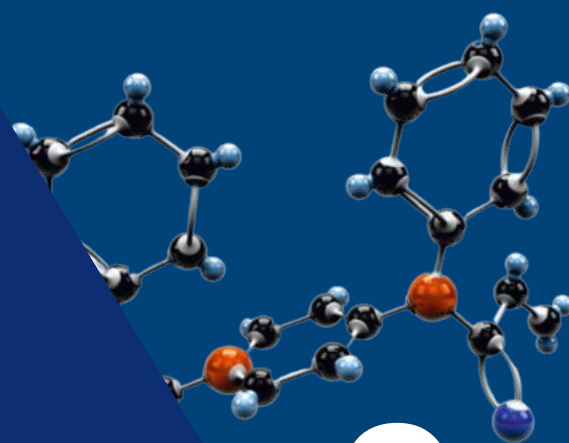
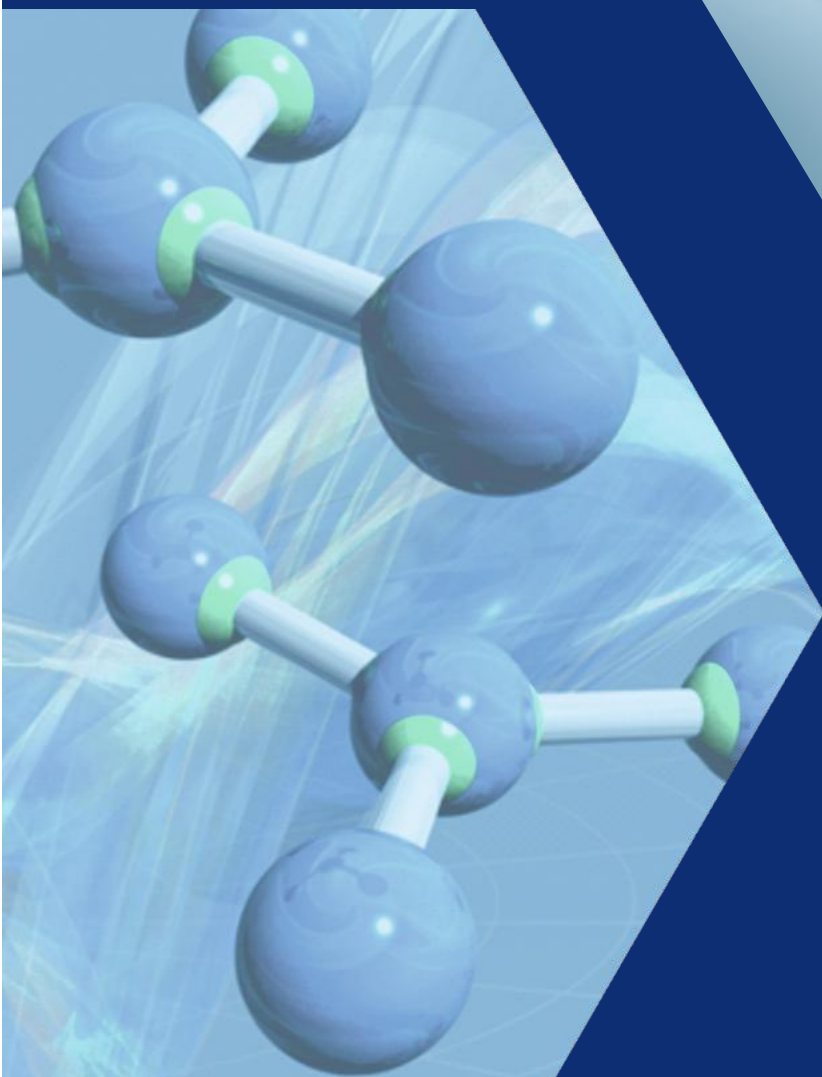
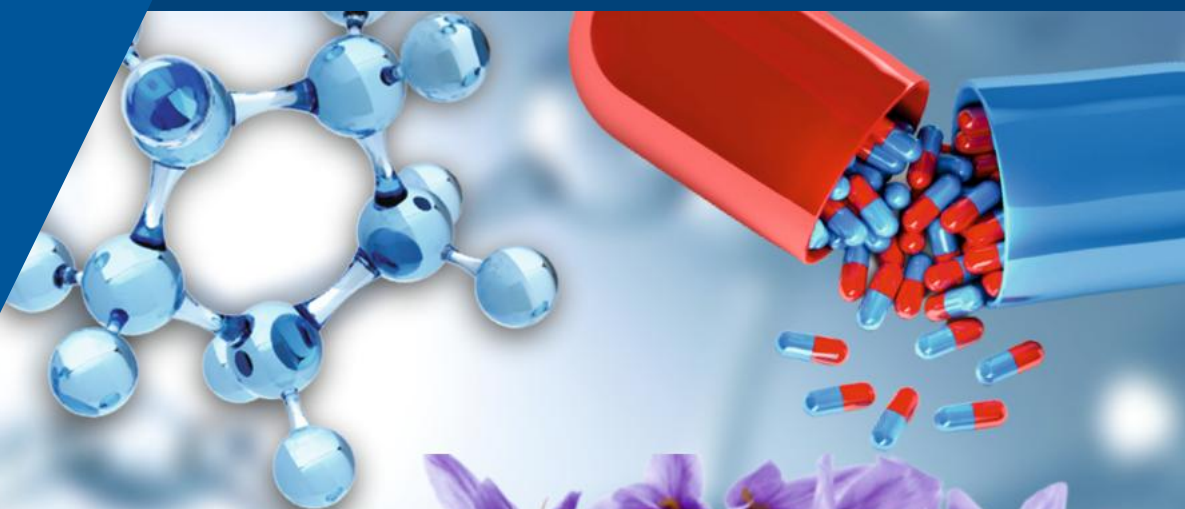


Farmatsiya



3

2026

FARMATSIYA

Ilmiy-amaliy jurnali

*2021 yilda tashkil etilgan
Yiliga 4 marta chiqadi*

№ 3 / 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

№ 3 / 2026

Tahrir hay'ati:

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

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

3. Bagdasarova I.S. – b.f.n., professor, Tibbiy-biologik fanlar kafedrasini, 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 kafedrasini mudiri. Alfraganus universiteti.

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

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

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

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

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

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

13. Nabiyev 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 kafedrasini assistenti, Toshkent farmatsevtika instituti.

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

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

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

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

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

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

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

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

26. Yunusxodjayeva N.A. – f.f.d., professor, Farmatsevtik va toksikologik kimyo kafedrasini, 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. Bagirova V.L. (Rossiya)
Prof. Grizodub A.I. (Ukraina),
Prof. Kurmanov R. (Qirg'ziston),
Prof. Shukirbekova A.B. (Qozog'iston),
Akad. Sagdullayev Sh.Sh. (O'zbekiston),
Akad. To'rayev A.S. (O'zbekiston).

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 таъништиради.

Шунингдек, биз фармацевтика соҳасидаги ютуқларни ёритадиган янги нашрлари билан уқувчиларни 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 Тилаева 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

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА НЕКОТОРЫХ ПРЕКУРСОРОВ
С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ВЭЖХ****Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна¹, Халилова Нилуфар Шухратуллаевна²,
Олимов Немат Каюмович¹, Мусаева Наргиза Абиджановна¹**¹*Ташкентский Фармацевтический институт, г.Ташкент, РУз*²*Республиканский центр судебной экспертизы им. Х.Сулаймановой,
г.Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: mabdullayeva084@gmail.com*

В работе приводятся результаты разработки методики криминалистического исследования некоторых прекурсоров, таких как антраниловая кислота, изосафрол, сафрол, лизергиновая кислота, методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. При этом получены хроматографические параметры (время удерживания, характерные максимумы поглощения на УФ спектрах), которые служат идентифицирующими признаками при анализе близких по химическому строению соединений неизвестной природы.

Ключевые слова: *прекурсоры, наркотические вещества, антраниловая кислота, изосафрол, лизергиновая кислота, пиперидин, высокоэффективная жидкостная хроматография, время удерживания, максимумы поглощения.*

Анализ следственно-судебной и экспертной практики показывает, что число уголовных дел, возбужденных по ст. ст. 270-276 Уголовного кодекса Республики Узбекистан, является достаточно внушительным. Если по этим категориям дел основными вещественными доказательствами обычно являются различные наркотические средства и психотропные вещества, то наряду с ними часто объектами экспертного исследования выступают разного рода химические вещества (уксусный ангидрид, эфедрина гидрохлорид, серная, соляная, уксусная кислоты, ацетон, толуол, перманганат калия, этиловый эфир и др.), используемые при незаконным изготовлении наркотических

средств и психотропных веществ, или так называемые «прекурсоры» [1, 2].

До последнего времени прекурсоры не выделялись в отдельный класс, а анализировались как объекты судебно-химической экспертизы. Между тем, динамика роста изготовления, потребления наркотиков, объемов их незаконного экспорта, увеличивающиеся факты контрабанды различных химических веществ (уксусный ангидрид, эфедрин, псевдоэфедрин, кислоты, растворители), используемых для переработки первичных наркотических средств (опий, морфин, лизергиновая кислота) с целью получения более сильнодействующих наркотиков (ацетилованный опий, героин, ме-

тамфетамин, ЛСД) требует разработки методики исследования их с помощью современных высокочувствительных методов анализа этих веществ.

Переработанные наркотики более удобны для транспортировки, продаются в несколько раз дороже, чем исходное зелье. Злоупотребление такими наркотиками и их незаконный оборот оказывают все более разрушительное воздействие на развитие общества, безвременно прерывая жизни и калеча здоровье людей, стимулируя рост преступности, насилия и коррупции. Эти негативные явления указывают на необходимость усиления борьбы не только с выращиванием и изготовлением природных наркотических средств, но и с продуктами их переработки, что в свою очередь предполагает вооружение научно-обоснованными данными, позволяющими достоверно судить о факте использования тех или иных химических веществ для изготовления синтетических наркотиков [3, 4].

Уголовное законодательство Республики Узбекистан предусматривает наказания не только за незаконный оборот наркотических средств и психотропных веществ (незаконный посев или выращивание наркотикосодержащих растений, незаконное завладение, сбыт, приобретение, нарушение правил производства, хранения, учета, отпуска, провоза или пересылки, вовлечение в употребление), но и за незаконное изготовление или переработку наркотических средств или психотропных веществ в лабораториях или с использованием прекурсоров (ст. 273 УК РУз).

В соответствии с Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 27 октября 2018 года № 878 в

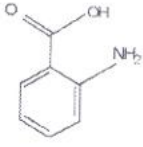
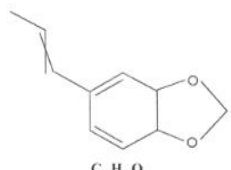
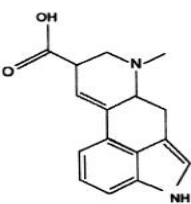
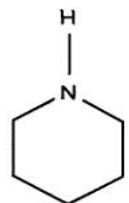
Узбекистане ограничен оборот 29 прекурсоров и ПКМ РУз №399 от 19.08.2023г. «О внесении изменений и дополнений в некоторые решения правительства Республики Узбекистан, направленных на дальнейшее совершенствование контроля за оборотом наркотических средств и сильнодействующих веществ», антралиловая кислота, изосафрол, лизергиновая кислота, пиперидин входят в «Список прекурсоров, оборот которых в Республике Узбекистан ограничен» (Список 4, позиции 2, 5, 7 и 11) [3, 4]. Эти прекурсоры являются частыми объектами криминалистического исследования химической лаборатории Республиканского центра судебной экспертизы им. Х.Сулаймановой.

В таблице 1. приведены некоторые свойства исследованных прекурсоров.

Цель исследований. Разработка методики криминалистического анализа прекурсоров – антралиловой кислоты, изосафрола, лизергиновой кислоты, пиперидина, поступивших на экспертное исследование в качестве неизвестных объектов с использованием метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

ВЭЖХ (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. ВЭЖХ является удобным способом разделения, препаративного выделения и проведения количественного и качественного анализа нелетучих термолabile органических соединений как с малой, так и с большой молекулярной массой [5, 6].

Молекулярная формула, молекулярная масса, синонимы и некоторые свойства исследованных прекурсоров

<p>Антралиловая кислота (Antranilic acid) Молекулярная формула</p>  <p>$C_7H_7NO_2$ $H_2N-C_6H_4-COOH$</p> <p>$C_7H_7NO_2=137.14$ 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</p>	<p>Кристаллическое вещество от белого до слабо желтого цвета со сладким вкусом Незаконное использование: Производство метаквалона и N-ацетилантралиловой кислоты. Законное использование: Производство душистых веществ в парфюмерии, изготовление красителей Воздействие на человека: Слабо токсичен при попадании в желудочно-кишечный тракт</p>
<p>Изоафрол (Isosafrole) Молекулярная формула</p>  <p>$C_{10}H_{10}O_2$</p> <p>$C_{10}H_{10}O_2 = 162.18$ Синонимы: 1,2-(метилendioкси)-4-пропенилбензол; 5-(1-пропенил)-1,3-бензодиоксол</p>	<p>Бесцветная маслообразная жидкость с запахом аниса. Разлагается при нагревании, реакция сопровождается выделением едкого дыма и паров. Незаконное использование: Производство МДА, МД МДМА, МДЕ или N-гидрокси-МДА Законное использование: Применяется в парфюмерной промышленности и в основном органическом синтезе Воздействие на человека: Среднетоксично при попадании в организм [5].</p>
<p>Лизергиновая кислота (Lisergic acid) Молекулярная формула</p>  <p>$C_{16}H_{16}N_2O_2 = 268.32$ Алкалоид спорыньи Синонимы: 9,10-дидегидро-6-метилэрголин-8-карбоновая кислота</p>	<p>Кристаллическое вещество, как правило, белого цвета. Незаконное использование: Синтез ЛСД Законное 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</p>
<p>Пиперидин (Piperidine) Молекулярная формула</p>  <p>$C_5H_{11}N$ $C_5H_{11}N=85$ Синонимы: Гексагидропиперидин; гексазан; пентаметиленимин</p>	<p>Бесцветная или слегка желтоватая, горючая жидкость с запахом перца, мыльная на ощупь. Незаконное использование: Синтез фенциклидина, теноциклидина и МДА Законное использование: Синтез лекарственных препаратов, в качестве реагента и растворителя в химических лабораториях, для изготовления пластмасс и резиновых материалов, в качестве компонента смазочных масел Воздействие на человека: При попадании в дыхательные пути и на кожу обладает токсичными свойствами, вызывает сильное раздражение покровов и ожоги</p>

Этот метод обеспечивает достоверные данные по содержанию интересующего компонента в смеси. Время выхода компонента из колонки при 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).

Материалы и методы. Образцы прекурсоров - анраниловой кислоты, изосафрола, лизергиновой кислоты, пиперидина растворяются в этаноле для получения концентрации с точностью 1 мг вещества в 1 мл.

Условия анализа. Для исследования используется высокоэффективный жидкостный хроматограф фирмы Ag-

ilent Technologies AT 1100 Series, снабженный дегазатором, четырехградентным насосом, автосамплером, термостатом колонок, диодно-матричным детектором и обращенно-фазовой колонкой, колонка: размеры 125 мм при внутреннем диаметре 2 мм, материал насадки: Hypersil BDS C₁₈ для ВЭЖХ, диаметр частиц 5 мкм, подвижная фаза - А=0,025 М фосфатный буфер с рН=3,0; В= 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 Полученные хроматограммы и УФ-спектры образцов прекурсоров приведены на рисунках 1-8.

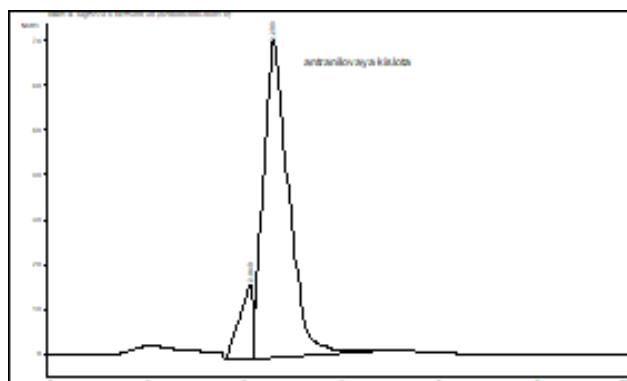


Рис. 1. Хроматограмма анраниловой кислоты

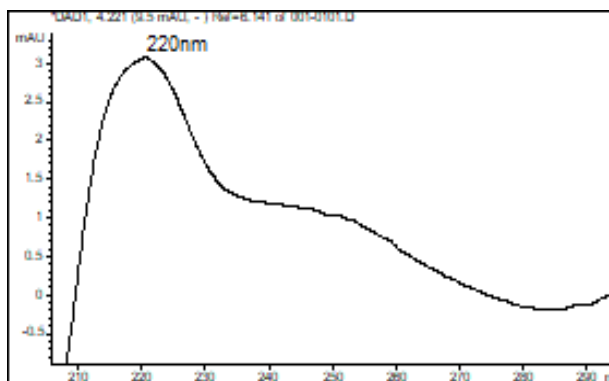


Рис. 2. УФ-спектр анраниловой кислоты

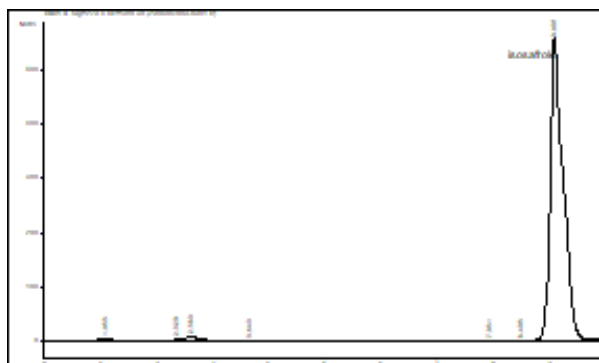


Рис.3. Хроматограмма изосафрола

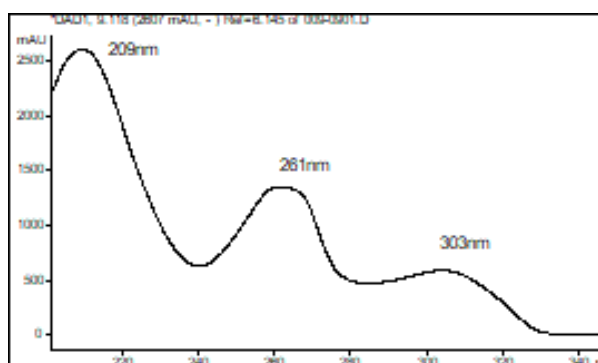


Рис.4. УФ-спектр изосафрола $\lambda=209, 261$ и 303 нм

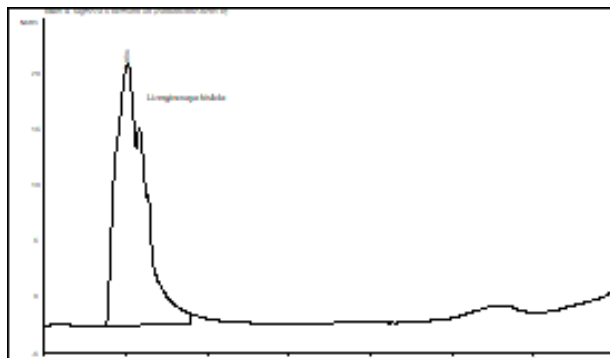


Рис. 5. Хроматограмма лизергиновой кислоты

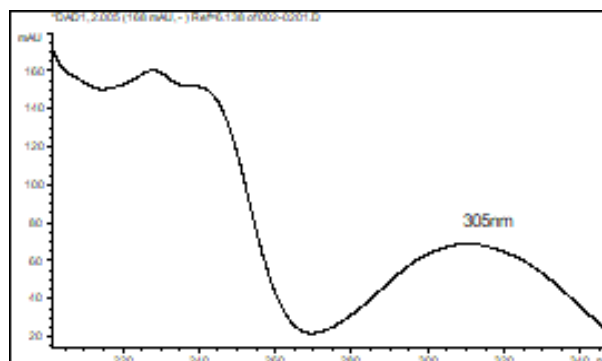


Рис.6. УФ-спектр лизергиновой кислоты, $\lambda=305\text{nm}$

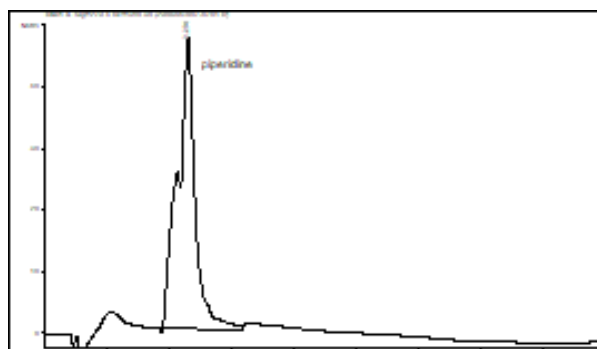


Рис.7. Хроматограмма пиперидина

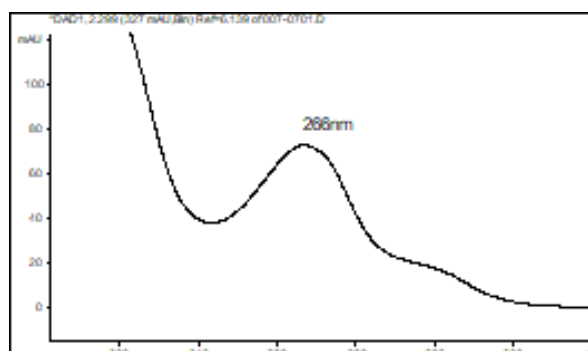


Рис. 8. УФ-спектр пиперидина $\lambda = 266\text{nm}$

Результаты и их обсуждение: Анализ полученных в приведенных выше условиях 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	Антраниловая кислота	2,29*	220
2	Изосафрол	9,09	209, 261, 303
3	Лизергиновая кислота	2,03	305
4	Пиперидин	2,29	266

Выводы: Таким образом, методом высокоэффективной жидкостной хроматографии при исследовании прекурсоров: антрапиловой кислоты, изосафрола, лизергиновой кислоты и пиперидина определяются времена удерживания, максимумы светопоглощения 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. На основании полученных результатов разработана методика исследования прекурсоров - антрапиловой кислоты, изосафрола, лизергиновой кислоты и пиперидина с помощью метода высокоэффективной жидкостной хроматографии.

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 USLUBINI ISHLAB CHIQISH

**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,
Toshkent shahri, O'zbekiston Respublikasi
e-mail: mabdullayeva084@gmail.com*

Maqolada antranil kislota, izosafrol, safrol, lizergin kislota kabi ayrim prekursorlarni yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usuli bilan kriminalistik

tahlil qilish uslubini ishlab chiqish natijalari keltirilgan. Bunda xromatografik parametrlar (ushlab turish vaqti, UB-spektrlarda yorug'lik yutilishining xarakterli maksimumlari) olingan bo'lib, ular kimyoviy tuzilishi yaqin bo'lgan noma'lum tabiatli birikmalarni tahlil qilishda iden-

tifikatsiyalovchi belgilar bo'lib xizmat qiladi.

Tayanch iboralar: *prekursorlar, narcotik moddalar, antranil kislotasi, izosafrol, lizergin kislotasi, piperidin, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, ushlab turish vaqti, yorug'lik yutish maksimumlari.*

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR THE ANALYSIS OF CERTAIN PRECURSORS USING HPLC

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

This paper presents the results of developing a method for the forensic analysis of certain precursors, such as anthranilic acid, isosafrole, safrole, and lysergic acid, using high-performance liquid chromatography. Chromatographic parameters (retention time, characteristic absorption maxima in UV spectra) were obtained,

which serve as identifying features when analyzing chemically similar compounds of unknown origin.

Keywords: *precursors, narcotic substances, anthranilic acid, isosafrole, lysergic acid, piperidine, high-performance liquid chromatography, retention time, absorption maxima.*

ИЗУЧЕНИЕ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СОСТАВА МАСЛА СЕМЯН КАЛЕНДУЛЫ

Азизова Милена Шухратовна¹, Азизов Исматджан Казимович¹,
Мусаева Наргиза Абиджановна¹

¹Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент,
Республика Узбекистан
e-mail: milenanarimova@gmail.com

В статье приведены результаты изучения жирно-кислотного состава масла семян календулы, полученный методом холодного отжима. Содержание липидов в семенах варьировалось от 13,6 до 21,7 г масла на 100 г семян. Календовая и линолевая кислоты были двумя доминирующими жирными кислотами в общей фракции липидов (от 51,4 до 57,6 % и от 28,5 до 31,9 %) и триацилглицеридов (от 45,7 до 54,7 % и от 22,6 до 29,2 %).

Проведенные исследования необходимы для дальнейшей разработки мягкой лекарственной формы (мази и суппозитории) и важны для валидации данного метода.

Ключевые слова: *Calendula officinalis* L., сопряженные октадекатриеновые кислоты (СОК) микроколоночная ВЭЖХ, календовая кислота, фракции липидов, триацилглицериды.

Введение. *Calendula officinalis* L. представляет собой однолетнюю травянистую культуру с характерным ароматом и яркими соцветиями, окраска которых варьируется от лимонно-желтого до насыщенного оранжевого. Растение широко распространено в зонах со средиземноморским типом климата. Особую ценность представляют семена календулы, концентрация жирного масла в которых достигает **20%**. Примечательно, что более половины этого объема (**около 60%**) приходится на специфическую календовую кислоту.

Наряду с классическими липидными компонентами, ряд представителей флоры обладает способностью к био-

синтезу редких жирных кислот, отличающихся специфической конфигурацией молекул. Как правило, подобные соединения депонируются исключительно в запасующих тканях, в то время как в вегетативных органах их концентрация стремится к нулю. Присутствие таких кислот детерминировано генетическим кодом и служит важным хемотаксономическим маркером при анализе филогенетического родства [1, 2].

В семенном материале календулы лекарственной содержание жирной фракции достигает **20%**, при этом до **60%** от общего состава приходится на уникальную календовую кислоту

(8t,10t,12c-18:3) [3–6]. Ряд научных работ подтверждает, что формирование данной кислоты в семенах происходит в результате направленной ферментативной десатурации линолевой кислоты [7–11]. Наличие системы из трех сопряженных двойных связей в структуре календовой кислоты обуславливает особые физико-химические параметры и высокую биологическую активность экстрагируемого масла.

Сопряженные октадекатриеновые кислоты (СОК) проявляют исключительную биологическую активность, обуславливающую их терапевтический потенциал. Согласно ряду исследований, данные соединения обладают выраженными антиканцерогенными и антиатерогенными свойствами, способствуют модуляции иммунного ответа и оказывают антидиабетическое действие. Кроме того, установлена их способность эффективно корректировать избыточную массу тела у пациентов с метаболическим синдромом [1–8]

Основу аутентичного жирного масла семян календулы составляют специфические изомеры сопряженных октадекатриеновых кислот. Ключевым компонентом является **α -календовая кислота** (8E,10E,12Z-октадека-8,10,12-триеновая), в то время как **β -изомер** (8E,10E,12E-октадека-8,10,12-триеновая кислота) обычно присутствует в виде сопутствующей примеси [10, 11, 12].

Материалы и методы. Для реализации неводной обращенно-фазовой ВЭЖХ применялись следующие аналитические комплексы: хроматограф «Милихром-А02» (ЗАО «ЭкоНова»), оснащенный спектрофотометрическим детектором, и система Agilent 1200 Infinity, укомплектованная диодно-ма-

тричным и масс-селективным детекторами для сравнительного анализа.

Параметры хроматографического разделения варьировались в зависимости от используемого оборудования:

➤ **Для системы (1):** колонка Kromasil 100-5C18 размером 2×75 мм.

➤ **Для системы (2):** использовались два типа колонок – Kromasil 100-5C18 (4,6×250 мм) при регистрации сигналов спектрофотометром (2а) и Kromasil 110-5C18 (2,1×150 мм) при комбинированном УФ- и масс-спектрометрическом детектировании (2б).

В качестве элюента применялась смесь изопропанола и ацетонитрила в объемном соотношении **40:60**. Расход подвижной фазы устанавливали на уровне **200 мкл/мин** (для условий 1 и 2б) и **0,8 мл/мин** (для условий 2а). Термостатирование колонок осуществлялось при температуре **30 °С**, мониторинг элюата проводили при длине волны **270 нм**.

Исследования выполнялись в изократических условиях. Сбор, систематизация и обработка первичных данных производились с помощью программного обеспечения «Мультихром 1.5» и «ChemStation»

Для математического разделения перекрывающихся («критических») пиков применялось специализированное программное обеспечение Magicplot Student версии 2.7.2. В процессе обработки использовали аппроксимацию аналитических сигналов с помощью классической функции Гаусса без дополнительных модификаций.

Определение мертвого времени (t_0) в используемых хроматографических комплексах осуществлялось по времени удерживания несорбирующегося вещества – нитрата натрия. Оценку

инкрементов проводили на основании разности логарифмических значений факторов удерживания двух триацилглицеринов (ТАГ), различающихся на один кислотный остаток, по формуле:

$$\Delta(X \rightarrow Y) = \lg k(ABY) - \lg k(ABX)$$

Регистрация масс-спектров выполнялась в комбинированном формате, сочетающем химическую ионизацию при атмосферном давлении (APCI) и электрораспыление (ESI). Параметры ионизации соответствовали стандартным протоколам при напряжении на фрагменторе 80 В; детектирование осуществлялось в режиме регистрации положительно заряженных ионов

Масла экстрагировали из семян гексаном при комнатной температуре и очищали методом твердофазной экстракции с использованием насадочных картриджей ДИАПАК С. Факторы удерживания рассчитывали с использованием «мертвого» времени, найденного по удерживанию нитрата натрия. Буквенные обозначения радикалов кислот: К – радикал α -календовой С18:38Е11Е13Z (8Е,10Е,12Z-октадека-8,10,12-триеновой); Д – 10Е,12Z-9-гидроксиоктаде-

ка-10, 12-диеновой, Л – радикал линолевой (С18:29Z12Z), О – радикал олеиновой С18:29Z), П – радикал пальмитиновой (С16:0) и С – стеариновой (С18:0) кислот.

Результаты. Отметим, что теоретически может существовать много изомеров октадекатриеновых кислот с различным положением двойных связей в цепи атомов углерода, а также с различной *цис-транс*-конфигурацией этих связей. [13-20], в семенах растений обнаружены только два позиционных изомера: октадека-9,11,13-триеновые и октадека-8,10,12-триеновые кислоты, при этом средняя С=С-связь имеет только *транс*-конфигурацию.

Поэтому для каждого из позиционных изомеров возможны только четыре изомера с различными конфигурациями С=С-связей, но только три типа электронных спектров поглощения (рис 2). Такое соотношение связано с тем, что изомеры с конфигурациями 9Z,11E,13E- и 9E,11E,13Z- октадека-9,11,13-триеновых кислот, которые могут различаться по удерживанию, имеют одинаковые хромофоры.

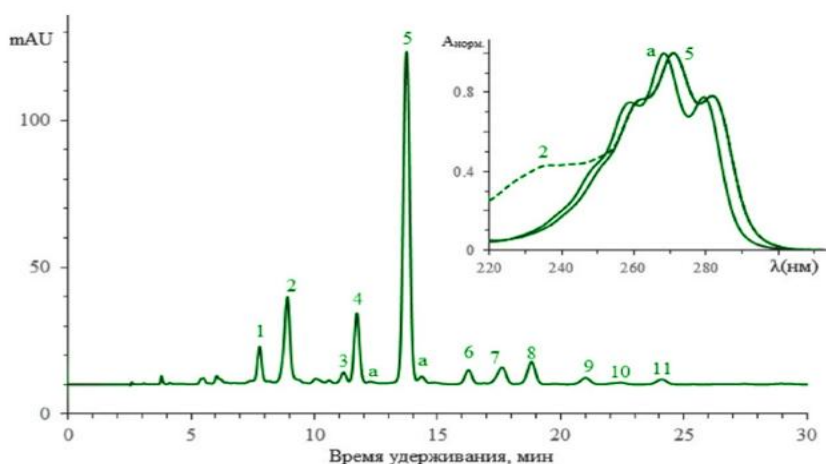


Рисунок 1. Разделение ТАГ масла семян *Calendula officinalis* (№ 4) методом ОФ-ВЭЖХ; Элюент 55% об. ацетонитрила и 45% изопропанола, скорость потока: 1 мл/мин. Температура колонки 30°C, Колонка: 250×4.6 мм Kromasil 100-5C18.

Меньшие времена удерживания для этих пиков указывают на большую гидрофильность ТАГ, например, за счет присоединения воды по двойной связи в положении 8 календовой кислоты с образованием 10E, 12Z-9-гидроксо-10, 12-октадекадиеновой кислоты [8].

Количественное определение жирно-кислотного состава

Спектрофотометрическое детектирование (на характеристических для сопряженных триеновых соединений

длинах волн) удобно для количественного анализа при очевидном предположении о пропорциональности оптической плотности числу радикалов таких кислот и независимости электронных спектров поглощения от числа радикалов в молекуле (т.е. при отсутствии супрамолекулярного стэкинга полиеновых соединений [9]). Результаты, полученные пересчетом по площадям пиков на хроматограмме, представлены в табл. 1 и табл. 2.

Таблица-1

Результаты жирно-кислотного состава масла семян календулы

ТАГ	M/z [M+H ⁺]	α, доля ТАГ, моль %						χ(i)
		1*	2*	3*	4*	4**	4***	
К ₂ Д	891.7	2.3	2.0	2.4	3.1	3.2	7.0	0.47
КДЛ	893.6	11.9	10.2	12.7	13.1	13.5	6.3	2.15
КДО	895.6	2.0	1.6	1.2	1.2	1.7	0.7	2.57
К ₂ Л	875.5	57.5	59.1	56.4	54.7	55.0	31.0	1.78
КЛ,	877.7	5.2	5.3	5.1	5.1	5.2	14.1	0.37
К ₂ О	877.7	4.9	4.0	4.2	3.9	3.9	3.4	1.13
К ₂ П	851.7	3.2	4.7	4.8	4.7	4.8	2.1	2.24
КЛО	879.5	2.2	3.1	3.2	3.3	3.2	3.2	1.02
КЛП	853.7	2.2	1.2	1.2	1.2	1.0	2.0	0.53
К ₂ С	879.5	0.7	0.9	1.2	1.2	1.2	0.6	1.98
КО ₂	-	0.2	0.2	0.8	0.2	0.3	0.2	1.52
КЛС	881.7	1.1	1.4	0.7	0.7	0.5	0.6	0.81

Таблица-2

Жирнокислотный состав масел семян *Calendula officinalis*

Кислота	Доля кислот в составе масла семян календулы, мол. %, ± 0.3				
	1*	2*	3*	4*	Ср. знач.
Календовая (Кл)	60.8	61.6	60.9	61.0	61.1
Линолевой (Л)	28.2	27.9	27.6	27.5	27.3
Диеновая** (Д)	5.6	4.8	5.7	6.1	5.6
Олеиновой (О)	3.3	3.2	3.5	3.1	3.3
Пальмитиновой (П)	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1
Стеариновой (С)	0.7	0.9	0.7	0.7	0.8
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

На основании полученных результатов рассчитан жирнокислотный состав масла семян календулы, среди которых основными являются веще-

ства, мольная доля которых мало изменяется и можно составить порядок долей, записанный в порядке убывания:

$$\alpha(\text{K2Л}) \gg \alpha(\text{КДЛ}) > \alpha(\text{КЗ}) \geq \alpha(\text{КЛ2}) > \geq \alpha(\text{К2П}) \geq \alpha(\text{К2О}).$$

Заключение. Таким образом, исследование, выполненное в этой работе показало, что возможен анализ растительных масел, содержащих радикалы с сопряженными связями, методом неводной обращенно-фазовой микроколоночной ВЭЖХ с использованием хроматографа Миличром-А02 и с привлечением программы Magicplot student для разделения проблемных пиков.

Использованная литература:

1. Hennessy A.A., Ross P.R., Fitzgerald G.F., Stanton C. // *Lipids*. 2016. Vol. 51, pp. 377–397.
2. Yasui Y., Hosokawa M., Kohno H., Tanaka T., Miyashita K. // *Chemotherapy*. 2006. Vol. 52, pp. 220–225.
3. Chou Y.-C., Su H.-M., Lai T.-W., Chyuan J.-H., Chao P.-M. // *Nutrition*. 2012. Vol. 28, pp. 803–811.
4. Tsuzuki T., Kawakami Y. // *Carcinogenesis*. 2008. Vol. 29, pp. 797–806.
5. Yasui Y., Hosokawa M., Sahara T., Suzuki R., Ohgiya S., Kohno H., Tanaka T., Miyashita K. // *Prostaglandins Leukot. Essent. Fat. Acids*. 2005. Vol. 73, pp. 113–119.
6. Kobori M., Ohnishi-Kameyama M., Akimoto., Yukizaki C., Yoshida M. // *J. Agric. Food Chem.* 2008. Vol. 56, pp. 10515–10520.
7. Sun Z., Wang H., Ye S., Xiao S., Liu J., Wang W., Jiang D., Liu X., Wang J. // *Prostaglandins Other Lipid Mediat.* 2012. Vol. 99, pp. 1–8.
8. Muley B.P., Khadabadi S.S., Banarase

N.B. // *Tropical J. Pharm. Res.* 2009. Vol. 8, pp. 455–465. Available online at <http://www.tjpr.org>.

9. Рыбакова О.В., Сафонова Е.Ф., Сливкина А.И., Фролова О.В. // *Вестник ВГУ. Сер.: Химия, Биология, Фармация*. 2007. № 2. С. 174–177.

10. Król B., Paszko T., Król A. // *Farmacia*. 2016. Vol. 64, pp. 881–886.

11. Nguyen Van Anh, Deineka V., Deineka L., Ngoc Vu Thi Anh. // *Separations*. 2017. Vol. 4, 37.

12. Нгуен Ань Ван, Дейнека В.И., Фам Лонг Куок, Доан Фыонг Лан, Дейнека Л.А. // *Аналитика и контроль*. 2018. Т. 22. № 1. С. 20–27.

13. Дейнека В.И. // *Сорбционные и хроматографические процессы*. 2005. Т. 5. Вып. 4. С. 507–517.

14. Dulf F.V., Pamfil D., Baciu A.D., Pinteau A. // *Chem. Central J.* 2013. Vol. 7, 8.

15. Martin R.J., Porter N. G., Deo B. // *Agronomy N.Z.* 2005. Vol. 35, pp. 129–137.

16. Дейнека В.И., Староверов В.М., Фофанов Г.М., Балятинская Л.Н. // *Хим.-фарм. ж.* 2002. Т. 36. С. 44–47.

17. Hopkins C.Y., Chisholm M.J. // *J. Am. Oil Chem. Soc.* 1964. Vol. 41, pp. 42–44.

18. Badami R.C., Morris L.I., Colledge B., London W. // *J. Am. Oil Chem. Soc.* 1965. Vol. 42, pp. 1119–1121.

19. Simonyi M., Bikádi Z., Zsila F., Deli J. // *Chirality*. 2003. Vol. 15, pp. 680–698.

20. Brockerhoff H. A stereospecific analysis of triglycerides // *J. Lipid Res.* 1965. Vol. 6, pp. 10–15.

КАЛЕНДУЛА УРУҒЛАРИ МОЙНИНГ ЁҒ-КИСЛОТА ТАРКИБИНИ ЎРГАНИШ

Азизова Милена Шухратовна¹,
Азизов Исмаатджан Казимович¹,
Мусаева Наргиза Абиджановна¹

Тошкент фармацевтика институти,
Тошкент ш., Ўзбекистон Республикаси
e-mail: milenanarimova@gmail.com

Мақолада совуқ пресслаш усули билан олинган календула уруғлари мойнинг ёғ-кислота таркибини ўрганиш натижалари келтирилган. Уруғлардаги липидлар миқдори 100 г уруғга нисбатан 13,6 дан 21,7 г гача бўлган мойни ташкил этди.

Умумий липидлар фракциясида (51,4 дан 57,6 % гача ва 28,5 дан 31,9 % гача) ҳамда триацилглицеридларда (45,7 дан 54,7 % гача ва 22,6 дан 29,2 % гача) иккита асосий устувор ёғ кислоталари – календула ва линолкислоталари эканлиги аниқланди. Ўтказилган тадқиқотлар келгусида юмшоқ дори шакллари (мазлар ва суппозиторийлар) ишлаб чиқиш учун зарур асос бўлиб хизмат қилади ҳамда ушбу усулни валидация қилишда муҳим аҳамиятга эга.

Калит сўзлар: *Calendula officinalis L.*, қўшланган октадекатриен кислоталари (ҚОК), микроколони ВЭЖХ, календула кислотаси, липид фракциялари, триацилглицеридлар.

STUDY OF THE FATTY ACID COMPOSITION OF CALENDULA SEED OIL

Azizova Milena Shukhratovna¹,
Azizov Ismatdjan Kazimovich¹,
Musaeva Nargiza Abidjanovna¹

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

The article presents the results of a study on the fatty acid composition of *Calendula officinalis* seed oil obtained by cold pressing. The lipid content in the seeds ranged from 13.6 to 21.7 g of oil per 100 g of seeds.

Calendic and linoleic acids were found to be the two dominant fatty acids in both the total lipid fraction (51.4% to 57.6% and 28.5% to 31.9%, respectively) and the triacylglycerol fraction (45.7% to 54.7% and 22.6% to 29.2%). The conducted research is essential for the further development of soft dosage forms (ointments and suppositories) and is crucial for the validation of this analytical method.

Keywords: *Calendula officinalis L.*, conjugated octadecatrienoic acids (COCA), microcolumn HPLC, calendic acid, lipid fractions, triacylglycerols.

УДК:615:615.015

BALZAM “PROVIZORSKIY” GEPA-PROTEKT 250 G.NING ALLERGIK VA KUMULYATIV TA’SIRINI O’RGANISH**Alimdjanova Gulchexra Aliyevna, Fayzieva Ziyoda Turaevna***Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent, O‘zbekiston Respublikasi
e-mail: fayziyevaz16@gmail.com*

Mualliflar tomonidan balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g.ning allergik va kumulyativ ta’siri o’rganildi. Tajriba davomida kalamushlarga 10 kun davomida 250 va 500 mg/kg miqdorda Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. og‘iz orqali yuborilgan. Tajribalarning natijasi o’rganilgan balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. laboratoriya hayvonlarida allergik reaksiyalarni keltirib chiqarmasligini ko’rsatdi. Shuningdek, balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. kumulyativ ta’siriga ega emasligi alohida tajribalarda aniqlandi.

Kalit so‘zlar: *balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g., allergik ta’sir, kumulyativ ta’sir, laboratoriya hayvonlari, gepatoprotektorlik xususiyati.*

Kirish. Hozirgi kunda dunyo bo‘yicha sog‘liqni saqlash tizimida jigar kasalliklari eng ko‘p tarqalgan patologiyalardan biri bo‘lib, jigar kasalliklarini kelib chiqish negizida noto‘g‘ri ovqatlanish, sog‘lom turmush tarziga rioya qilmaslik, yallig‘lanish kasalliklari, spirtli ichimliklarni surunkali qabul qilish, tasodifiy nosteril tibbiy asboblardan foydalanish va dori vositalarni shifokor nazoratisiz qabul qilish natijasida: gepatit, jigar gepatozi, jigar sirrozini rivojlanishiga sabab bo‘lmoqda [2,3]. Jigar kasalliklarini A,B,C,D va E shakllarini dunyo bo‘yicha statistik ma’lumotiga e’tibor qaratilganda tarqalish foizi yuqoridir. Gepatitning B va C shakllari surunkali shaklga o‘tganda jigar sirroziga o‘tish xafvi tezlashmoqda [6,7,8]. Spirtli ichimliklarni surunkali qabul qilish natijasida jigar hujayralarini o‘rkir yallig‘lanishiga va sirrozni rivojlanishiga sabab bo‘ladi [4,5].

Jigarning gepatoz kasalligi asosan rivojlangan davlatlarda keng tarqalgan bo‘lib, yuqori kaloriyali oziq-ovqatlarni qabul qilish va jismoniy faollikning pastligi natijasida kelib chiqadi.

Tibbiyot amaliyotida keng turdagi biologik faol moddalarni o‘z ichiga olgan o‘simliklardan tayyorlangan dori vositalari kam zaharli va bezarar bo‘lganligi uchun jigar kasalliklarini oldini olish va davolashda keng foydalaniladi. Antioksidant xususiyatlarga ega flavonoidlarni o‘z ichiga olgan o‘simlik vositalari yangi gepatoprotektorlarni izlashda istiqbolli hisoblanadi. Jigar hujayralarini shikastlanishi natijasida periksli oksidlanish jarayonlarining faollashishiga, antioksidant himoya tizimining susayishiga, natijada oksidlanish jarayonlarini kuchayishga olib keladi [9].

O‘tkazilgan tadqiqotlarimiz natijasida

balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g.ning samarali gepatoprotektorlik ta’siri borligi aniqlandi. Ushbu dori vositasini tibbiyot amaliyotiga tatbiq etish maqsadida allergik va kumulyativ ta’sirlari o’rganildi.

Tadqiqotning maqsadi. Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g.ning allergik va kumulyativ ta’sirlarini o’rganishdan iborat.

Usul va uslublar. Allergik ta’sirni o’rganishga oid tajribalar har ikki jinsga mansub 12 ta laboratoriya kalamushlarida o’tkazildi. Ushbu hayvonlarning og’irligi 150-170 g bo’lib, tajriba boshlashdan oldin ularni vaznini o’lchab, qayd etildi. Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g.ning allergik ta’sirini o’rganish uchun V. A. Ado [1] tomonidan yoritib berilgan usulga asoslanib, hayvonlarda anafilaktik shok keltirib chiqarildi. Laboratoriya hayvonlarida yuqori sezuvchanlik fizologik eritmada 1:5 nisbatda suyultirilgan tovuq tuxumi oqi eritmasining 0,5-1 ml/kg miqdorda teri ostiga uch marta in’eksiya (har ikki kunda bir) qilish, bir vaqtda 0,1ml xajmda vazelin yog’i yuborish orqali hosil qilindi.

Shuningdek, sensibilizatsiyaning 21-kuni hayvonlarga 1ml/kg miqdorda tovuq tuxumi oqsili qorin parda ichiga yuborilgan. Nazorat guruhiga laboratoriya kalamushlariga tegishli hajmda distillangan suv yuborildi, tajriba kalamushlariga esa 10 kun davomida 250 va 500 mg/kg miqdorda Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. og’iz orqali yuborildi.

Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g.ning kumulyativ ta’siri alohida tajribalarda umumiy usul bilan [5] o’rganildi. Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. ni kumulyativ ta’siri 10-14 kun karantindan o’tgan, sog’lom, og’irligi 20-23 g bo’lgan, 20 ta oq sichqon-

larda o’rganildi. Tajriba 28 kun davomida olib borildi. Bunda o’rganilayotgan Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. tajribaning birinchi 4 kunida 1/10 LD₅₀ og’iz orqali dozada yuborildi. Tajribadagi laboratoriya hayvonlari kuzatilganda Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. oxirgi yuborilgan dozadan so’ng 15 kun davomida vivariya sharoitida saqlandi. Bunda asosiy e’tiborni kalamushning umumiy ahvoriga, ovqatlariga bo’lgan intilishiga va tashqaridan berilgan turli hil (kuchli ovoz, mexanik bosim va b.) ta’surotlarga bo’lgan hayvonlarning javob reaksiyalariga qaratildi. Tajriba oxirida tajribadagi hayvonlar dekapitatsiya usuli bilan jonsizlantirildi va ularning hayotiy ichki a’zolari morfologik tekshiruvlardan o’tkazildi. Kumulyatsiya koeffitsienti quyidagi formula orqali o’rganildi:

$$K_k = \frac{LD_{50(n)}}{LD_{50(1)}}$$

Bunda:

K_k – kumulyatsiya koeffitsienti;

LD_{50(n)} – 28 kun davomida yuborilgan doza;

LD₅₀₍₁₎ – bir marotabalik doza;

Natijalar. Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g.ning allergik ta’siri har ikki jinsdagi laboratoriya kalamushlarida sinovdan o’tkazildi. Tegishli hajmda distillangan suv yuborilgan hayvonlarning nazorat guruhida anafilaksiya belgilari qayd etildi: nafas olish harakatlarining chastotasi kuchaygan va yuzakilashganligi, skelet mushaklarining tonusi bo’shashganligi, harakatlarni boshqarish buzilganligi va hayvonlarning bezovtaligi kuzatildi. Tajribadagi hayvonlarga balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. 250 va 500 mg/kg dozalarda og’iz orqali yuborildi. Kuzatuv natijalariga ko’ra, nazorat guruhi bilan solishtirilganda tajriba guruhida o’zgarishlar yaqqol ko’zga tashlanmadi.

Demak, b “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT balzami 250 g.allergenlik xususiyatga ega emas.

Dori vositalari davomli berilganda nojo‘ya ta’sirlarning yuzaga kelishi yoki kelmasligini, jumladan kumulyativligini aniqlash muhim ahamiyat ega. Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. ni kumulyativ xususiyati oq sichqonlarda o‘rganildi. Tajriba o‘tkazish tartibi 1-jadvalda keltirilgan.

Tajribadagi laboratoriya hayvonlarining umumiy ahvoli, teri rangi, jun qoplami holati, ishtahasi va tashqi ta’surotlariga bo‘lgan javob reaksiyalari, nazorat guruhi-dagi (distillangan suv yuborilgan) oq sichqonlarda qayd etilgan reaksiyalardan farq qilmadi. Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. substansiyasini olgan tajriba guruhidagi oq sichqonlarda, zaharlanishga xos biror belgi kuzatilmadi.

1-jadval

Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. ni oqsichqonlarga og‘iz orqali yuborilganda kumulyativ ta’sirini o‘rganish (n=10)

Tajriba kunlari	LD ₅₀ ulushi	Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. 1 kunlik doza: mg/kg
1-4	0,1	600 mg/kg
5-8	0,15	900 mg/kg
9-12	0,22	1320 mg/kg
13-16	0,34	2040 mg/kg
17-20	0,50	3000 mg/kg
21-24	0,75	4500 mg/kg
25-28	1,12	6720 mg/kg

Demak, 28 kunlik tajriba davomida oq sichqonlar urokonit substansiyasidan 38160 mg/kg dozada olgan bo‘lib uning kumulyatsiya koeffitsienti quyidagi miqdorni tashkil etdi.

$$K_k \frac{19080}{6000} = 3.18$$

O‘tkazilgan tajribalar asosida olingan natijalar, K_k koeffitsient 1 dan sezilarli darajada yuqori bo‘lganligi sababli, Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. past kumulyativ xususiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Olib borilgan tajriba davomida, ikkala guruhidagi oq sichqonlarning og‘irligi va psixoemotsional holati bir-biridan statistik farq qilmadi. Tajriba oxirida barcha gu-

ruhlardagi hayvonlar dekapitatsiya usuli bilan jonsizlantirilib, ularni ichki organlarining holati makroskopik tekshiruvdan o‘tkazilganda, ularda o‘zgarishlar kuzatilmadi.

Xulosa. 1. Balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. o‘rganilgan dozalarda allergenlik ta’siriga ega emasligi aniqlandi.

2. Eksperimentlar natijasida balzam “Provizorskiy” GEPA-PROTEKT 250 g. ku-

mulyativ ta'sirgi yoqligi isbotlandi. Demak, balzam "Provizorskiy" GEPA-PROTEKT 250 g. ning farmakologik va toksikologik xususiyatlarini yanada chuqurroq o'rganish va kelgusida tibbiyot amaliyotida qo'llash imkoniyati mavjud.

Adabiyotlar:

1. Адо А.Д. Общая аллергология. 2-е изд.М: Наука,1978.-С.464. нашри 2013 й.

2. Ботиров М. Т., Норматова Ш. А., Курамотова Ш. А. Распространенность и особенности течения вирусных гепатитов и разработка комплекса мероприятий по оптимизации системы контроля вг //Университетская наука: взгляд в будущее. – 2020. – С. 128-131.

3. Засоркина А. В. Проблемы лечения вирусных гепатитов // Актуальные проблемы науки и практики. – 2020. – С. 123-127.

4. Щеголев А. И., Туманова У. Н. Роль алкоголя в развитии рака печени // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – №. 11-2. – С. 223-227.

5. Хабриев Р.У. «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ», Москва, 2005, 695-700 с.

6. Kasper P, Lang S, Steffen HM, Demir M. Management of alcoholic hepatitis: A clinical perspective // Liver Int. 2023 Oct;43(10). –P. 2078-2095.

7. Kumar R, Boon-Bee Goh G. Chronic hepatitis B and fatty liver: Issues in clinical management // Clin Res Hepatol Gastroenterol. 2016. Dec;40(6). – P. 755-759.

8. Odenwald MA, Paul S. Viral hepatitis: Past, present, and future // World J Gastroenterol. 2022 Apr 14;28(14). –P. 1405-1429.

9. Dunn R, Wetten A, McPherson S, Donnelly MC. Viral hepatitis in 2021: The challenges remaining and how we should tackle them // World J Gastroenterol. 2022 Jan 7;28(1). –P. 76-95.

10. Simanenkova V.I., Lutaenko E.A., Lishchuk N.B. The choice of a universal hepatoprotector in the pathology of the hepatobiliary tract // Handbook for Practitioners Doctors. 2018; 2: 34–37.

**ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕРГИЧЕСКОГО
И КУМУЛЯТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ
БАЛЬЗАМА «ПРОВИЗОРСКИЙ»
ГЕПА-ПРОТЕКТ 250 г.**

**Алимджанова Гулчехра Алиевна,
Файзиева Зиёда Тураевна**

*Ташкентский фармацевтический
институт, г. Ташкент, Республика
Узбекистан
e-mail: fayziyevaz16@gmail.com*

Авторы исследовали аллергические и кумулятивные эффекты бальзама «Провизорский» GEPA-ПРОТЕКТ 250 г. В ходе эксперимента крысам перорально вводили бальзам «Провизорский» GEPA-ПРОТЕКТ 250 г в дозах 250 и 500 мг/кг в течение 10 дней. Результаты экспериментов показали, что исследуемый бальзам «Провизорский» GEPA-ПРОТЕКТ 250 г не вызывает аллергических реакций у лабораторных животных. Также в отдельных экспериментах было установлено, что бальзам «Провизорский» GEPA-ПРОТЕКТ 250 г не обладает кумулятивным эффектом.

Ключевые слова: Бальзам «Провизорский» GEPA-ПРОТЕКТ 250 г., аллергический эффект, кумулятивный эффект, лабораторные животные, гепатопротекторные свойства.

**STUDYING THE ALLERGIK
AND KUMULATIV EFFECTS OF
PROVIZORSKY GEPA-PROTEKT
BALM 250 g.**

**Gulchekhra Alievna Alimjanova,
Ziyoda Turaevna Fayzieva**

*Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
e-mail: fayziyevaz16@gmail.com*

The authors investigated the allergik and kumulative effects of Provizorsky GEPA-PROTEKT balzam 250 g. During the experiment, rats were orally administered Provizorsky GEPA-PROTEKT balzam 250 g at doses of 250 and 500 mg/kg during 10 days. The experimental results showed that Provizorsky GEPA-PROTEKT balzam 250 g did not cause allergik reactions in laboratory animals. Also, in separate experiments, it was found that the Provisorsky GEPA-PROTEKT balzam 250 g does not have a kumulative effect.

Keywords: Provisorsky GEPA-PROTEKT balzam 250 g, allergik effect, kumulative effect, laboratory animals, hepatoprotective properties.

УДК 615.322.58.087

**ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ
ФИТОЧАЯ «АЗЕМКОФИТ»****Ахмадов Жавохир Зоиржон угли, Сидаметова Зайнаб Энверовна***Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: javohirjohn.0310@gmail.com*

В статье приведены результаты изучения измельченных надземных частей растений верблюжьей колючки, хвоща полевого, кукурузных рылец, плодов календулы и цветков ромашки в соотношении 30:30:20:10:10, которые являются составными частями разработанного нами фиточая «Аземкофит».

Проведенными исследованиями установлены характерные для данных видов таксонов анатомо-морфологические признаки. Все установленные признаки служат диагностическими, представляют таксономический интерес и важны для валидации данного метода.

Ключевые слова: *верблюжья колючка, хвощ полевой, кукурузные рыльца, плоды календулы, цветки ромашки, морфологическое и анатомическое исследование, микроскопия, эпидерма, жилки, устьица, кристаллы оксалата кальция.*

Введение. Разработанный нами фиточай Аземкофит рекомендуется как мочегонное средство при хроническом пиелонефрите, мочекаменной болезни, цистите, при камнях в мочевом пузыре, при воспалительных процессах мочевого пузыря и мочевыводящих путей.

Ранее нами изучены биологически активные вещества фиточая Аземкофит, такие как флавоноиды, аминокислоты, витамины, полисахариды и микро- и макроэлементный состав [1, 2].

Цель исследований. Изучение анатомо-морфологических признаков фиточая Аземкофит и разработка микроскопического метода анализа для валидации данного метода с целью стандартизации.

Методы и материалы. Фиточай Аземкофит состоит из растений верблюжьей колючки, хвоща полевого, кукурузных рылец, цветков календулы и ромашки в соотношении 30:30:20:10:10. 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» (3, 4).

Микроскопическое исследование. Анализ микроскопических признаков сырья, морфологическое и анатомиче-

ское исследование проводили согласно методикам Государственной фармакопеи РФ XIII издания (3, 4). Препараты, приготовленные ручным способом, окрашивали метиленовой синью с последующим заклеиванием в глицерин (5). 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. Измельченное сырье

Аземкофита. При рассмотрении микропрепарата сырья изучаемого фиточая видны обрывки: многослойной пробки, корковой паренхимы с крахмальными зёрнами, друзы, лубяные волокна, склереиды, 1-2-рядные сердцевидные лучи, эпидермис верхней стороны листа, большое количество призматических кристаллов оксалата кальция, образующие кристаллическую обкладку, которым покрыты сосуды, фрагменты жилки ствола, эфирномасличные железки, выросты на ребре членика веточки (вид с боку), выросты на ребре членика веточки (вид сверху), сильно извилистые стенки эпидермиса, устьица с характерной складчатостью кутикулы, простой волосок двурядный, простой волосок однорядный (рис. 1).

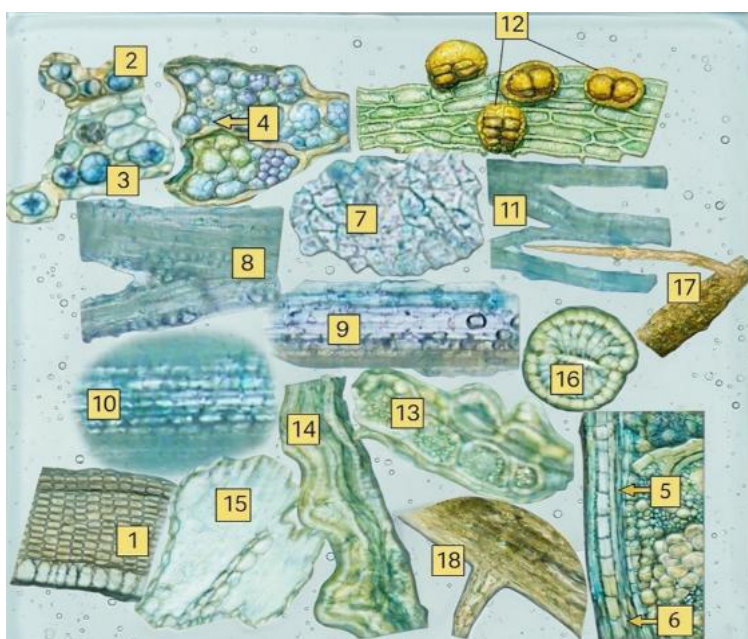


Рисунок 1. Микроскопическое исследование сырья фиточая Аземкофит

1 – многослойная пробка; 2 – корковая паренхима с крахмальными зёрнами; 3 – друзы; 4 – лубяные волокна; 5 – склереида; 6 – 1-2-рядные сердцевидные лучи; 7 – эпидермис верхних сторон листа; 8 – большое количество призматических кристаллов оксалата кальция, образующие кристаллическую обкладку, которым покрыты сосуды; 9-10 – фрагменты жилки ствола; 11 – большое количество призматических кристаллов оксалата кальция, образующие кристаллическую обкладку, которым покрыты сосуды; 12 – эфирномасличные железки; 13 – выросты на ребре членика веточки (вид с боку); 14 – выросты на ребре членика веточки (вид сверху); 15 – сильноизвилистые стенки эпидермиса; 16 – устьица с характерной складчатостью кутикулы; 17 – простой волосок двурядный; 18 – простой волосок однорядный

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

При этом в микропрепарате из растений янтака выявлены фрагменты: сосудов стебля, эпидермиса верхних сторон листа, большое количество призматических кристаллов оксалата кальция, образующие кристаллическую обкладку, которым покрыты сосуды (рис.2).

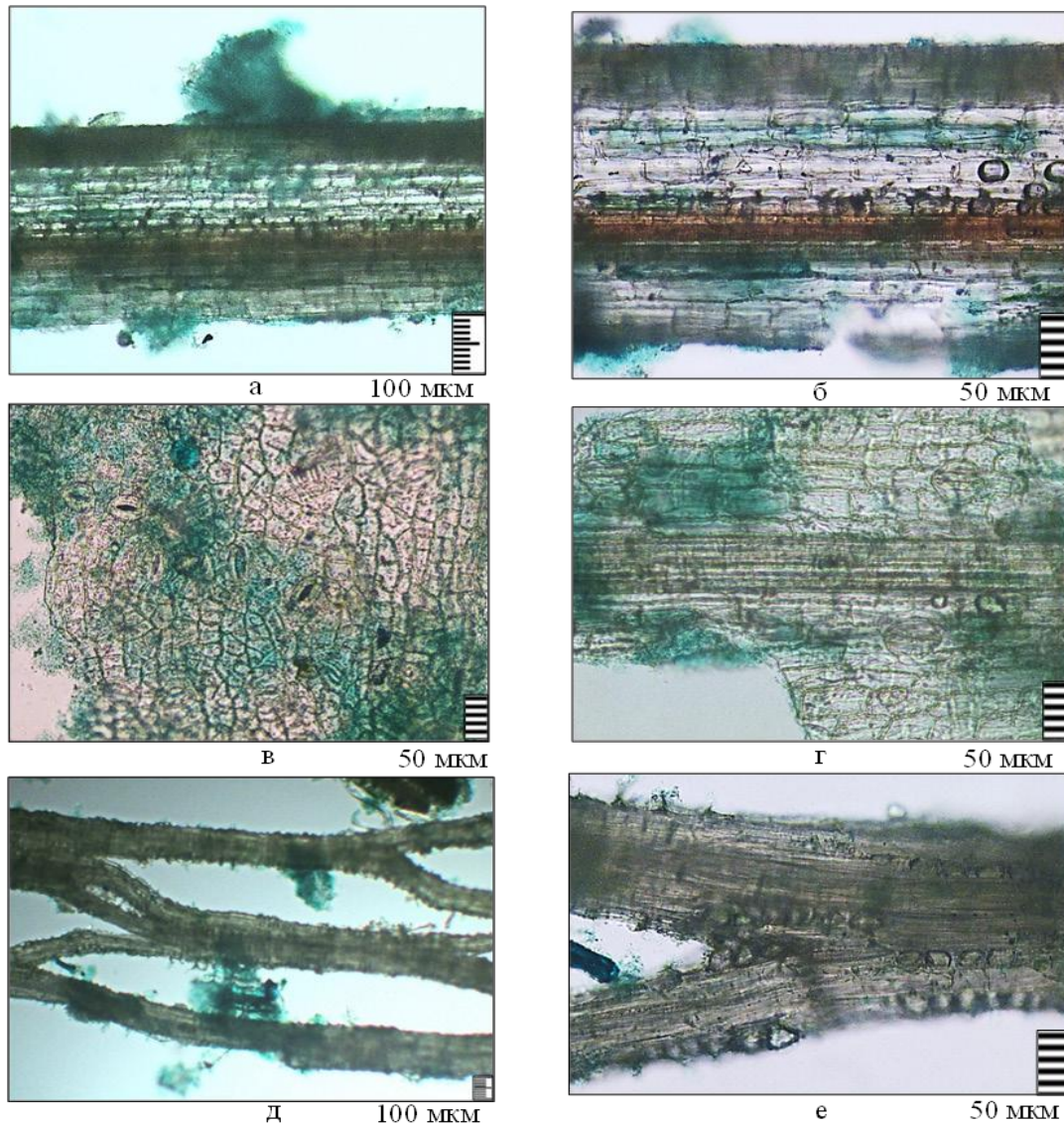


Рисунок 2. Микроскопическое исследование препарата из сырья растения янтака:

а и б – фрагменты сосудов стебля; в и г – эпидермис верхних сторон пластины;
д и е – большое количество призматических кристаллов оксалата кальция,
образующие кристаллическую обкладку, которым покрыты сосуды

В микропрепарате из хвоща полевого выявлены фрагменты эпидермиса членика веточки, сильноизвилистые стенки эпидермиса, устьица с характерной складчатостью кутикулы, сосочковидные выросты, выросты на ребре членика веточки (вид с боку), выросты на ребре членика веточки (вид сверху), фрагмент поперечного сечения стебля: а – крупная полость (в коре), б – проводящий пучок (с маленькой полостью), в – эндодерма (рис. 3).

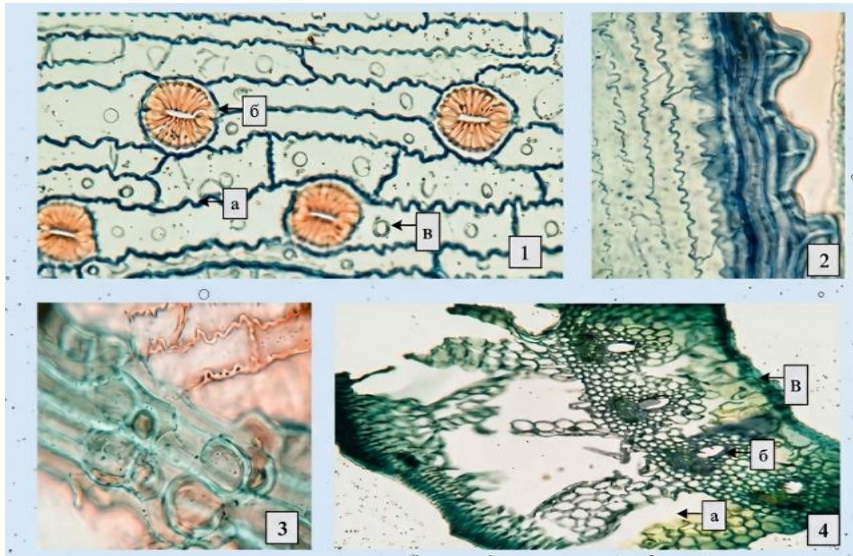


Рисунок 3. Микроскопическое исследование препарата из травы хвоща полевого

1 – фрагмент эпидермиса членика веточки: а – сильноизвилистые стенки эпидермиса, б – устьица с характерной складчатостью кутикулы, в – сосочковидные выросты; 2 – выросты на ребре членика веточки (вид с боку); 3 – выросты на ребре членика веточки (вид сверху); 4 – фрагмент поперечного сечения стебля: а – крупная полость (в коре), б – проводящий пучок (с маленькой полостью), в – эндодерма

В микропрепарате из кукурузных рылец выявлены: многослойная пробка, корковая паренхима с крахмальными зёрнами, друзы, лубяные волокна, склериды, 1-2- рядные сердцевидные лучи (рис. 4).

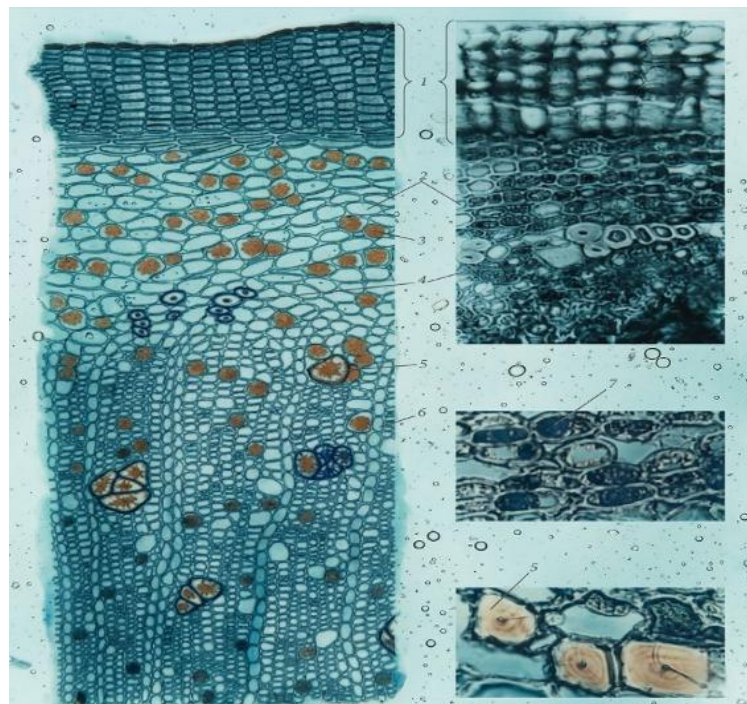


Рисунок 4. Микроскопия препарата из кукурузных рылец
1 - многослойная пробка; 2 - корковая паренхима с крахмальными зёрнами; 3 - друзы; 4 - лубяные волокна; 5 - склериды; 6-1-2- рядные сердцевидные лучи

При микроскопическом изучении препарата из плода календулы выявлены обрывки простого однорядного волоска и простого двурядного волоска, которые характерны для плодов календулы (рис.5).

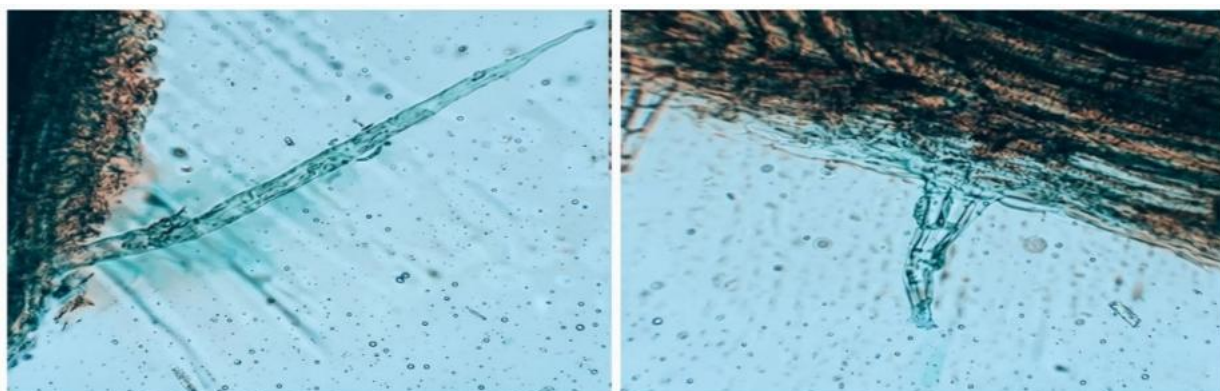


Рисунок 5. Микроскопия плода календулы с поверхности
1 - простой волосок однорядный, 2 - простой волосок двурядный

В микропрепарате из цветков ромашки аптечной выявлены многочисленные эфирномасличные железки, характерные для цветков этого растения (рис. 6).



Рисунок 6. Микроскопия препарата из цветков ромашки аптечной
1 - эфирномасличные железки.

Все перечисленные признаки, установленные микроскопическим исследованием измельченных надземных частей растений янтака, хвоща полевого, кукурузных рылец, плодов календулы и цветков ромашки аптечной являются характерными для данных видов растений, идентичны с микроскопическими признаками, выявленными в микропрепарате фиточая Аземкофит и служат в качестве диагностических признаков для данной композиции лекарственных растений.

Выводы: Таким образом, изучены морфологические и анатомические признаки фиточая Аземкофит, состоящего из измельченных частей растений верблюжьей колючки, полевого хвоща, кукурузных рылец, плодов календулы и цветков ромашки микроскопическим методом. Установлены характерные для данного вида таксо-

нов анатомо-морфологические признаки: многослойная пробка, корковая паренхима с крахмальными зёрнами; друзы; лубяные волокна; склереиды; 1-2-рядные сердцевидные лучи; строение эпидермиса верхней стороны листа; большое количество призматических кристаллов оксалата кальция, образующие кристаллическую обкладку сосудов, фрагменты многочисленных жилок ствола; эфирномасличные железки; выросты на ребре членика веточки; характерные сильноизвилистые стенки эпидермиса; устьица с характерной складчатостью кутикулы; простые двурядные и простые однорядные волоски. Все перечисленные признаки служат диагностическими, представляют таксономический интерес, поскольку они являются специфичными для данной композиции лекарственных растений и важны для валидации метода.

Использованная литература:

1. Ахмадов Ж.З., Сидаметова З.Э. Анализ аминокислотного состава фиточая «Аземкофит». Фармация, научно-практический журнал, Ташкент, №1, 2026, С. 23-28

2. 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

3. Пастушенков Л.В., Пастушенков А.Л., Пастушенков В.Л. «Лекарственные растения. Использование в народной медицине и в быту». Лениздат. 1996. -С. 63-65.

4. 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.

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

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

**«АЗЕМКОФИТ» ФИТОЧОЙНИ
АНАТОМИК ВА МОРФОЛОГИК
ХУСУСИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ**

**Ахмадов Жавохир Зоиржон угли,
Сидаметова Зайнаб Энверовна**

*Тошкент фармацевтика институти,
Тошкент ш. Ўзбекистон Республикаси
e-mail: javohirjohn.0310@gmail.com*

Мақолада биз томонимиздан ишлаб чиқилган «Аземкофит» фиточойининг таркибий қисмлари бўлган янтоқ, дала қирқбўғими, маккажўхори устунчалари, тирноқгул меваси ва мойчечак гуллари-нинг майдаланган ер устки қисмларини 30:30:20:10:10 нисбатларда микроскопик усулида ўрганиш натижалари келтирилган.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида таксонларнинг ушбу турларига хос анатомик-морфологик белгилар аниқланди. Барча аниқланган белгилар диагностик бўлиб хизмат қилади, таксономик қизиқиш уйғотади ва ушбу усулни тасдиқлаш учун муҳимдир.

Таянч иборалар: янтоқ, дала қирқбўғими, маккажўхори устунчалари, тирноқгул меваси, мойчечак гуллари, морфологик ва анатомик ўрганиш, микроскоп, эпидерма, томирлар, оғизча, кальций оксалат кристаллари.

**STUDYING THE ANATOMIC
AND MORPHOLOGICAL
CHARACTERISTICS OF THE FITO
TEA “AZEMCOFIT”**

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

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

This article presents the results of a microscopic study of the crushed aerial parts of yantak, field horsetail, corn silk, calendula fruits, and chamomile flowers in a 30:30:20:10:10 ratio, which are the constituents of the fitotea “Azemkofit” developed by us. The conducted studies established anatomical and morphological features characteristic of these taxa. All identified features serve as diagnostic, are of taxonomic interest, and are important for the validation of this method.

Keywords: *alhagi pseudalhagi, field horsetail, corn silk, calendula fruits, chamomile flowers, morphological and anatomical examination, microscopy, epidermis, veins, stomata, calcium oxalate crystals.*

УДК 615.322.58.087

ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ФИТОЧАЕ «АЗЕМКОФИТ»

Ахмадов Жавохир Зоиржон угли, Сидаметова Зайнаб Энверовна

Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: javohirjohn.0310@gmail.com

В статье приводятся результаты изучения полисахаридов, содержащихся в фиточае Аземкофит, разработанного на кафедре фармакогнозии и стандартизации лекарственных средств. В этих целях использован метод высокоэффективной жидкостной хроматографии. Установлено, что фиточай Аземкофит содержит 4 полисахарида которые являются важными в обеспечении энергией организма человека. Определено их количественное содержание в фиточае.

Ключевые слова: фиточай Аземкофит, полисахариды, ВЭЖХ, фруктоза, глюкоза, сахароза, мальтоза.

Введение. В настоящее время для нормального функционирования организма человека, для ускорения лечения и для профилактики различных заболеваний широко используются различные биологически активные добавки, содержащие различные полезные вещества, такие, как флавоноиды, минеральные вещества, белки и аминокислоты, витамины и полисахариды, источниками которых является наш растительный мир. Фиточай Аземкофит, разработанный на кафедре фармакогнозии и стандартизации лекарственных средств и состоящий из местного растительного сырья растения верблюжьей колючки, травы хвоща полевого, кукурузных рылец, цветков календулы и ромашки в соотношении 30:30:20:10:10, богат биологически активными веществами, флавоноидами, витаминами, аминокислотами [1-3] и

другими соединениями. Настоящая работа посвящена изучению полисахаридов, содержащихся в фиточае «Аземкофит».

Полисахариды в организме человека выполняют несколько ключевых функций: служат основным источником и резервом энергии (гликоген), обеспечивают структурную поддержку клеток и тканей (например, в соединительной ткани), играют роль в пищеварении, нормализуют микрофлору кишечника (как пищевые волокна), поддерживают иммунную систему и обладают защитными свойствами (например, слизистой), регулируя обменные процессы, уровень сахара и холестерина в крови. Источниками полисахаридов являются растения, грибы, а также животные и микроорганизмы. Эти природные полимеры выполняют функции строительного материала, за-

паса энергии и участвуют в метаболических процессах.

Ранее нами были изучены сумма флавоноидов, аминокислотный состав, содержание водорастворимых витаминов в фиточае «Аземкофит» и разработаны методики анализа на основе современного высокочувствительного метода – метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) [1-3].

ВЭЖХ - физико-химический метод исследования, основанный на изучении хроматографических параметров, таких как время удерживания, площадь пиков компонентов, а также спектров поглощения в ультрафиолетовой области от 200 до 400 нм.

Цель работы. Целью данных исследований является изучение полисахаридов, содержащихся в фиточае «Аземкофит» с помощью метода ВЭЖХ.

Материалы и методы. Для этого 100 гр воздушно-сухого измельченного и просеянного сырья изучаемого фиточая обрабатывали хлороформом для удаления хлорофиллов и липофильных компонентов. Далее сырьё высушивали и дважды измельчали до размера частиц, проходящих через сито с отверстиями размером 5 мм. Путём экстрагирования хлороформом из листьев и стеблей растения извлекали хлорофиллы и липофильные вещества. Сырьё высушивали, затем экстрагировали водой на водяной бане при нагревании до 20⁰ С, при соотношении сырья и экстрагента 1:3 в течение 2-3 ч, дважды. Затем экстракты фильтро-

вали, объединяли и упаривали на роторном испарителе до густой массы. Полисахариды осаждали двукратным количеством 94%-ного этилового спирте. Выпавший осадок отделяли центрифугированием (6000/10мин), осадок промывали и обезвоживали спиртом.

Анализ проводился с использованием режима изократического элюирования и диодно-матричного детектора (ДАД). В качестве подвижной фазы использовали ацетонитрил и буферный раствор. Спектральные данные исследованы в спектральном диапазоне от 200 до 400 нм.

Условия хроматографирования: Хроматограф - Agilent Technologies 1260. Подвижная фаза – ацетонитрил – буферный раствор (30:70), pH=2.92, продолжительность анализа - 20 мин.; объём инъекции – 5 мкл, скорость подвижной фазы – 0,75 мл/мин, колонка заполнена сорбентом – Eclipse XDB – C18, размер частиц 5,0 мкм, размер колонки 4,6x250 мм, детектор – диодно-матричный, детекция длины волн 200-400нм [4, 5].

При этом получена хроматограмма, на которой выявлены пики с соответствующими временами удерживания (рис.1).

Идентификацию и количественное определение полисахаридов проводили путем сравнения времен удерживания и площадей пиков полисахаридов фиточая Аземкофит и стандартной смеси полисахаридов с известной концентрацией.

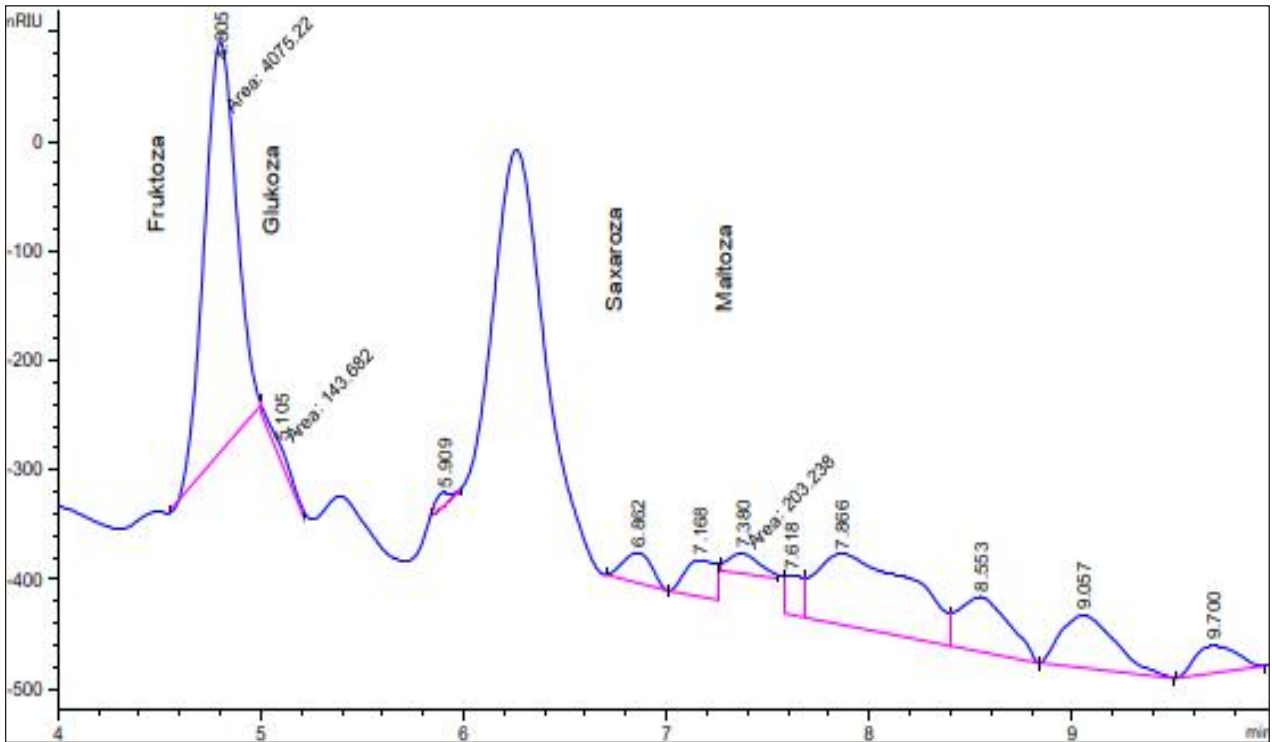


Рисунок 1. Хроматограмма исследуемого образца фиточая «Аземкофит»

Также проводили хроматографирование раствора смеси стандартных образцов полисахаридов с известной концентрацией (рис. 2).

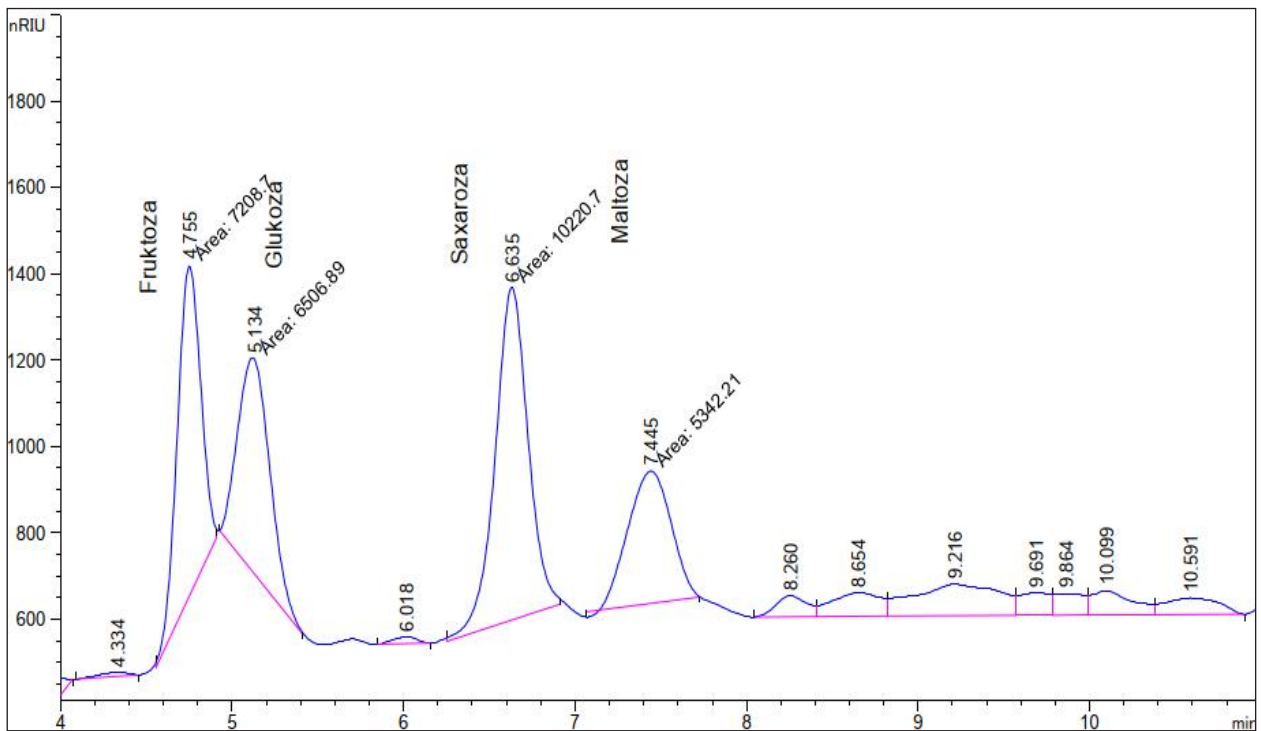


Рисунок 2. Хроматограмма раствора смеси стандартных образцов полисахаридов

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ полученных хроматограмм полисахаридов фиточая и стандартной смеси показал наличие 4 полисахаридов в исследуемом образце.

Времена удерживания, химические формулы и содержание полисахаридов с указанием названий, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты изучения полисахаридов в составе фиточая «Аземкофит» и их количественное содержание

№	Полисахарид	Время удерживания	Химическая формула	Количество $\mu\text{g}/\text{г}$
1.	Фруктоза	4,805	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	1.74
2.	Глюкоза	5,105	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	0.07
3.	Сахароза	6,862	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	0.11
4.	Мальтоза	7,168	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	0.10
Сумма				2.01

По результатам исследования установлено, что фиточай «Аземкофит» содержит такие полисахариды, как фруктозу, глюкозу, сахарозу и мальтозу, которые выполняют в организме жизненно важные функции. Фруктоза (фруктовый сахар) имеет химическую формулу $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, как и глюкоза, но отличается структурой, являясь изомером. Она – природный подсластитель, содержащийся во фруктах (яблоки, виноград), ягодах, меде, некоторых овощах и корнеплодах, является источником энергии. Фруктоза быстро усваивается и служит источником калорий, но в отличие от глюкозы, не вызывает резкого скачка сахара в крови. В организме метаболизируется в основном в печени, где может превращаться в глюкозу, лактат или жирные кислоты.

Глюкоза или виноградный сахар – это основной моносахарид, служащий

универсальным источником энергии для всех клеток человека, особенно мозга, обеспечивая их топливом для функционирования, её избыток запасается в печени в виде гликогена, а в медицине применяется для коррекции гипогликемии и обезвоживания.

Сахароза или обычный сахар, – это дисахарид, состоящий из глюкозы и фруктозы, служащий быстрым источником энергии для организма, расщепляясь в кишечнике на эти мономеры, которые затем всасываются в кровь, питая клетки и обеспечивая метаболизм.

Мальтоза (солодовый сахар) – это дисахарид с химической формулой $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, состоящий из двух остатков глюкозы; образуется при переваривании крахмала и гликогена, основное значение для человека – **быстрый источник энергии**, так как рас-

щепляется до глюкозы, улучшает работу желудочно-кишечного тракта и питает клетки, может способствовать снижению вредного холестерина [6].

Также определено их количественное содержание в фиточае «Аземкофит». Так, количественное содержание фруктозы составляет 1,74 мг/г, глюкозы – 0,07 мг/г, сахарозы – 0,11 мг/г, мальтозы – 0,10 мг/г, сумма всех полисахаридов, содержащихся в фиточае Аземкофит составляет 2,1 мг/г.

Выводы: Впервые проведены исследования по определению полисахаридов в экстракте из фиточая Аземкофит, состоящего из лекарственных растений янтакка - верблюжьей колючки, хвоща полевого, кукурузных рылец, цветков календулы и ромашки в соотношении 30:30:20:10:10. На основе разработанной методики ВЭЖХ определен состав полисахаридов и их количественное содержание в фиточае «Аземкофит». Выявлено, что в фиточае содержатся такие полисахариды, как фруктоза, глюкоза, сахароза и мальтоза. Доминирующим по количественному содержанию среди них являются фруктоза (1,74 мг/г), сумма всех полисахаридов фиточая составляет 2,2 мг/г. Фруктоза, глюкоза, сахароза и мальтоза являются основными источниками энергии и выполняют жизненно важные функции в организме человека.

Список литературы:

1. Ахмадов Ж.З., Олимов Н.К., Сидаметова З.Э., Абдуллаева М.У., Анализ возможности получения мочегонной биологически активной добавки на основе местных лекарственных растений. Farmatsiya, научно-практический журнал, Ташкент, №6/2025, С. 4-11.

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, С. 20. -91.

3. Бурашева Г.Ш., Рахимов К.Д., Абилов Ж.А. «Химико-фармакологические особенности активного комплекса из травы верблюжьей колючки киргизской.» Доклады Национальной Академии наук Республики Казахстан. №2. 2012.- С.134-136.

4. Зупарова З.А. Выделение и ИК-спектроскопическое исследование полисахаридов травы эхинацеи пурпурной // Фармацевтический Вестник Узбекистана. - 2019. - №4.- С. 77-81.

5. Азизов.Д.З., Сабурова. А.Х., Азизова.Д.Ш., Рахманбердиева. Р.К.. //Полисахариды надземной части *Astragalus villosissimus* L. Farmatsevtika jurnali №1. 2019. - С. 26-29

6. Моисеева Г.Ф., Беликов В.Г. Иммуностимулирующие полисахариды высших растений // Фармация. - 1992. -Т. 41, № 3 - С.79-84.

**“AZEMKOFIT” FITOCHOY
TARKIBIDAGI POLISAXARIDLARNI
O‘RGANISH**

**Ahmadov Javohir Zoyirjon o‘g‘li,
Sidametova Zaynab Enverovna**

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

Maqolada Farmakognoziya va dori vositalarini standartlashtirish kafedrasida ishlab chiqilgan Azemkofit fitochoyi tarkibidagi polisaxaridlarni o‘rganish natijalari keltirilgan. Shu maqsadda yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulidan foydalanildi. Azemkofit fitochoyi tarkibida inson organizmini energiya bilan ta‘minlashda muhim ahamiyatga ega bo‘lgan 4 ta polisaxarid mavjudligi aniqlandi. Ularning fitochoydagi miqdori aniqlandi.

Tayanch iboralar: *Azemkofit fitochoyi, polisaxaridlar, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, fruktoza, glyukoza, saxaroza, maltoza, miqdoriy tarkibi.*

**STUDYING THE POLYSAXARIDES
CONTAINED IN THE «AZEMKOFIT»
FITO TEA**

**Ahmadov Javohir Zoyirjon o‘g‘li,
Sidametova Zaynab Enverovna**

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

The article presents the results of a study of polysaccharides found in the Azemcofit phyto tea, developed at the Department of Pharmacognosy and Standardization of Medicines. For this purpose, the high-performance liquid chromatography method was used. It has been established that the Azemcofit plant tea contains 4 polysaccharides, which are important in providing the human body with energy. Their quantitative content in the phytochays was determined.

Keywords: *Azemcofit plant tea, polysaccharides, high-performance liquid chromatography, fructose, glucose, sucrose, maltose, quantitative content.*

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ КАТИОНИЗИРОВАННОГО БИОПОЛИМЕРА НА МОДЕЛИ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН

^{1,2}Ахмедов Олий Равшанович, ³Сидоренко Анастасия Вячеславовна,
²Абдурахманов Жамолитдин Абдугуломович, ²Шомуротов Шавкат
Абдуганиевич, ²Тураев Аббасхан Сабирханович

¹Узбекский химико-фармацевтический научно-исследовательский институт

²Институт биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан

³Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси

E-mail:akhmedov.oliy@gmail.com

Аннотация. В настоящей статье приведены данные о получении и проведенных фармакологических испытаниях катионизированной макромолекулярной системы. Описаны основные этапы модификации целлюлозы, а также представлены данные, подтверждающие химическое строение синтезированного соединения. Фармакологические исследования включали оценку антимикробной активности и влияния исследуемого соединения на течение раневого процесса. Установлено, что катионизированный биополимер проявляет выраженное ингибирующее действие в отношении патогенной микрофлоры и ускоряет процессы заживления ран.

Ключевые слова: инфекции, антисептики, поликатионы, полисахариды, гуанидин, антимикробное действие, ранозаживление.

Введение. Инфекционные осложнения ран представляют серьёзную клиническую проблему, требующую комплексного подхода к лечению. Рост устойчивости микроорганизмов к антибактериальным препаратам существенно осложняет выбор эффективной терапии. По мнению многих исследователей, борьба с раневой микрофлорой занимает важное место в терапии раневых патологий [1,2].

Раневая микрофлора и её биологические свойства за последние десятилетия претерпели значительные изменения. Если ранее основным воз-

будителем раневых осложнений считалась синегнойная палочка, то в настоящее время ведущую роль играют стафилококки, устойчивые к антибиотикам.

Многие исследователи считают, что в лечении и профилактике местных инфекций приоритет принадлежит антисептикам [3-5]. Действие антисептических средств на микроорганизмы обусловлено их взаимодействием с белками, ферментными и другими составляющими микробной клетки. Это определяет их широкое применение в клинической практике для профилак-

тики и лечения инфекционных осложнений ран.

Среди различных антисептических средств поликатионы представляют собой один из наиболее изученных классов антимикробных полимеров. Уровень их антимикробной активности поликатионов в значительной степени зависит от плотности и распределения положительных зарядов в полимерной цепи, а также от молекулярной массы [6]. Антимикробные поликатионы способны кооперативно взаимодействовать с биополимерами микроорганизмов, что приводит к последующему разрушению их клеточной оболочки. Согласно литературным данным [7], последовательность антимикробного действия катионных полимеров на бактериальные клетки может быть представлена следующим образом: адсорбция положительно заряженной макромолекулы на поверхности бактериальной клетки; диффузия через клеточную стенку; связывание с цитоплазматической мембраной; дестабилизация и разрушение мембраны; выход компонентов цитоплазмы из клетки.

Одним из эффективных и безопасных антимикробных средств являются полимерные производные гуанидина, получаемые путём сополимеризации низкомолекулярных аминов. Высокая антимикробная активность данного класса соединений обусловлена наличием катионных фрагментов в макромолекулярной цепи.

Перспективным подходом к разработке новых антимикробных средств является включение гуанидиновых групп в структуру полисахаридов, где они выполняют функцию физиологически активных катионных фраг-

ментов. При этом полисахариды, благодаря широкому распространению в природе, биосовместимости и низкой токсичности, могут служить основой для создания нового поколения полимерных антимикробных средств.

Цель исследования. Получение и исследование катионизированной полимерной системы на основе водорастворимой диальдегидцеллюлозы (ВРДАЦ).

Материалы и методы. *Получение диальдегидцеллюлозы (ДАЦ).* К 10 г хлопковой целлюлозы, суспендированной в 1000 мл воды, добавляли 19,8 г натрия периодата при соотношении ДАЦ:NaIO₄=1:1,5. Смесь перемешивали в течение 120 часов. Для завершения реакции периодатного окисления в смесь вводили этиленгликоль. Полученную ДАЦ отделяли на специальном керамическом фильтре, промывали дистиллированной водой до полного удаления ионов IO₄⁻ и IO₃⁻ (контроль с использованием раствора нитрата серебра) и сушили при температуре 50 °С. Степень окисления полученной ДАЦ составила 90 моль%.

Получение ВРДАЦ. 5 г высушенного образца ДАЦ суспендировали в 500 мл воды, после чего реакционную смесь нагревали при температуре 80 °С в течение 5 часов. По окончании реакции образец охлаждали в проточной воде и центрифугировали для удаления остаточного твердого вещества. Надосадочную жидкость собирали и диализовали против дистиллированной воды в мембранах (с пределом пропускания по белку 3000 Да) в течение 48 часов. Остаточное вещество выделяли методом сублимационной сушки. Степень окисления полученной ВРДАЦ составила 87 моль%.

Получение катионизированной ВРДАЦ. 1 г ВРДАЦ растворяли в воде и добавляли гуанидин карбонат при молярном соотношении ВРДАЦ: гуанидин=1:2,5. Реакция протекала при комнатной температуре в течение 1 часа. Для завершения реакции добавляли 0,1 М раствор соляной кислоты и доводили рН до 5,6-5,8. Полученный раствор диализовали против дистиллированной воды через мембраны (с пределом пропускания по белку 3000 Да) в течение 48 часов. Остаточное вещество выделяли методом сублимационной сушки. Степень замещения полученного образца составила 1,65 моль%, содержание азота 30,4%, значение рК α 9,7 и величина дзета-потенциала 21 мВ.

Спектры ЯМР ^{13}C всех соединений регистрировали на спектрометре Avance™ 400WB Bruker, оснащённом широкопроходным сверхпроводящим магнитом (89 мм), работающем при напряжённости магнитного поля 9,4 Т и резонансной частоте 400,14 МГц.

Проведение in vivo испытаний. Эксперименты на животных проводились в соответствии с Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей. Выбранные животные (крысы) были разделены на три группы по шесть животных: 1-я группа - без инфекции (контроль); 2-я группа - с инфекцией, без лечения; 3-я группа - с инфекцией, обработанной раствором катионизированной ВРДАЦ. Для формирования ран у крыс проводили анестезию внутрибрюшинным введением натрия этиминала (35 мг/кг). Спинная область депилировалась, и после антисептической обработки вырезали кожу площа-

дью 2,5 см² вдоль подлежащей фасции [8]. Раны оставляли под коркой без наложения повязок для фиксации краёв и формирования грануляционной ткани. Через 2 суток корку удаляли, а дно ран разрезали лезвием для получения участков ишемического некроза. Затем раны (кроме 1-й группы) инфицировали 100 мкл суспензией *S. aureus* ATCC 25923 (2×10^9 КОЕ/мл). На 3-и сутки раны 3-й группы обрабатывали раствором исследуемого соединения. Противомикробный эффект оценивали путем взятия проб из раны на 3-и, 5-е и 10-е сутки после обработки. Для забора образцов каждый стерильный тампон увлажняли в стерильной дистиллированной воде, аккуратно протягивали через рану и помещали в пробирку с 5 мл стерильного физиологического раствора. После тщательного перемешивания готовили десятикратные разведения и засеивали по 100 мкл соответствующих разведений на агар Мюллера-Хинтона. Титр жизнеспособных бактерий определяли после 24 часов инкубации при 37 °С. Для оценки процесса заживления раны измеряли диаметр штангенциркулем на 3-и, 5-е и 10-е сутки лечения.

Результаты и обсуждения. Диальдегидпроизводные полисахаридов применяют для присоединения веществ, содержащих в структуре первичную аминную группу [9,10]. Результатом химического взаимодействия являются соединения, в которых первичные амины связаны с альдегидными группами полисахаридов посредством легко гидролизуемой азометиновой связи (-C=N-). Образование ковалентной азометиновой связи открывает широкие возможности для целенаправленной модификации полисахаридных матриц

и варьирования их медико-биологических свойств.

Учитывая высокую нуклеофильную природу гуанидина и наличие электро-

фильных альдегидных групп в составе ВРДАЦ, на рис. 1 представлена общая схема получения катионизированного производного полисахарида.

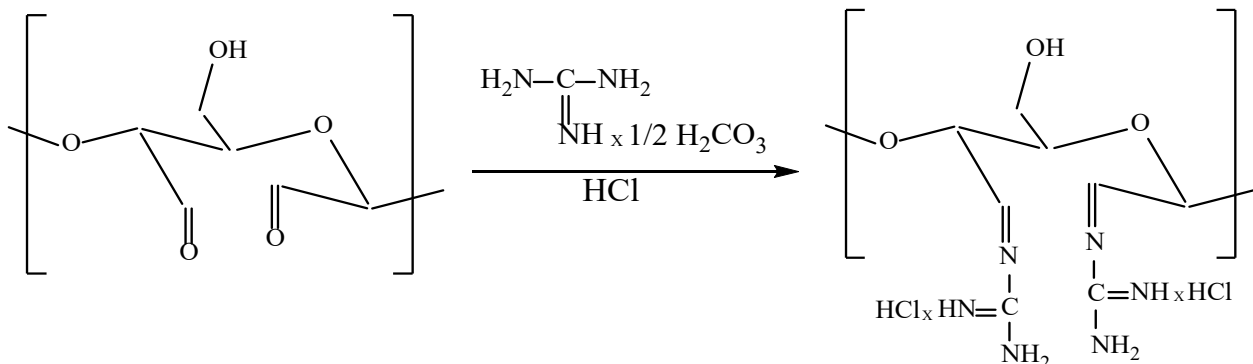


Рис.1. Общая схема синтеза катионизированной ВРДАЦ

На рисунке 2 представлен сравнительный ^{13}C ЯМР-спектр исследованных соединений. Видно, что спектр исходной целлюлозы демонстрирует характерный набор сигналов, типичный для полисахарида, построенного из глюкопиранозных звеньев, соединённых β -1,4-гликозидными связями. Сигнал при 109 м.д. однозначно относится к атому углерода C-1. За этим пиком следует сигнал при 91 м.д., соответствующий атому углерода C-4, ко-

торый связан только с одним атомом кислорода, участвующим в гликозидной связи.

Пики высокой интенсивности при 75 и 78 м.д. можно отнести к атомам углерода C-2, C-3 и C-5, поскольку все они являются вторичными атомами углерода и связаны с двумя атомами углерода и одной гидроксильной группой. Наконец, сигнал при 59 м.д. относится к атому углерода C-6, который является первичным атомом углерода.

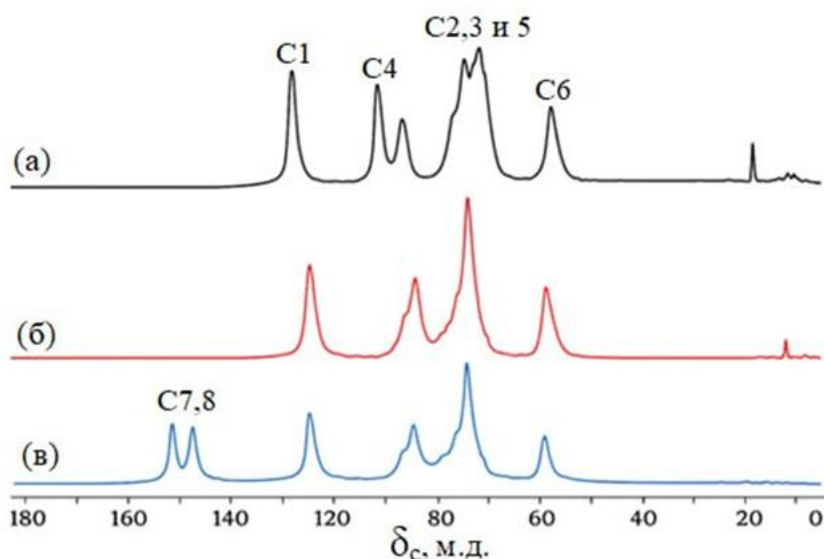


Рис.2. ЯМР ^{13}C спектры целлюлозы (а), ВРДАЦ (б) и катионизированной ВРДАЦ (в)

Для обоснования антимикробного действия катионизированной макромолекулярной системы были проведены фармакологические испытания. В результате проведенных испытаний было установлено, что в контрольной группе динамика регенеративных процессов на 3-е, 5-е и 10-е сутки характеризовалась постепенным уменьшением площади ран, которая составляла $2,0 \pm 0,15$, $1,6 \pm 0,08$ и $1,2 \pm 0,1$ см² соответственно. Полученные данные отражают типичное последовательное прохождение фаз заживления ран и соответствуют нормальной репаративной реакции после травмы. При этом уменьшение площади раневого дефекта происходило равномерно, без признаков ускоренной эпителизации или выраженного стимулирующего эффекта.

В группе животных с необработанными инфицированными ранами (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923) наблюдалось увеличение площади повреждения до $3,3 \pm 0,18$ см² на 3-е сутки. На 5-е сутки площадь раны составила $2,1 \pm 0,1$ см². Отмечалось образование гнойного экссудата, при этом бактериальная обсеменённость достигала $3,0 \pm 0,4 \times 10^9$ и $2,5 \pm 0,7 \times 10^8$ КОЕ/мл на 3-и и 5-е сутки соответственно. У всех животных наблюдался выраженный экссудативный процесс по краям и в дне раны, а воспалительная реакция сохранялась до 7-х суток. К 10-м суткам площадь раны уменьшалась до $1,8 \pm 0,05$ см², однако процесс заживления оставался замедленным.

В третьей группе раны, обработанные раствором синтезированного соединения (при концентрации 10 мг/мл), продемонстрировали выраженное антимикробное действие. Уже на 3-и

сутки бактериальная обсеменённость ран снижалась до $4,0 \pm 0,5 \times 10^6$ КОЕ/мл, а к 5-и суткам раны становились стерильными, что свидетельствует о значительном снижении бактериальной нагрузки. Кроме того, у инфицированных животных, получавших лечение раствором катионизированной целлюлозы, отмечалось более выраженное сокращение площади раневого дефекта: до $1,4 \pm 0,07$ см² на 5-е сутки и до $0,9 \pm 0,05$ см² на 10-е сутки эксперимента. Полученные результаты указывают на ускорение процесса заживления и высокую эффективность применяемого соединения как с точки зрения антимикробного действия, так и стимуляции репарации тканей.

Выводы. На основе проведённых исследований была получена катионизированная макромолекулярная система на основе ВРДАЦ. Фармакологическими испытаниями доказано, что производное целлюлозы, содержащее в структуре гуанидиновые группы, обладает выраженным антимикробным и ранозаживляющим действием.

Работа выполнена при финансовой поддержке Агентство инновационного развития Республики Узбекистан (проект №FL-8824063355).

Литература:

1. Daeschlein G. Antimicrobial and antiseptic strategies in wound management // International Wound Journal. 2013. V.10(1). P.9-14.
2. Lipsky B.A., Hoey C. Topical antimicrobial therapy for treating chronic wounds // Clinical Infectious Diseases. 2009. V.49(10). P.1541-1549.
3. Russell A.D. Mechanisms of antimicrobial action of antiseptics and disinfectants

tants // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2002. V.49(4). P.597-599.

4. Atiyeh B.S., Dibo S.A., Hayek S.N. Wound cleansing, topical antiseptics and wound healing // International Wound Journal. 2009. V.6. (6). P.420-430.

5. Geng R.S.Q., Sibbald R.G., Slomovic J., Toksarka O., Schultz G. Therapeutic indices of topical antiseptics in wound care: a systematic review // Advances in Skin & Wound Care. 2025. V.38(1). P.10-18.

6. Qian L., Guan Y., He B., Xiao H. Modified guanidine polymers: Synthesis and antimicrobial mechanism revealed by AFM. Polymer. 2008. V.49(10). P.2471-2475.

7. Афиногенов Г.Е. Антимикробные полимеры / Г.Е. Афиногенов, Е.Ф. Панарин. - СПб: Гиппократ. 1993. 264 с.

8. Стефанова А.В. Доклиническое исследование лекарственных средств (методические рекомендации). Киев. 2002. 587 с.

9. Сюткин В.Н., Николаев А.Г., Сажин С.А., Попов В.М., Заморянский А.А. Азотсодержащие производные диальдегидцеллюлозы. 1. Диальдегидцеллюлоза высокой степени окисления // Химия растительного сырья. 1999. №2. С.91-102.

10. Сюткин В.Н., Николаев А.Г., Сажин С.А., Попов В.М., Заморянский А.А. Азотсодержащие производные диальдегидцеллюлозы. 2. Синтез производных диальдегидцеллюлозы с азотистыми гетероциклами // Химия растительного сырья. 2000. №1. С.5-25.

**KATIONLANGAN BIOPOLIMERNI
OLISH VA INFEKTSIYALANGAN
YARALAR MODELIDA TERAPEVTIK
TA'SIRINI O'RGANISH**

^{1,2}Axmedov Oliy Ravshanovich,
³Sidorenko Anastasiya Vyacheslavovna,
²Abduraxmanov Jamoliddin
Abdugulom o'g'li,
²Shomurotov Shavkat Abduganiyevich,
²Turayev Abbasxan Sabirxanovich

¹*O'zbekiston kimyo-farmatsevtika ilmiy-
tadqiqot instituti*

²*O'zbekiston Respublikasi fanlar
akademiyasi bioorganik kimyo institute*

³*Belarus Milliy fanlar akademiyasi
Mikrobiologiya instituti*

Annotatsiya. Ushbu maqolada kationlangan makromolekulyar tizimning olinishi va farmakologik sinovlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Sellyulozani modifikatsiyalashning asosiy bosqichlari tavsiflangan hamda sintez qilingan birikmaning kimyoviy tuzilishini tasdiqlaydigan ma'lumotlar keltirilgan. Farmakologik tadqiqotlar yordamida birikmaning mikroblarga qarshi faolligi va yara jarayonining kechishiga ta'siri o'rganilgan. Olib borilgan izlanishlar natijasida kationlangan biopolimer patogen mikrofloraga nisbatan yaqqol ingibirlovchi ta'sir ko'rsatishi va yaralarning bitish jarayonini tezlashtirishi aniqlangan.

Kalit so'zlar: *infektsiyalar, antiseptiklar, polikationlar, polisaxaridlar, guanidin, mikroblarga qarshi ta'sir, yara bitishi.*

**OBTAINING AND STUDYING THE
THERAPEUTIC EFFECT OF A
CATIONIZED BIOPOLYMER ON A
MODEL OF INFECTED WOUNDS**

^{1,2}Akhmedov Oliy Ravshanovich,
³Sidarenka Anastasiya Vyacheslavovna,
²Abdurakhmanov Jamoliddin
Abdugulomovich,
²Shomurotov Shavkat Abduganiyevich,
²Turaev Abbaskhan Sabirkhanovich

¹*Uzbekistan scientific research chemical-
pharmaceutical institute*

²*Institute of Bioorganic Chemistry of the
Academy of Sciences of Uzbekistan*

³*Institute of Microbiology of the National
Academy of Sciences of Belarus*

Abstract. This research paper provides information on the production and pharmacological testing of the cationized macromolecular system. The main stages of cellulose modification are described, and data confirming the chemical structure of the synthesized compound are presented. Pharmacological studies included an assessment of the antimicrobial activity and the effect of the studied compound on the course of the wound process. It has been established that the cationized biopolymer exhibits a pronounced inhibitory effect against pathogenic microflora and accelerates wound healing processes.

Keywords: *infections, antiseptics, polycations, polysaccharides, guanidine, antimicrobial action, wound healing.*

УДК 615.26.582.824

RHUS GLABRA L. (YALANG'OCH TOTUM) O'SIMLIGINI BIOLOGIK FAOL BIRIKMALARI

G'iyosov Ilxom Xudoyor o'g'li¹, Farmanova Nodira Taxirovna²,
Abdullajonova Nodira Gulamjanovna³

¹Osiyo Xalqaro Universiteti, Buxoro, O'zbekiston

²Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent, O'zbekiston

³O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Bioorganik kimyo instituti
e-mail: ilhomgiyosov96@gmail.com

Annotatsiya. *Rhus glabra L. (yalang'och totum) Anacardiaceae oilasiga mansub bo'lib, biologik faol birikmalarga boy dorivor o'simlik sifatida ilmiy qiziqish uyg'otmoqda. Mazkur ishning maqsadi ushbu turga oid mavjud ilmiy manbalarni tizimli ravishda tahlil qilish hamda uning fitokimyoviy va biologik faolligi to'g'risidagi zamonaviy qarashlarni umumlashtirishdan iborat.*

Tahlil davomida mahalliy va xalqaro ilmiy adabiyotlar asosida Rhus glabra L. o'simligining tarqalish areali, morfologo-anatomik xususiyatlari, shuningdek, ikkilamchi metabolitlar tarkibi chuqur o'rganildi. Adabiyotlar ma'lumotlariga ko'ra, o'simlik tarkibida polifenollar, flavonoidlar, gallotaninlar, fenol kislotalar va boshqa antioksidant komponentlar ustunlik qiladi. Ushbu birikmalar keng spektrli biologik faollik, jumladan antioksidant, yallig'lanishga qarshi, antimikrob va sitoprotektiv xususiyatlarni namoyon etishi qayd etilgan.

Tizimli tahlil natijalari Rhus glabra L. o'simligining farmakologik potentsiali yuqori ekanligini hamda uni farmatsevtika va fitoterapiyada tabiiy bioaktiv moddalarning istiqbolli manbai sifatida ko'rib chiqish zarurligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlarni chuqurlashtirish va standartlashtirilgan ekstraktlar asosida qo'shimcha eksperimental izlanishlar olib borish maqsadga muvofiq ekanligi asoslandi.

Kalit so'zlar: *Rhus glabra L. kimyoviy tarkibi, polifenollar, taninlar, flavonoidlar, antioksidant, antimikrob, farmakologik faollik.*

Kirish. Anacardiaceae oilasi vakillari kimyoviy tarkibi jihatidan biologik faol birikmalarga boy o'simliklar guruhiga kiradi. Ushbu oilaga mansub ko'plab turlar tarkibida fenol birikmalar, jumladan taninlar, flavonoidlar, fenol kislotalari hamda boshqa antioksidant xususiyatga ega moddalar mavjud bo'lib, ular o'simlikning ekologik moslashuvchanligi va himoya mexanizmlarida muhim rol o'ynaydi. Fenol birikmalar o'simliklarda patogen mikroorganizmlar, zararkunandalar va turli abiogen stress omillariga qarshi tabiiy himoya vazifasini bajaradi. Shu sababli Anacardiaceae oilasi vakillari farmakologik jihatdan muhim biologik faol moddalar manbai sifatida ilmiy tadqiqotlarda keng o'rganilmoqda.

Ushbu oilaga mansub *Rhus glabra L.* turi esa, ayniqsa yuqori tanin miqdori va polifenol komplekslarga boyligi bilan ajralib turadi. Taninlar o'zining kuch-

li bog'lovchi va antiseptik xususiyatlari bilan mashhur bo'lib, ular oqsillar bilan kompleks hosil qilib, mikroorganizmlarning rivojlanishini cheklashi mumkin. Shu sababli *Rhus glabra* L. o'simligi xalq tabobatida yallig'lanishga qarshi, antiseptik hamda yara bitiruvchi vosita sifatida keng qo'llanib kelgan. Zamonaviy farmakognozik tadqiqotlar ham ushbu o'simlikni biologik faol moddalar manbai sifatida istiqbolli obyektlardan biri ekanligini ko'rsatmoqda.

Rhus glabra L. ning tabiiy areali asosan Shimoliy Amerika hududlariga to'g'ri keladi. U AQSh va Kanadaning ko'plab mintaqalarida keng tarqalgan bo'lib, o'rmon chetlari, ochiq maydonlar, quruq yonbag'irlar hamda toshloq tuproqlarda yaxshi o'sadi. Ekologik jihatdan ushbu o'simlik yuqori moslashuvchanligi bilan ajralib turadi. Kuchli rivojlangan ildiz tizimi va vegetativ ko'payish qobiliyati tufayli u tezda keng maydonlarda koloniyalar hosil qilishi mumkin. Bu xususiyat *Rhus glabra* L. ning qurg'ochilikka chidamliligini oshiradi va uni turli ekologik sharoitlarda yashovchan o'simlik sifatida tavsiflaydi.

Fitokimyoviy tadqiqotlar *Rhus glabra* L. ning barglari va mevalari tarkibida gall kislota hosilalari, flavonoidlar, organik kislotalar hamda boshqa polifenol birikmalari mavjudligini ko'rsatadi. Ushbu birikmalar o'simlik ekstraktining antioksidant, antimikrob va yallig'lanishga qarshi xususiyatlarini belgilovchi asosiy omillar hisoblanadi. Xususan, ayrim tadqiqotlarda *Rhus glabra* L. ekstraktining gram-musbat bakteriyalarga nisbatan sezilarli antimikrob faolligi aniqlangan.

So'nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar o'simlik ekstraktining antioksidant xususiyatlari bilan bir qatorda kardioprotektiv ta'sirga ham ega bo'lishi mumkinligini ko'rsatmoqda. Polifenollar

erkin radikallarni neytrallash orqali hujayralarda oksidlovchi stressni kamaytiradi va yurak-qon tomir tizimi faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli *Rhus glabra* L. zamonaviy farmatsevtika va fitoterapiya sohalarida istiqbolli dorivor o'simlik sifatida qaralmoqda.

Tadqiqotning maqsadi. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi *Rhus glabra* L. o'simligining morfologik, anatomik va fitokimyoviy xususiyatlarini kompleks o'rganish hamda uning biologik faol komponentlarini aniqlash orqali farmakologik potensialini baholashdan iborat.

Usullar. Mazkur tadqiqotning asosini *Rhus glabra* L. o'simligining fitokimyoviy tarkibini kompleks tahlil qilish hamda aniqlangan biologik faol moddalarning farmakologik ahamiyatini ilmiy asosda baholash tashkil etadi.

Tahlil qilish jarayonida *Rhus glabra* L. o'simligining kimyoviy tarkibi, farmakologik faolligi, xalq tabobatida va zamonaviy tibbiyotda qo'llanilishi bo'yicha mavjud ilmiy manbalar chuqur o'rganildi. Adabiyotlar Google Scholar, ResearchGate, Scopus, ScienceDirect elektron bazalari hamda O'zbekiston va MDH davlatlarining mahalliy ilmiy jurnallari orqali izlandi.

Tadqiqot jarayonida 2000–2025-yillar oralig'ida chop etilgan ilmiy maqolalar, monografiyalar va anjuman materiallarini o'z ichiga oldi. Mahalliy va xorijiy olimlar tomonidan olib borilgan ilmiy ishlar birgalikda o'rganilib, ularning ilmiy yangiligi, dolzarbligi va metodologik asoslanganligi baholandi.

Tadqiqot uchun tanlangan ilmiy manbalar quyidagi mezonlar asosida saralandi:

- *Rhus glabra* L. o'simligiga bevosita aloqadorligi;
- o'simlikning botanik tavsifi va geografik areal haqida ma'lumot mavjudligi;

- ilmiy maqola yoki rasmiy nashrda chop etilganligi;
- kimyoviy tarkib va biologik faol moddalarga oid aniq ma'lumotlar berilgan;
- tadqiqot metodologiyasi va statistika tahlilning ishonchliligi;

Natijalar: Yalang'och totum (*Rhus glabra* L.) Anacardiaceae oilasiga mansub Sumax (Totum) turkumining bir turi. Totumning taxminan 250 ga yaqin turi ma'lum bo'lib, ular barcha qit'alarda uchraydi, hozirgi kungacha faqat ayrim totum turlariga o'rganilgan.

Ilmiy tasnifi:

Domen: Eukariotlar

Sinf: Ikki pallalilar (Magnoliopsida/ Dicotyledons).

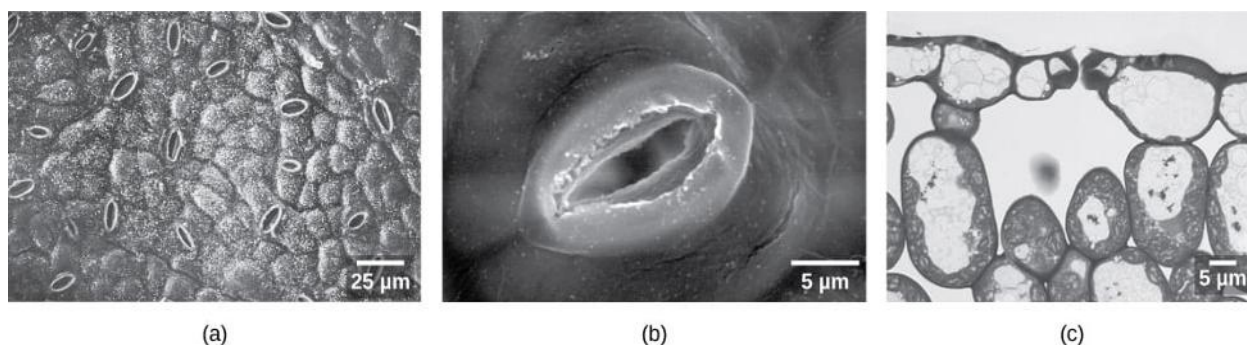
Oila: Pistadoshlar / Sumaxdoshlar

(Anacardiaceae).

Turkum: Sumax (Totum).

Tur: *Rhus glabra* L.

Morfologik tavsifi. *Rhus glabra* L. o'simligi odatda 3 metrgacha (ba'zan 4–6 m) yetadigan ikki uyli buta yoki daraxt. Yosh shoxlari silliq, tuksiz (shuning uchun "glabra" – yalang'och, silliq degan ma'noni anglatadi). Poyasida shoxlari to'g'ri, tarvaqaylab o'sadi. Po'stlog'i kulrang yoki och jigarrang tusda. Barglari oddiy yoki murakkab toq patsimon tuzilgan, poyada navbatma-navbat joylashgan. Barg plastinkasida sekretor kanallar mavjud. Har bir barg 11–31 ta lansetsimon bargchalardan iborat, chetlari yirik tishli, uchi o'tkir. Barg yuzasi silliq, ustki qismi to'q yashil, pastki tomoni ochroq rangda [1,11].



1-rasm. *Rhus glabra* L. ning bargini mikroskopik ko'rinishi.

Rhus glabra L. o'simligi gullari bir jinsli va ikki jinsli, qizg'ish-yashil rangda bo'lib, shoxchalarining uchlarida zich ro'vaksimon to'pgulni hosil qiladi. Otaligi 5 ta, onaligi sarg'ish rangda, kosachasi birlashgan beshta tuxumsimon bargchalardan iborat. Gultojisi beshta oq tuxumsimon gulbargchalardan tashkil topgan. *Rhus glabra* L. o'simligi mevalari qizil rangli bir danakli meva. Meva sirtida tukchalar mavjud [1,2].

Rhus glabra L. o'simligi qadim zamonlardan beri turli tibbiyot tizimlarida kasalliklarni davolash uchun qo'llanib kelingan. Uning barglari miya faoliyatini yaxshila-

shi va Altsgeymer kasalligini davolashda muayyan rol o'ynashi aniqlangan [3,4].

Abu Ali ibn Sino *Rhus glabra* L. tayyorlagan dorilar ichak yarasi, quloq og'rig'i, yuz asab tolasining falaji, hazm organlarining faoliyatini kuchaytirish, ich ketish, qon to'xtatish, qandli diabet va boshqalarni davolashda ishlatgan. Mevasi oshqozon ishini kuchaytiradi, ishtahani ocha-di va qonli ich ketishni bartaraf etadi [5].

Qobilov N. fikricha, «*Rhus glabra* L. sharbati» ishtahani ochish, siydik haydash, tana haroratini tushurish va dizenteriya (ich ketish) da qo'llaniladi [6].

Rhus glabra L. o'simligi bargida 13%

dan 28,6% gacha bo'lgan miqdorda oshlovchi moddalar, efir moyi (0,01% gacha), C vitamini (112 mg% gacha), fenol kislotalari (15% gacha) mavjudligi aniqlangan [7].

Rhus glabra L. o'simligi mevasi tarkibida taninlar 15–25 %, organik kislotalar 5–12 %, qand 8–15 %, antotsianin va pigmentlar 0,5–1,5 %, yog' 1–3 % ni tashkil qiladi [3,8].

Ildiz tizimi kuchli rivojlangan, chuqur va yon tomonga keng tarqalgan. Bu xususiyati o'simlikni qurg'oqchilikka chidamli qiladi, ildiz va po'stloq qismida taninlar 10–22 %, fenol birikmalar 5–12 %, smolarlar 2–6 % uchraydi [1,8].

Rhus glabra L. o'simligi barglaridan organik erituvchilar yordamida polifenollar yig'indisi ajratib olingan va u shartli ravishda "Glabtan" deb nomlangan. Glabtanning kimyoviy tarkibi suyuqlik xromatografiya–mass-spektrometriya (LC–MS) usuli yordamida tahlil qilingan. Tahlil natijalariga ko'ra, uning tarkibida 24 ta fenol birikma mavjudligi aniqlangan. "Glabtan" dan 7 ta individual fenol birikma ajratib olinib, ularning kimyoviy tuzilishi identifikatsiya qilingan. "Glabtan" va uning alohida ajratilgan birikmalarining an-

tioksidant faolligi in vitro sharoitda DPPH va FRAP usullari yordamida baholangan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, okta-O-galloil-β-D-glyukoza birikmasi eng yuqori antiradikal faollikni namoyon etgan [9]. Tadqiqot natijalari *Rhus glabra* L. o'simligi ekstraktining fitokimyoviy tarkibi hamda biologik faolligini aniqlashga qaratildi. O'simlik ekstrakti tarkibida biologik faol komponentlar mavjudligi fitokimyoviy tahlillar yordamida aniqlanib, ularning miqdoriy ko'rsatkichlari baholandi. Olingan natijalar *Rhus* jinsiga mansub o'simliklarda polifenol komplekslarining ustunligini ko'rsatgan boshqa tadqiqotlar bilan ham mos keladi [9].

Spektrofotometrik tahlil natijalariga ko'ra, *Rhus glabra* L. ekstrakti tarkibida fenol birikmalar yuqori miqdorda aniqlangan. Xususan, umumiy polifenollar miqdori 21.4 %, taninlar 17.2 % va flavonoidlar 3.1 % ni tashkil qildi [8,10].

DPPH radikalni tutib qolish usuli yordamida ekstraktning antioksidant faolligi baholangan. Tadqiqot natijalari ekstrakt konsentratsiyasi oshishi bilan radikal tutish darajasi ham ortishini ko'rsatdi [2,3].

1-jadval

Rhus glabra L. ekstraktining antioksidant faolligi

Konsentratsiya (µg/mL)	DPPH faollik (%)	±SD
25	41.7	1.5
50	58.0	2.6
75	73.0	2.6
100	89.0	1.7

Natijalar shuni ko'rsatdiki, 100 µg/mL konsentratsiyada ekstrakt erkin radikallarni 89 % gacha neytrallash qobiliyatiga ega. Bu ko'rsatkich *Rhus glabra* L. turlarida polifenollar yuqori antioksidant

potensialga ega ekanligini ko'rsatadi. 25 µg/mL konsentratsiyada radikal tutish darajasi taxminan 41–45 % ni tashkil etgan bo'lsa, 100 µg/mL da bu ko'rsatkich 85–90 % gacha yetdi. Ushbu natijalar *Rhus* jinsi-

ga mansub o'simliklarda polifenol komplekslari yuqori antioksidant faollik ko'rsatishini tasdiqlagan boshqa tadqiqotlar bilan mos keladi [2,3,8].

Fenol birikmalar, ayniqsa flavonoidlar va gall kislota hosilalari erkin radikallarni neytrallash orqali hujayralarda oksidlovchi stressni kamaytiradi. Shu sababli *Rhus glabra L.* ekstrakti antioksidant

xususiyatlarga ega istiqbolli fitokimyoviy manba sifatida qaraladi.

Ekstraktning mikroorganizmlarga qarshi faolligi agar diffuziya usuli yordamida baholangan. *Rhus glabra L.* ekstrakti bir qator bakteriya va zamburug'larga (Staphyl, Escherichia coli, Candida albicans) nisbatan sezilarli inhibisiya zonasini hosil qilgan.

2-jadval

Rhus glabra L. ekstraktning antimikrob faolligi

Mikroorganizmlar	Inhibition zona (mm)	±SD
Staphyl	18.0	1.0
Escherichia coli	14.0	1.0
Candida albicans	16.0	1.0

Rhus glabra L. ekstraktining gram-musbat bakteriyalarga nisbatan yuqori faollik ko'rsatishini aniqladi. Bu holat fenol birikmalar va taninlarning mikroorganizmlar hujayra devoriga ta'siri bilan izohlanadi [3,8,12].

Olingan natijalar *Rhus glabra L.* ekstrakti yuqori antioksidant potensialga ega ekanligini va u biologik faol moddalarning istiqbolli tabiiy manbai sifatida farmakologiya hamda fitoterapiya sohalarida qo'llanishi mumkinligini ko'rsatadi.

Muhokama. Tadqiqot natijalari *Rhus glabra L.* o'simligining fitokimyoviy tarkibi va biologik faolligi o'rtasida muhim bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, *Rhus glabra L.* ekstrakti tarkibida fenol birikmalar, xususan polifenollar, taninlar va flavonoidlar yuqori miqdorda aniqlanib, ular o'simlikning biologik faolligini belgilovchi asosiy komponentlar hisoblanadi.

Umuman olganda, *Rhus glabra L.* o'simligi biologik faol moddalarga boy bo'lib, uning ekstrakti yuqori antioksidant

va antimikrob faollikka ega. Bu esa ushbu o'simlik asosida yangi fitopreparatlar yaratish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida *Rhus glabra L.* o'simligining tarkibidagi biologik faol moddalar adabiyotlar manbalari asosida o'rganib chiqildi. Natijada *Rhus glabra L.* o'simligi tarkibi biologik faol birikmalarga boy ekanligi alohida qayd qilish mumkin. Bundan tashqari tarkibida biologik faol moddalari mavjudligi uning antioksidant va antimikrob xususiyatlarni namoyon qilishi va erkin radikallarni neytrallash orqali oksidlovchi stressni kamaytirishni ko'rsatdi. Ushbu ma'lumotlar kelajakda *Rhus glabra L.* o'simligidan samarali istiqbolli dorivor o'simlik manbasini tavsiya qilish lozimligini ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Duke J.A. Handbook of Medicinal Herbs. 2nd ed. // Boca Raton: CRC Press, 2017. – P. 657–659.

2. Brand-Williams W., Cuvelier M.E., Berset C. Use of a free radical method to

evaluate antioxidant activity. // *LWT – Food Science and Technology*, 1995. – Vol. 28. – P. 25–30.

3. Rayne S., Mazza G. Biological activities of extracts from sumac (*Rhus* spp.) // *Plant Foods for Human Nutrition*, 2007. – Vol. 62. – P. 165–175.

4. Gayibov U.G., Berdimurodova F.P., Oripov O. va boshq. Antioxidant and cardioprotective properties of *Rhus glabra* L. extract. // *Plant Science Today*. – 2024. – Vol. 11. – P. 102–108.

5. Ibn Sino A.A. *Al-Qonun fi't-tibb* (Tib qonunlari) yoki zamonaviy nashri: Abu Ali ibn Sino. Tib qonunlari. // Toshkent: Fan nashriyoti. 1981. – I jild, B. 412–415.

6. Qobilov N. Dorivor o'simliklar va ularning xalq tabobatidagi qo'llanilishi. // Toshkent, 1962. – B. 85–87.

7. Xolmatov Kh.X., Xarlamov I.A. *Farmakognoziya (Dorivor o'simliklar)* // Toshkent: Ibn Sino, 2002. – B. 214–216.

8. Abu-Reidah I.M., Jamous R.M., Ali-

Shtayeh M.S. Phytochemistry, pharmacology and industrial applications of *Rhus* species: a review. // *Industrial Crops and Products*. – 2014. – Vol. 60. – P. 233–244.

9. Лутпиллаев Ф., Рахромова Г., Рахимов Р., Абдулладжанова Н. Химический состав и биологическая активность листьев *Rhus glabra*. Вестник НУУЗ. 2025. 3/2. – С. 401–404.

10. Harborne J.B. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. // 3rd ed. Springer, 1998. – P. 40–45, 49–52.

11. USDA. *Plant Guide for Rhus glabra L.* // United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, 2022– P. 1-4.

12. Mukhamadiev N.K., Berdimurodova F.P. Fenol komplekslar asosida fitopreparatlarni standartlashtirish. // *Kimyo va farmakologiya ilmiy ishlari to'plami*. – Toshkent, 2022. – B. 61–69.

BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF THE PLANT *RHUS GLABRA* L. (SMOOTH SUMAC)

Giyosov Ilkhom Khudoyor ugli¹, Farmanova Nodira Takhirovna²,
Abdulladjanova Nodira Gulamjanovna³

¹*Asia International University,
Bukhara, Uzbekistan*

²*Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan*

³*Institute of Bioorganic Chemistry of the Academy of Sciences of Uzbekistan
e-mail: ilhomgiyosov96@gmail.com*

Abstract. *Rhus glabra* L. (smooth sumac), a member of the Anacardiaceae family, has attracted considerable scientific interest as a medicinal plant rich in biologically active compounds. The aim of this study is to systematically analyze existing scientific literature on this species and to summarize current perspectives on

its phytochemical profile and biological activity.

Based on both local and international scientific sources, the distribution range, morphological and anatomical characteristics, and the composition of secondary metabolites of *Rhus glabra* L. were thoroughly examined. According to the

literature, the plant is rich in polyphenols, flavonoids, gallotannins, phenolic acids, and other antioxidant components. These compounds have been reported to exhibit a wide spectrum of biological activities, including antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial and cytoprotective effects.

The results of the systematic analysis indicate the high pharmacological potential of *Rhus glabra* L. and highlight the

need to consider it as a promising source of natural bioactive compounds for pharmaceutical and phytotherapeutic applications. Furthermore, the findings justify the necessity for further in-depth studies and additional experimental research based on standardized extracts.

Keywords: *Rhus glabra* L., chemical composition, polyphenols, tannins, flavonoids, antioxidant activity, antimicrobial activity, pharmacological activity.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ РАСТЕНИЯ RHUS GLABRA L. (СУМАХ ГОЛЫЙ)

Гиёсов Илхом Худаёр угли¹, Фарманова Нодира Тахировна²,
Абдулладжанова Нодира Гуламжановна³

¹Азиатский Международный университет, Бухара, Узбекистан

²Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Узбекистан

³Институт биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан
e-mail: ilhomgiyosov96@gmail.com

Аннотация. *Rhus glabra* L. (сумак голый) относится к семейству Anacardiaceae и вызывает научный интерес как лекарственное растение, богатое биологически активными соединениями. Целью данной работы является систематический анализ существующих научных источников, посвящённых этому виду, а также обобщение современных представлений о его фитохимическом профиле и биологической активности.

В ходе анализа на основе отечественной и зарубежной научной литературы были подробно изучены ареал распространения растения *Rhus glabra* L., его морфолого-анатомические особенности, а также состав вторичных метаболитов. Согласно литературным данным, в составе растения преобладают полифенолы, флавоноиды, галлотанины, фенольные кислоты и другие антиоксидантные компоненты. Отмечено, что данные со-

единения проявляют широкий спектр биологической активности, включая антиоксидантные, противовоспалительные, антимикробные и цитопротекторные свойства.

Результаты систематического анализа свидетельствуют о высоком фармакологическом потенциале *Rhus glabra* L. и необходимости его рассмотрения в качестве перспективного источника природных биоактивных веществ для фармацевтики и фитотерапии. Вместе с тем обоснована целесообразность углубления существующих исследований и проведения дополнительных экспериментальных работ на основе стандартизированных экстрактов.

Ключевые слова: *Rhus glabra* L., химический состав, полифенолы, танины, флавоноиды, антиоксидантное действие, антимикробное действие, фармакологическая активность.

УДК 615.281.9: 615.322

**“ГЛАБТАН” СУБСТАНЦИЯСИ ТАРКИБИДАГИ ФЛАВОНОИДЛАРНИ
ЮССХ УСУЛИДА АНИҚЛАШ**

**Данабаев Нурсултон Ғулом ўғли¹, Юнусходжаева Нодира Абдулхамитовна²,
Сарварова Дилфуза Мусурмановна², Бобоев Зуфар Дурмамат ўғли³,
Абдуллажоновна Нодира Ғуломжоновна¹**

¹Тошкент Фармацевтика институти, Тошкент, УзР

²Фармацевтика таълим ва тадқиқот институти, Тошкент, УзР

³Фармацевтика махсулотлари хавфсизлиги маркази, Тошкент, УзР

e-mail: dilfuza.sarvarova@yandex.ru

Сўнгги йилларда ўсимликдан олинган биофаол моддаларга бўлган талаб ортиб бормоқда, чунки улар табиий келиб чиқиши ва кам ножўя таъсирлари билан ажралиб туради. Шу жиҳатдан, *P. глабра* ўсимлигидан олинган Глабтан субстанциясининг таркибидаги флавоноидларни (рутин, кверцетин) га нисбатан спектрофотометрия усулида ўрганилган. Бу усулда айни қайси флавоноид қандай миқдорда мавжудлигини аниқлаш имкони йўқ. Шу сабабли флавоноидларни миқдорий баҳолашда юқори самарали суюқ хроматографияси (ЮССХ) усулини қўллаш мақсад қилиб олинди.

Калит сузлар: ЮССХ, спектрофотометрия, Глабтан, субстанция, *P. Глабра*, Рутин.

Кириш: хозирги вақтда Ўзбекистон Республикаси аҳолисини дори воситалари билан таъминлаш соҳасидаги асосий муаммо маҳаллий табиий хомашёдан ишлаб чиқариладиган арзон ва сифатли дориларининг етишмаслигидир. Кимёвий нуқтаи назардан бундай табиий моддаларни кам ўрганилган ёввойи ва маданий ҳолда ўсувчи ўсимликлардан излаш истиқболдир. Ўзбекистон ҳудудлари доривор ўсимликларнинг катта захирасига эга бўлиб, улар анъанавий тиббиётда кенг қўлланилади, бироқ уларнинг ҳаммаси ҳам расмий тиббиётда шу кунгача қўлланилмаган. Ана шундай ўсимликлардан бири *P. глабра* бўлиб, у ўзи-

нинг ялонғоч тотум деган номлари билан машҳур [1]. Бу ўсимлик унча катта бўлмаган дарахт шаклида чакалакзорларда, йўл чеккаларида, очик ва бўш ерларда ўсади ва ҳар қандай тупроқ шароитига мослашувчан ҳамда чидамлидир. Дунё халқ табобатида *P. глабра* пўстлоғи ва илдизларидан шамоллаш, диарея, иситмалаш, томоқ ва оғиздаги оғриқлар, ректал қон кетишлар, сийдик пуфагининг яллиғланиши, дизентерия, куйишларга қарши ва тери тошмаларини даволашда халқ табобатида фойдаланиб келинган [2].

ЎЗР ФА Биоорганик кимё институти олимлари томонидан *P. глабра* ўсимлиги хом ашёсидан олинган полифенол-

лар йиғиндиси “Глабтан” деб номланиб, унинг кимёвий таркиби, клиника олди фармакотоксикологик хоссалари, шунингдек замонавий тажриба моделларида антиоксидант, антирадикал, антимулаген, антигипоксант, яллиғланишга қарши каби биологик фаолликлари тадқиқ қилинган. ЎЗР ФА Биорганик кимё институти ва Ўзбекистон Миллий Университети узуридаги Биофизика ва биохимия институти олимлари томонидан олиб борилган тадқиқотларда Глабтаннинг тажриба ҳайвонларида нейропротекторлик хусусиятлари аниқланиб, альцгеймер ва паркинсон касалликларини олдини олиш ва даволашда истиқболлари очиб берилган [3,4]. Шу сабали келажакда Глабтан субстанцияси инсон саломатлиги учун муҳим бўлган кенг қамровли биологик фаолликларни ўзида мужассамлаштирган янги дори воситаси яратишга асос бўлиши мумкин. Шунинг учун глабтан субстанцияси олиниб таркибидаги биофаол моддалардан флавоноидлар ўрганилди.

Флавоноидлар фармакологик аҳамиятга эга бўлган табиий бирикмалар бўлиб, уларнинг антиоксидант, яллиғланишга қарши ва антимикроб хусусиятлари кенг ўрганилган. Сўнгги йилларда ўсимликдан олинган биофаол моддаларга бўлган талаб ортиб бормоқда, чунки улар табиий келиб чиқиши ва кам ножўя таъсирлари билан ажралиб туради. Шу жиҳатдан, *P. глабра* ўсимлигидан олинган Глабтан субстанциясининг таркибидаги флавоноидларни (рутин, кверцетин) га нисбатан спектрофотометрия усулида ўрганилган. Бу усулда айни қайси флавоноид қандай миқдорда мавжудлигини аниқлаш имкони йўқ. Шу сабабли флавоноидларни миқдорий баҳолашда

юқори самарали суюқ хроматографияси (ЮССХ) усулини қўллаш мақсадга мувофиқдир. Ушбу усул мураккаб аралашмаларни таҳлил қилиш ва флавоноидлар миқдорини аниқлашда муҳим илмий ва амалий аҳамият касб этади. ЮССХ усули ёрдамида флавоноидларнинг паст концентратсиядаги миқдорини ҳам тўлиқ аниқлаш, таҳлил жараёнини тезкор ва ишончли амалга ошириш мумкин. Мазкур тадқиқотда ЮССХ усули орқали глабтан субстанцияси таркибидаги рутин миқдори аниқланди [5,6].

Тадқиқотнинг мақсади: *P. глабра* ўсимлигидан олинган Глабтан субстанцияси таркибидаги рутин миқдорини аниқлашнинг ЮССХ усулини ишлаб чиқиш.

Тадқиқот усул ва услублари: флавоноидларнинг ЮССХ таҳлили SHIMADZU (Япония) компаниясининг “LC-2030” суюқлик хроматографи ёрдамида амалга оширилди. Таҳлил жараёнида “Lab Solution” дастурий таъминоти, ҳамда спектрофотометрик детектор қўлланилди.

Хроматографиялаш шароитлари: Ажратиш жараёни 4,6×150 мм ўлчамдаги Zorbax Eclipse C-18 (зарралар ўлчами – 5 мкм) колонкаси ёрдамида амалга оширилди. Ҳаракатланувчи фаза сифатида 0,3% фосфат кислотаси ва метанол аралашмаси ишлатилди. Детекциялаш 330 нм тўлқин узунлигида амалга оширилди, бу мос равишда рутин ва кверцетин учун максимал нур ютиш (L_{max}) тўлқин узунликлари ҳисобланади. Элюент оқим тезлиги – 1 мл/мин, инексия ҳажми – 10 мкл, хроматография жараёнининг ҳарорат режими – 40°C, умумий таҳлил давомийлиги – 30 дақиқа. Рутин ва кверцетинни идентификатсия қилиш мақсадида уларнинг

стандарт намуналарининг хроматографик таҳлили ҳам параллел равишда ўтказилди.

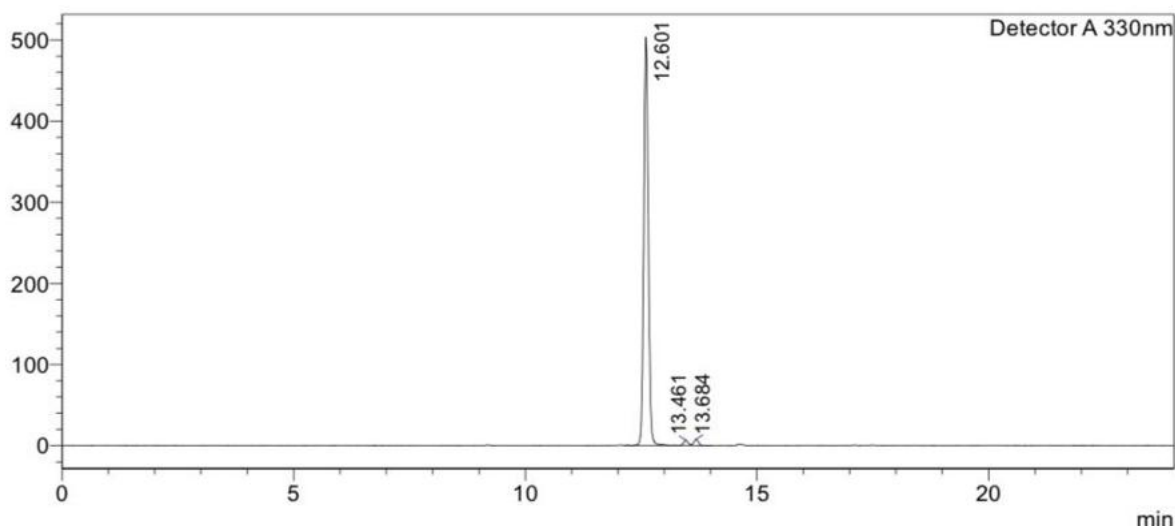
Рутин стандарт эритмасини тайёрлаш: 0,0055 г (а.т.) рутин (РС) 100 мл ҳажмдаги ўлчов колбасига солинди ва 40 мл метанол билан эритилди. Сўнгра колба белгисигача метанол билан етказилди.

Текширилувчи намуна эритмасини тайёрлаш: 1,0 г (а.т.) глабтан субстанцияси 100 мл ҳажмдаги ўлчов колбаси-

га солинди ва 40 мл метанол билан эритилди. Сўнгра колба белгисигача метанол билан етказилди. Олинган эритма поралари ўлчами 0,45 мкм бўлган миллипор филтр орқали филтрланди.

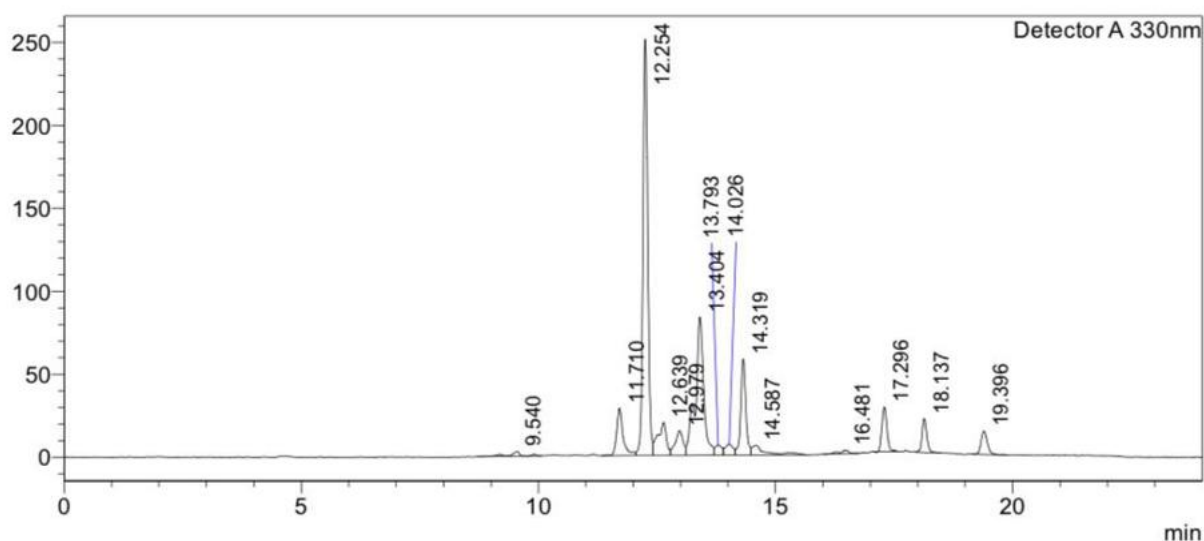
Стандарт ва текширилувчи эритмалар 3 мартадан хроматографияланди ва субстанция таркибидаги рутин миқдори аниқланди. Олинган натижалар 1,2-расмларда ва жадвалда келтирилган.

mV



1-расм. Рутин стандарт эритмаси хроматограммаси

mV



2-расм. Глабтан субстанцияси хроматограммаси

“Глабтан” субстанцияси таркибидаги рутин миқдорини ЮССХ усулида аниқлаш натижалари ва усулнинг метрологик тавсифи

X_i (мг/г)	$X_{\text{ўртг}}$	S^2	S	ΔX	$\Delta X_{\text{ўртг}}$	E%	$E_{\text{ўртг}}$ %
4,35	4,33	0,00037	0,0192	0,0534	0,0239	1,24	0,55
4,34							
4,30							
4,33							
4,32							

Олинган жадвалдаги маълумотларга кўра “Глабтан” субстанцияси таркибида рутин миқдори ўртача 4,33 мг/г, ўртача нисбий хатолик эса $\pm 0,55\%$ ташкил қилди.

Натижалар: тадқиқот давомида *P. глабра* ўсимлигидан олинган глабтан субстанциясидаги рутин миқдорини аниқлаш учун юқори самарали суюқлик хроматографияси (ЮССХ) усули қўлланилди. Олинган натижалар ушбу усулнинг флавоноидларни ажратиш ва миқдорий таҳлил қилишда юқори сезувчанлик ва ишончлилиқка эга эканлигини кўрсатди.

Хроматографик таҳлил натижаларига кўра, глабтан субстанцияси таркибидаги рутин миқдори 0,43% ни ташкил этиши аниқланди. Олинган натижалар ушбу усулнинг аниқлиги ва такрорланувчанлиги юқори эканлигини тасдиқлади.

Хулосалар: тадқиқот натижасида *P. глабра* ўсимлигидан олинган глабтан субстанцияси таркибидаги рутин миқдорини аниқлашнинг ЮССХ усули ишлаб чиқилди. Ушбу усул субстанцияни рутин миқдори бўйича стандартлаш имконини беради.

Адабиётлар рўйхати:

1. Abu-Reidah IM, Ali-Shtayeh MS, Jamous RM, Arráez-Román D, Segura-Carretero A. HPLC-DAD-ESI-MS/MS screening of bioactive components from *Rhus coriaria* L. (Sumac) fruits. *Food Chem.* 2015 Jan 1; 166:179-191. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.06.011. Epub 2014 Jun 12. PMID: 25053044.

2. Farag M.A, Fayek N.M, Reidah I.A. Volatile profiling in *Rhus coriaria* fruit (sumac) from three different geographical origins and upon roasting as analyzed via solid-phase microextraction. 2018. Volume 10. Issue 4 P. 180 – 197.

3. Изучение репродуктивной токсичности суммы полифенолов из растения *Rhus glabra* на лабораторных крысах // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн.* Рахмонова Г.Г. [и др.]. 2022. 6(96). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/13663>

4. Антигипоксическая активность полифенолов, полученных из растения *Rhus glabra*. *Биофармацевтический Журнал.* Рахмонова Г.Г. [и др.]. <https://doi.org/10.30906/2073-8099-2023-15-4-29-34>

5. Sarvarova D. M. et al. Study of the assortment of antioxidant and hemostatic medicines registered in the republic of Uzbekistan // *Journal of Pharmaceutical Negative Results.* – 2023. – Т. 14.

6. Сарварова Д. М., Юнусходжаева Н. А., Гулямова Д. Р. Валидации методики контроля качества «Цераксидол» раствора для инъекций // *Universum: медицина и фармакология.* – 2022. – №. 4 (87). – С. 11-15.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В СОСТАВЕ СУБСТАНЦИИ «ГЛАБТАН» МЕТОДОМ ВЭЖХ

Данабаев Нурсултон Гулом угли¹,
Юнусходжаева Нодира
Абдулхамитовна²,
Сарварова Дилфуза Мусурмановна²,
Бобоев Зуфар Дурмамат угли³,
Абдуллажонова Нодира
Гуломжоновна¹

¹Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, РУз

²Институт фармацевтического образования и исследований, Ташкент, РУз

³Центр безопасности фармацевтической продукции, Ташкент, РУз
e-mail: dilfuza.sarvarova@yandex.ru

В последние годы возрастает спрос на биологически активные вещества растительного происхождения, поскольку они отличаются природным происхождением и минимальными побочными эффектами. В этой связи флавоноиды (рутин, кверцетин), входящие в состав субстанции «Глабтан», полученной из растения *Glycyrrhiza glabra* (R. *glabra*), были изучены методом спектрофотометрии. Однако данный метод не позволяет определить, какой именно флавоноид и в каком количестве присутствует в составе. В связи с этим для количественной оценки флавоноидов был выбран метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Ключевые слова: ВЭЖХ, спектрофотометрия, Глабтан, субстанция, *Glycyrrhiza glabra*, рутин.

DETERMINATION OF FLAVONOIDS IN THE "GLABTAN" SUBSTANCE BY HPLC METHOD

Danabaev Nursulton Gulom ugli¹,
Yunuskhodjaeva Nodira
Abdulhamitovna²,
Sarvarova Dilfuza Musurmanovna²,
Boboev Zufar Durmamat ugli³,
Abdullajonova Nodira
Gulomjonovna¹

¹Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent city, Republic of Uzbekistan

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

³Center for Pharmaceutical Product Safety, Tashkent city, Republic of Uzbekistan
e-mail: dilfuza.sarvarova@yandex.ru

In recent years, the demand for biologically active substances of plant origin has been increasing, as they are characterized by natural origin and minimal side effects. In this regard, the flavonoids (rutin, quercetin) contained in the "Glabtan" substance obtained from the plant *Glycyrrhiza glabra* (R. *glabra*) were studied using the spectrophotometric method. However, this method does not allow determination of which specific flavonoid is present and in what quantity. Therefore, high-performance liquid chromatography (HPLC) was selected for the quantitative assessment of flavonoids.

Keywords: HPLC, spectrophotometry, Glabtan, substance, *Glycyrrhiza glabra*, rutin.

УДК 615.041.21

**ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
ДОБАВОК НА ОСНОВЕ СОЛОДКИ (GLYCYRRHIZA GLABRA) И ИМБИРЯ
(ZINGIBER OFFICINALE ROSE)**

Зуфарова Зухра Хабибуллаевна, Қаршиева Феруза Алим қизи

*Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Республика Узбекистан.
e-mail:zuhra_77@mail.ru*

*В настоящее время успехи в создании лекарственных средств связывают не только с поиском новых соединений, но и в значительной степени с оптимизацией уже существующих препаратов, разработкой на их основе новых лекарственных форм. Целью данного исследования является разработка оптимального состава и научно обоснованной технологии таблеток на основе растительного сырья противовоспалительного препарата. Впервые разработан состав и технология, эффективной иммуновосстанавливающей таблетки (БАД), на основе растений *Glycyrrhiza glabra* и *Zingiber officinale Rose*.*

Ключевые слова: *таблетка, вспомогательные вещества, технологический процесс, факторы, иммуностропные средства, воспаление, фармакология, клинические показания, сыпучесть, влажность.*

Ослабление иммунной системы организма, защищающей от бактерий и вирусов, приводит к различным проблемам со здоровьем.

В современном быстро развивающемся мире ослабление иммунитета становится проблемой практически для каждого человека. К этому приводят многие факторы. Примерами являются недоедание, хронический стресс, регулярный недостаток сна, употребление алкоголя, ожирение, опасные производственные условия и опасное загрязнение воздуха.

Именно поэтому сегодня спрос на иммуномодуляторы – биологически активные добавки, укрепляющие иммунитет, – растет как никогда.

Биологически активные экстракты

лекарственных растений и препараты на их основе в настоящее время используются в широком спектре применений. Солодка (*Glycyrrhiza glabra*), запасы которой достаточны для местного сырья, издавна широко используется в народной медицине. В настоящее время сухие и густые экстракты из корня солодки рекомендуются при простуде, туберкулезе, заболеваниях легких, печени, дыхательных путей и онкологических заболеваниях. Глицирризиновая кислота, входящая в состав корня солодки, борется с вирусами, регенерирует ткани и укрепляет иммунитет.

Имбирь (*Zingiber officinale Rose*) издавна известен как лечебное средство. Тот факт, что корень имбиря используется в народной медицине на протяжении

нии нескольких тысяч лет, обусловлен его целебными свойствами. Сегодня солодка входит в состав многих лекарственных препаратов и используется для защиты организма от различных заболеваний и борьбы с рядом болезней. Это целебное свойство обусловлено наличием в ее составе вяжущих веществ и гингерола.

Учитывая низкую выраженность побочных эффектов фармацевтических препаратов на основе лекарственных растений, актуальной задачей является разработка технологии получения экстрактов из лекарственного сырья – солодки (*Glycyrrhiza glabra*) и имбиря (*Zingiber officinale* Rose) – и создание на их основе иммуномодулирующих, иммуноукрепляющих биологически активных добавок.

Концепция развития национальной фармацевтической отрасли основывается на решении следующих задач: -создание оригинальных лекарственных средств на основе биологически активных веществ, выделенных из лекарственных растений, произрастающих в Узбекистане;

Тем не менее, исследования, направленные на создание отечественных эффективных лекарственных препаратов на основе лекарственного сырья и технологий их производства, являются актуальными.

В связи с этим разработка растительных лекарственных форм в различных готовых лекарственных формах для профилактики и лечения является одной из наиболее актуальных научно-практических задач [1-4].

Цель исследования. Разработка состава и технологии лекарственной таблетки на основе лекарственных

растений солодки (*Glycyrrhiza glabra*) и имбиря (*Zingiber officinale* Rose).

Объекты и методы исследования. Объекты нашего исследования - экстракты лекарственных растений *Glycyrrhiza glabra* и *Zingiber officinale* Rose, а также разработка состава и технологии лекарственной таблетки на их основе, количественные показатели, стандартизация и определение стабильности.

Экспериментальная часть. Фармацевтические факторы определяют качество, биодоступность, терапевтическую эффективность и безопасность лекарств. Одним из них является производственный процесс при получении лекарственных форм, который имеет особую важность и значимость при разработке новых лекарственных препаратов и совершенствовании составов и технологии. Изучение фармацевтических факторов имеет практическое значение и остается перспективным [5]. Качество таблеток и капсул существенно зависит от целого ряда технологических факторов – фракционного состава, форм частиц прессуемого материала, остаточной влажности и давления прессования, которые оказывают существенное влияние на технологические показатели гранулятов и показатели качества таблеток и капсул.

Результаты и обсуждение. Для установления оптимального состава таблеток с экстрактами растений (ЭР) нами было проведено изучение технологических характеристик вспомогательных веществ и смесей экстрактов солодки и имбиря с различными вспомогательными веществами (таблица 1).

Таблица 1

Технологические характеристики композиций экстрактов растений со вспомогательными веществами						
№ п/п	Смесь с ЭР со вспомогательными веществами	Сыпучесть, г/сек	Угол естественного откоса, град	Насыпная масса	Объемная плотность, г/куб. см.	Влагопоглощение, %
1	Сахароза	5,20 ± 0,09	35 ± 5	0,53 ± 0,05	0,85 ± 0,03	8,57 ± 0,14
2	Лактоза	6,85 ± 0,08	31 ± 5	0,54 ± 0,02	0,74 ± 0,01	8,81 ± 0,11
3	Крахмал картофельный	5,80 ± 0,12	35 ± 5	0,52 ± 0,07	0,72 ± 0,04	9,61 ± 0,16
4	МКЦ	4,75 ± 0,14	47 ± 5	0,51 ± 0,02	0,83 ± 0,01	5,48 ± 0,15
5	Магния карбонат основной	5,26 ± 0,10	41 ± 5	0,55 ± 0,04	0,76 ± 0,02	4,82 ± 0,12
6	Аэросил	6,52 ± 0,12	31 ± 5	0,45 ± 0,07	0,54 ± 0,04	3,64 ± 0,13
7	Кальция карбонат	6,70 ± 0,14	32 ± 5	0,53 ± 0,03	0,81 ± 0,02	5,61 ± 0,16
8	КМЦ	4,60 ± 0,14	45 ± 5	0,52 ± 0,02	0,85 ± 0,01	5,42 ± 0,15

Результаты исследований показали, что на сыпучесть и влагопоглощение композиции наиболее существенно влияет присутствие аэросила. Кроме того, близкие значения насыпной массы и объемной плотности данной смеси прогнозируют, что она не будет уплотняться, прессоваться при хранении и транспортировании.

Оценку качества полученных таблеток проводили согласно требованиям ГФ XI к таблетированным лекарственным формам.

Таблетки по внешнему виду отвечают требованиям ГФ XI, имеют допустимые отклонения в массе и время растворимости (до 15 мин.).

Как видно из приведенных данных масса обладает недостаточной сыпучестью, слабой прессуемостью и достаточно высоким влагосодержанием.

Для определения вида и количества вспомогательных веществ при

разработке таблеток с растительными экстрактами были учтены физико-химические и технологические свойства действующей субстанции. Были использованы различные вспомогательные вещества, рекомендуемые ГФ XI, как индивидуально, так и в сочетаниях: глюкоза, лактоза, сахароза, крахмал картофельный, крахмал кукурузный, микрокристаллическая целлюлоза, карбоксиметил целлюлоза кальция карбонат, магния стеарат, кальция стеарат, стеариновая кислота, аэросил.

При разработке лекарственных препаратов важную роль играют вспомогательные вещества, выбор которых для каждой лекарственной формы должен быть обоснован оценкой физико-химических и технологических характеристик, изучением их влияния на эффективность, безопасность и стабильность лекарственных средств.

Определение технологических по-

казателей качества модельных смесей проводили по общепринятым методикам [1].

Для выбора технологии изготовления таблеток с растительными экстрактами были определены следующие

технологические характеристики субстанции: остаточная влажность, сыпучесть без вибрации и с вибрацией, насыпная плотность до и после уплотнения, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

Технологические свойства таблетлируемой смеси

Характеристики, единицы измерения	Результаты
Внешний вид	Сыпучий порошок коричневого цвета
Остаточная влажность, %	0,9±0,004
Насыпная плотность, г/см ³ : без уплотнения с уплотнением	0,267±0,008 0,425±0,018
Сыпучесть, г/с: без вибрации с вибрацией	Отсутствует Отсутствует

Установлено, что субстанция с растительными экстрактами обладает плохой сыпучестью и низкой насыпной плотностью. В связи с этим для улучшения технологических свойств необходимо добавление разрыхляющих и антифрикционных вспомогательных веществ.

Анализ этих данных показал необходимость использования вспомогательных веществ, которые уменьшали бы комкование субстанции, снижали влагосорбционную активность и улучшали бы его сыпучесть в производстве капсул.

Изучены технологические свойства массы. Учитывая полученные данные предопределяет добавление соответствующих вспомогательных веществ. Эти технологические операции могут также существенно влиять на терапевтическую эффективность и биодоступ-

ность фармакологически активных веществ.

Выводы: Представлены экспериментальные данные по изучению влияния технологических факторов на показатели качества таблеток лекарственной формы в виде таблетки выбранного состава. Впервые разработан состав и технология лекарственного средства типа БАД, эффективной иммуновосстанавливающей таблетки, на основе растений *Glycyrrhiza glabra* и *Zingiber officinale Rose*.

Разработанная таблетка БАД может быть рекомендована предприятиям-производителям нашей Республики благодаря своей эффективности и экономической целесообразности по сравнению с другими лекарственными средствами с иммуновосстанавливающим эффектом.

Литература:

1. Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан №49 от 25 февраля 2011 года «О наполнении внутреннего рынка отечественными лекарственными средствами в целях дальнейшего развития фармацевтической промышленности республики».

2. Хаитов Р.М. Физиология иммунной системы. М.: ВИНТИ РАН, 2005. С.295-318.

3. Ярилин А.А. Иммунология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. С.541-694.

4. Полетаев А.Б. Физиологическая иммунология (естественные аутоантитела и проблемы наномедицины). М.: Миклош, 2011. С.20-78.

5. Вальтер М.Б., Тютенков О.А., Филиппин Н.А. Постадийный контроль в производстве таблеток. М.: Медицина, 1982. 208 с.

**PROSPECTS FOR CREATION
OF BIOLOGICALLY ACTIVE
SUPPLEMENTS BASED ON
GLYCYRRHIZA GLABRA AND GINGER
(ZINGIBER OFFICINALE ROSE)**

**Zukhra Khabibullaevna Zufarova,
Karshieva Feruza Alim kizi**

*Tashkent Pharmaceutical Institute
e-mail: zuhra_77@mail.ru*

Currently, successes in the creation of drugs are associated not only with the search for new compounds, but also, to a large extent, with the optimization of existing drugs and the development of new dosage forms based on them. The purpose of this study is to develop the optimal composition and scientifically based technology of tablets based on plant raw materials for an anti-inflammatory drug.

Key words: *pharmaceutical production, tablet, excipients, technological process, factors, immunotropic agents, inflammation, pharmacology, clinical indications, flowability, humidity.*

**GLICYRRHIZA GLABRA VA ZANJABIL
(ZINGIBER OFFICINALE ROSE)
ASOSIDAGI BIOLOGIK FAOL
QO'SHIMCHALAR ISHLAB CHIQISH
ISTIQBOLLARI**

**Zuxra Xabibullaevna Zufarova,
Qarshieva Feruza Alim kizi**

*Toshkent farmatsevtika instituti elektron
manzili: zuhra_77@mail.ru*

Hozirgi vaqtda dori vositalarini yaratishdagi muvaffaqiyatlar nafaqat yangi birikmalarni izlash, balki ko'p jihatdan mavjud dori vositalarini optimallashtirish va ular asosida yangi dozalash shakllarini ishlab chiqish bilan bog'liq. Ushbu tadqiqotning maqsadi yallig'lanishga qarshi dori uchun o'simlik xom ashyosi asosida planshetlarning optimal tarkibi va ilmiy asoslangan texnologiyasini ishlab chiqishdir.

Kalit so'zlar: *farmatsevtika ishlab chiqarish, tabletkalar, yordamchi moddalar, texnologik jarayon, omillar, immunotrop moddalar, yallig'lanish, farmakologiya, klinik ko'rsatkichlar, oquvchanlik, namlik.*

UDK: 615.9:615.214:543

**KOMBINIRLANGAN DORI VOSITALARI BILAN ZAHARLANISH
HOLATLARINI O'RGANISH****Karimova Xurshida Dustmamat qizi, Zulfikariyeva Dilnoza Alisherovna***Toshkent farmatsevtika instituti**Email: karimova.xurshida1303@gmail.com, zulfidil@mail.ru*

Hozirgi davrda tibbiyot amaliyotida ko'p komponentli kombinirlangan dori vositalari tobora ko'proq ishlatilyapdi. So'nggi yillarda gipotenziv, analgetik, yallig'lanishga qarshi kabi ta'sirga ega turli kombinatsiyadagi ko'p komponentli kombinirlangan dori vositalarini ishlab chiqish salmog'i oshgan. Bunday vositalarni ishlab chiqarish farmakologik nuqtai nazaridan to'g'ri va unumlidir, chunki ko'plab dori moddalarining organizmga ta'siri bir-birini to'ldiradi. Biroq ko'p komponentli kombinirlangan dori vositalarida farmakologik ta'sirning kuchayishi ularning nojo'ya ta'sirining ham oshib ketishiga olib kelishi mumkin. Bu esa bir qator noxush holatlarni keltirib chiqaradi. Bir tomondan, bu inson a'zolariga (yurak, jigar, buyrak, o'pka va boshqalar) bir vaqtda ta'sir etish bilan bog'liq bo'lsa, ikkinchi tomondan moddalar bir-biriga o'zaro ta'siri natijasida metabolizm yo'lining o'zgarishi mumkin.

Tayanch iboralar: *kombinirlangan preparatlar, zaharlanish, kimyo-toksikologik tahlil.*

Kirish. Bugungi kun farmasevtika olamida dori vositalarining xilma xilligi va keng tarqalganligi dori vositalariga talab va takliflarning ko'pligi va aholi tomonidan dori vositalarining erkin muomila qilinishi turli kasalliklar uchun mo'ljallangan dori vositalarining o'zbilarmonlik bilan qo'llash, shuningdek, ba'zi hollarda o'z joniga suiqasd qilish maqsadida dozasini oshirib qo'llash kabi turli omillar natijasida dori vositasidan zaharlanish holatlari juda ko'plab uchrab turadi. Yoshlar orasida bilib bilmasdan yoki suitsid maqsadida dori vositasidan foydalanish holati ham uchrab turibdi. Kombinirlangan dori vositalari bilan zaharlanish holatlari ularni nazoratsiz ishlatilishi va suiiste'mol qilinishi oqibatida yuzaga keladi. Narkologi-

ya dispanserlari, toksikologiya markazlari va sud-tibbiy ekspertiza ma'lumotlariga ko'ra, kombinirlangan moddalar bilan o'tkir zaharlanish holatlari 16,5% dan 33,4% gacha bo'ladi.

Tibbiyot muassasalari toksikologiya bo'limida o'z joniga qasd qilish bilan zaharlangan bemorlarni o'z vaqtida birlamchi klinik-psixologik tekshiruvni qachon o'tkazish kerakligi va o'tkir zaharlanishni bartaraf etgandan so'ng zaharlangan bemorlarga keyingi kuzatuvni qanday tashkil etish kerakligi aniq tizimga keltirilmagan. 2020-2024 yillarda O'zbekiston Respublikasi Sog'likni saqlash vazirligi Respublika shoshilinch tibbiy yordam ilmiy markazining toksikologiya bo'limida yotqizilgan 18 yoshdan 50 yoshgacha bo'lgan dori

vositalarini qabul qilish orqali o'z joniga qasd qilishga uringan 202 nafar bemorlar tekshirilgan. O'rtacha hisobda bemorlarning o'zlariga zarar yetkazish maqsadida o'nta tabletkadan bir necha o'nta tabletkagacha qabul qilgan. Eng ko'p tarqalgan dori vositasi tinchlantiruvchi, nosteroid yallig'lanishga qarshi preparatlar va antidepressantlar, shuningdek, kombinirlangan preparatlar qabul qilingan. O'z joniga qasd qilish va zaharlanishga urinish holatlaridan eng ko'p uchraydigan aksariyati amitriptilin va karbamazepin dori vositasi bo'lib, ularning barchasi og'ir ahvolda reanimatsiya bo'limiga yotqizilgan. Statistik ma'lumotlarga asosan 43,3% holatda tritsiklik antidepressandlar (amitriptilin), 25,0% tutqanoqqa qarshi vositalar (karbamazepin), 20,0% neyroliptiklar (klozapin), 8,4% barbituratlar (fenobarbital, fenibut), 3,3% kombinirlangan preparatlar bilan zaharlanish holatiga to'g'ri keladi.

“Andipal”ni ko'pincha keksalar qo'llashadi. G.A.Livanov va hammual. (2018) ma'lumotlariga ko'ra, fenobarbital bilan zaharlanishning eng og'ir holatlari keksa yoshdagi odamlarda kuzatiladi. Shunday qilib, I.I. Janelidze nomidagi tez yordam ilmiy-tadqiqot institutining klinik toksikologiya bo'limida 2015-yilda barbituratlar bilan zaharlanishning 286 ta holati orasida 104 (36,3%) 60 yoshdan oshgan bemorlar bo'lgan, ulardan 11 nafari (0,3%) vafot etgan. 2016-yilda barbituratlar bilan zaharlanishning 482 ta holatidan 123 tasi (25,5%) keksa yoshdagi bemorlarga to'g'ri kelgan va ulardan 21 tasi (4,3%) o'lim bilan tugagan [1,5]. Titarenko Ye.V. (2023) barbituratlardan foydalanganda qaramlik rivojlanishining yuqori tezligini ta'kidlaydi. Qaramlikning shakllanish xavfi, ayniqsa, bu dorilarni uyqu dori sifatida nazoratsiz qo'llashi mumkin bo'lgan keksa bemorlar uchun dolzarbdir [1,6]. Barkanova V.B.

va hammual. (2020) ma'lumotlariga ko'ra, 2014-yildan 2018-yilgacha bo'lgan davrda fenobarbitalning toksik ta'siridan 53 ta o'lim holati qayd etilgan [1,7]. Borisevich S.N. va hammual. (2011) ma'lumotlariga ko'ra, 2004-yildan 2008-yilgacha barbituratlar bilan o'tkir zaharlanishlar sonining ko'payishi kuzatilgan, bu, ehtimol, fenobarbital bilan kombinatsiyalangan preparatlarning mavjudligi bilan bog'liq. Zaharlanishlarni davolash bo'yicha ixtisoslashtirilgan markazlarga bunday holatlar bilan bemorlarning kamida 20-25% kelib tushgan, bu esa intoksikatsiyadan o'lim holatlarining taxminan 3% ni tashkil etgan [1,8]. 2022-yilda AQShda toksikologiya markazlarida fenobarbital bilan zaharlanishning 1274 ta holati qayd etilgan [1,9].

Ishning maqsadi: kombinirlangan dori vositalaridan zaharlanish xolatlari va ularni aniqlashning mavjud usullarini qiyosiy o'rganish.

Usul va uslublar. Kombinirlangan dorilarni tahlil qilish farmatsevtik tahlildagi eng qiyin vazifalardan biridir. Kombinirlangan dorilarning sifat nazorati usullari juda xilma-xildir, chunki ular tarkibida fizik-kimyoviy va kimyoviy xossalari, shuningdek, miqdoriy nisbatlari jihatidan o'xshash va farqli moddalar mavjud. Bir xil ta'sir mexanizmiga ega moddalardan foydalanilganda qo'shimcha ta'sir rivojlanadi. Masalan, bu ta'sir Papazol tabletkalari uchun odatiy holdir. Ushbu tabletkalarning faol moddalari – papaverin gidroxlorid va dibazol – to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qiluvchi silliq mushaklar miolitiklari guruhiga kiradi va tibbiyot amaliyotida spazmolitiklar sifatida qo'llaniladi. Birgalikda qo'llanilganda, bu dorilarning spazmolitik ta'siri kuchayadi [2,3]. Dori vositalarini birgalikda qo'llash bilan tarkibidagi moddalar bir xil yo'nalishda, lekin turli organ to'qimalariga, hujayraning turli qismlariga yoki

bir xil funktsional tizimning turli qismlariga ta'sir qilganda bir dori vositasining boshqasi tomonidan ta'sirining keskin oshishi yuz beradi. Bunda umumiy natija har bir dori vositasining alohida ta'sirining yig'indisidan oshib ketadi. Masalan, xlorpromazin va barbituratlar birga qo'llanilganda shunday holatni ko'rish mumkin. Xlorpromazin miyaning retikulyar shakllanishini susaytiradi, barbituratlar esa miyaning sezgir sohalarini ingibirlaydi. Miyaning turli sohalarini bir vaqtning o'zida susaytirilishi markaziy asab tizimining kuchliroq umumiy tormozlanishiga olib keladi va bunga kombinatsiyadagi moddalarning kamaytirilgan dozalaridan foydalanish orqali erishish mumkin [2,4]. Shunday ta'sirga ega kombinirlangan dori preparatlaridan "Ko-renitek" (enalapril + gidroxlrotiyazid), "Kaposid" (kaptopril + gidroxlrotiyazid), "Noliprel" (perindopril + indapamid) va boshqalar mavjud.

Kombinirlangan dorilar tarkibida fizik-kimyoviy va kimyoviy xossalari, shuningdek, turli miqdoriy nisbatlari bo'yicha o'xshash va farq qiluvchi dorivor moddalar mavjud. Kombinatsiyaning alohida komponentlarini tahlil qilish usulini tanlashda ularning o'zaro ta'siri hisobga olinishi kerak. Agar komponentlar bir-birining aniqlanishiga xalaqit bermasa, ular oldindan ajratmasdan tanlab tahlil qilinaadi. Biroq, kombinirlangan dori tarkibidagi dorivor moddalarni aniqlash uchun selektiv usullarni tanlash har doim ham mumkin emas. Bunday usullar bo'lmagan taqdirda, murakkab dori vositasini uning alohida komponentlariga ajratish zarur bo'ladi [4,6].

Zamonaviy, samarali ajratish usullari yupqa qatlamli, gaz-suyuqlik va yuqori samarali suyuq xromatografiya kabi turli xil xromatografiya variantlarini o'z ichiga oladi. Bu usullar, dorivor aralashman-

ing tarkibiy qismlarini samarali ajratishdan tashqari, ularni identifikatsiya qilish va miqdoriy aniqlash imkonini beradi. Bundan tashqari, xromatografiya uchun zamonaviy texnik uskunalar va sorbentlarning keng tanlovi ko'pincha aralashmaning barcha tarkibiy qismlarini bitta namunada tahlil qilish imkonini beradi. Yupqa qatlamli xromatografiya miqdoriy maqsadlar uchun kamroq qo'llaniladi, chunki u xromatografik ajratish usulini miqdoriy aniqlash usuli bilan birlashtirishni talab qiladi. Bu tahlil uchun ko'p vaqt va mehnat talab qiladi. Yupqa qatlamli xromatografiya asosan kombinatsiyalangan dorilarning haqiqiylikni aniqlash uchun ishlatiladi [5].

Ko'p komponentli dorilarni tahlilida komponentlarni bir-biridan ajratishda klassik ajratish usuli bo'lgan ekstraksiya, xususan, moddaning eruvchanligiga asoslangan tanlab qattiq modda-suyuqlik yoki suyuqlik-suyuqlik ekstraksiyasi farmatsevtik tahlilda keng qo'llaniladi. Bu usulni bajarish oson va maxsus uskunalar yoki tahlil qilish uchun katta vaqt talab qilinmaydi. Shunga qaramay, agar ekstraksiya qilingan moddalarning miqdori aralashmaning boshqa komponentlariga nisbatan past bo'lsa, ajratish xatosi sezilarli bo'lishi mumkinligini yodda tutish kerak. Bunday moddalar bilan zaharlanish yuz berganda esa ularni kimyo-toksikologik jihatdan tahlil qilishda ishning yanada murakkablashuvini inobatga olish lozim [7,8].

Zaharlanish sabablarini aniqlash uchun toksik moddalar va ularning metabolitlarini tadqiq qilish orqali ma'lumot olish mumkin. Biroq, ko'p komponentli aralashmalarda ularni tahlil qilish qiyinchilik tug'diradi, chunki tahlil qilinayotgan namunada bir vaqtning o'zida bir nechta moddalar, ularning metabolitlari va shuningdek endogen birikmalar bo'ladi [9-14].

Bu esa tahlilni to'g'ri olib borish uchun namunani tayyorlashda qiyinchilik tug'diradi. Shuning uchun yangi, takomillashtirilgan va tizimlashgan tahlil usullarini ishlab chiqish dolzarb muammodir. Bugungi kunda kombinirlangan dori vositalari muomilasi salmoqli o'rin egallamoqda. Kombinirlangan dori vositalari tarkibida bir necha faol moddalar mavjud bo'lgan dori vositalaridir. Bu turdagi dori vositalar bir necha kasalliklarni davolash yoki bir necha simptomlarni yengillashtirish maqsadida ishlab chiqiladi. Bunday dorilarni qo'llashda ehtiyotkorlik zarur, chunki turli komponentlarning o'zaro ta'siri natijasida nohush yon ta'sirlar paydo bo'lishi mumkin. Suitsid holatlari yuz berganda jabrlanuvchining hayotini saqlab qolish uchun u qabul qilgan dori vositasini biologik suyuqliklardan tezkor aniqlash zarur. Bunday hollarda asosan bemor yonida topilgan dori qutilariga asoslanib xulosa chiqariladi. Biroq noma'lum holatlarda dori vositasini ko'p komponentli biologik suyuqliklar tarkibidan aniqlash bir muncha qiyinchilik tug'diradi. Adabiyotlarda ko'p komponentli kombinirlangan dori vositalarini tahlili uchun asosan YuQX usuli taklif etilgan [15,17]. Biologik suyuqliklar tarkibidan ularni ajratib olish va aniqlash uchun tizimlashgan usul mavjud emas. Har bir komponent alohida kimyo-toksikologik jihatdan o'rganilgan, lekin kombinirlangan dori vositalari uchun bu tahlil usullarini qo'llashda xatoliklar yuzaga keladi. Natijada aniq xulosa berishda qiyinchilik to'g'diradi.

Adabiyotlardan olingan ma'lumotlar o'rganilganda kombinirlangan dori vositalari bilan zaharlanish holatlari ko'plab uchrashi ma'lum bo'ldi. Sud-kimyo ekspertizasiga keltirilgan biologik ob'yektlarda ularni aniqlash uchun turli tahlil usullari qo'llanilgan. Muallif Larionova Svetlana Gennadevna tomonidan olib bo-

rilgan izlanishlarda "spazmolitik va analgetik tasirga ega bo'lgan ko'p komponentli dori shakllarini tahlil qilishda yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulidan foydalanish" jarayonlari o'rganilgan. Yangi yuqori sezuvchan nazorat usullarini yaratish va joriy etish dori vositalarining sifatini nazorat qilishda farmasevtika fanining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. Dori vositalarini tahlil qilish samaradorligi fizik-kimyoviy tadqiqot usullarini qo'llash bilan bevosita bog'liq. Hozirgi kunda xromatografik usullar, jumladan yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) amaliyotda keng qo'llaniladi, chunki u yuqori sezuvchanlik, aniqlik va tezkor tahlil imkoniyatini beradi [1,2,19].

Bu usul Rossiya Federatsiyasi, MDH davlatlari, shuningdek, AQSh, Britaniya, Germaniya va Yevropa farmakopeyalarida normativ hujjatlarga kiritilgan.

Hozirgi tibbiy amaliyotda turli tayyor dori shakllarining tahliliy nazorati uchun YuSSX usuli keng qo'llaniladi. Bu dori vositalari turli kimyoviy sinflarga mansub moddalar – alkaloidlar, barbituratlar, p-aminofenol hosilalari va boshqalarni o'z ichiga oladi. Bunday dori vositalarining sifatini baholash vazifasi murakkab bo'lib, YuSSX usulidan foydalanish orqali hal etilishi mumkin. Bu usul moddalarni bir-biridan ajratish, identifikatsiya va miqdoriy aniqlash bosqichlarini birlashtirish imkonini beradi [18].

Bunda tadqiqot ob'ektlari sifatida murakkab tabletkalangan dori shakllari – "Spazmospardelin" va "Glyuferral" tanlangan. Turli pH sharoitlarida qo'zg'aluvchan faza uchun o'rganilayotgan moddalarning asosiy xromatografik xususiyatlarini aniqlash ko'rib chiqilgan. Qo'zg'aluvchan faza tarkibi va tahlil qilinayotgan moddalarni ajratish samaradorligi o'rtasidagi bog'liqlik o'rganilgan.

Kofein, kodein fosfati, atropin sulfati,

efedrin gidroxloridi, papaverin gidroxloridi, fenobarbital, bromizoval, parasetamol va natriy benzoati moddalarining xromatografik ajralishini o'rganish bo'yicha ma'lumotlarni taqqoslab baholash usuli orqali, turli sorbentlar (oktil-, oktadesil-, sianopropilsilanlar) qo'llangan qo'zg'almas fazali YuSSX variantida, turli tarkibli va pH qiymatli qo'zg'aluvchan fazalarda tahlilni izokratik rejimda optimal o'tkazishga ta'sir etuvchi omillar aniqlangan [12,14].

Muallif Skornyakova Anjelika Borisova va kombinirlangan zaharlanishda galoperidolning kimyo-toksikologik tadqiqoti bo'yicha ish olib borgan. Tibbiyot amaliyotida psixotrop dori vositalar, xususan, neyroleptiklar keng qo'llaniladi. Ushbu dori vositalari zamonaviy psixiatriyada farmakoterapiyaning "tayanchi" hisoblanadi. Yangi neyroleptik dorilar paydo bo'lishiga qaramay, og'ir ruhiy buzilishlarni davolashda galoperidolni ishlatish eng afzal usullardan biri bo'lib qolmoqda. Galoperidol ham mustaqil ravishda, ham boshqa psixotrop moddalar bilan birgalikda qo'llaniladi [2].

Galoperidol ko'pincha boshqa moddalar, masalan, aminazinning hosilalari, trisiklik antidepressantlar (amitriptilin, imipramin) bilan birga qo'llaniladi. Uning foydali terapevtik ta'siridan tashqari, galoperidol (ayniqsa, dozani oshirib yuborish, suiiste'mol qilish yoki organizm sezuvchan bo'lsa) og'ir toksik ta'sir ko'rsatishi, hatto o'lim bilan yakunlanishi mumkin [22].

Neyroleptiklar bilan zaharlanish holatlari dorilar bilan bog'liq zaharlanishlar orasida 3-4-o'rinni egallaydi. Galoperidol bilan zaharlanish ayniqsa 13-16 yoshdagi o'smirlar orasida ko'p uchraydi. Ular bu preparatni narkotik o'rnini bosish maqsadida qabul qilishadi. Kichik yoshdagi bolalarda ham zaharlanish holatlari kuzatiladi. Galoperidolni biologik suyuq-

liklardan kombinirlangan zaharlanishlarda ajratib olish usullarini ishlab chiqishda ekstraksiya uchun quyidagi erituvchilar ishlatilgan: xloroform, xloroform-izopropanol aralashmasi (9:1), etilasetat, geksan, geksan-izoamil spirti 98:2, to'luol, dietil efir. Eritmadagi pH qiymati universal bufer aralashmasi (Britton-Robinson UBA) yordamida hosil qilingan. Elektrolitlar sifatida natriy xlorid va natriy sulfat 5% eritmasini qo'llash tavsiya etilgan. Ekstrakt tahlili UB-spektrofotometriya usuli yordamida amalga oshirilgan. Galoperidoldan tashqari xlorpromazin, levomepromazin, amitriptilin va imipraminni, shuningdek galoperidolning metaboliti - 4-(4-xlorfenil)-4-gidroksipiperidin uchun ham ekstraksiya qilish uchun optimal sharoit sifatida taklif qilingan. Bunda galoperidolni iste'mol qilgan bemorlar bir vaqtning o'zida unga qo'shimcha ravishda mos keladigan boshqa fenotiazin hosilalarini (xlorpromazin, levomepromazin) hamda trisiklik antidepressantlarini (amitriptilin, imipramin) qabul qilganda ularni biologik ob'yektlardan aniqlash imkoniyati o'rganilgan. Bu holatlarda har bir moddaga alohida yondashuv asosida o'ziga xos tahlil usuli qo'llaniladi. Bunday yondashuvda ko'p komponentli kombinirlangan preparatlarni biologik ob'yektlarda aniqlash imkonini bermaydi [21,22].

Ko'p komponentli preparatlar tahlilida yupqa qatlam xromatografiyasi usulining ahamiyati katta. Muallif Tijigirova V.V. o'z maqolalarida yupqa qatlam xromatografiyasi usulida ko'p komponentli dori preparatlarini aniqlash uchun komponentlarni alohida ajralishida adsorbtsion mexanizm haqida keng yoritgan [2]. Unga ko'ra xromatografiya jarayonida bir-biridan ajralayotgan komponentlar sorbent yuzasida yumaloq yoki elipssimon, ba'zan cho'ziq chiziqli dog'larni hosil qiladi. Kombinirlangan preparatlarni YuQX usuli-

da aniqlash uchun qulay uslubni tanlash uchun har bir komponentning bir-biridan ajralish samaradorligiga e'tabor qaratish muhimdir. Buni baholash uchun ikkita qo'shni zonadagi ajralish koeffitsiyentini hisoblash zarur.

Bunda quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$R = \frac{\Delta Rf_{1-2} \cdot L}{\frac{1}{2} \cdot (l_1 + l_2)}$$

Rf_{1-2} – qo'shni zonadagi Rf ko'rsatkichlar farqi

L – erituvchining plastinka bo'ylab harakatlangan masofasi uzunligi

l_1+l_2 – alohida komponentlar hosil qilgan dog'lar bo'ylama kesim uzunligi

Shu tarzda hisoblangan ajratish koeffitsienti R ikkita qo'shni zonalar orasiga ($R - 1$) boshqa moddalarning qo'shimcha zonalarini joylashtirish mumkinligini ko'rsatadi. R koeffitsienti qanchalik yuqori bo'lsa, ajratish sharoitlari shunchalik yaxshi bo'ladi. Masalan, agar $R = 3.0$ bo'lsa, ajratilgan qo'shni zonalar orasiga yana ikkita xromatografik zonalarini joylashtirish mumkin va ularning ajratish koeffitsienti birlikdan kam bo'lmaydi. Ma'lumki, Rf qiymati ko'plab omillarga bog'liq. Rf qiymatlarining takrorlanishini ta'minlash uchun standart xromatografik sharoitlarga rioya qilish juda muhimdir. Biroq, hatto standart sharoitlarda ham, Rf qiymati keng farq qilishi mumkin, masalan, sorbent partiyasini almashtirganda.

Shu sababli, ajratish koeffitsientlari past bo'lgan komponentlarning 16 zonalarini bir-birining ustiga chiqishi xavfi mavjud, bu esa komponentlarni aniqlashni va ayniqsa ularni keyinchalik miqdoriy aniqlashni murakkablashtiradi.

Buning oldini olish uchun, R koeffitsienti $\geq 1,5$ bo'lgan aralash komponentlar-

ning ajratilishini ta'minlaydigan xromatografik sharoitlar tanlanadi.

Komponentlar soni ortib borishi bilan, aralashmaning barcha komponentlarini yetarlicha yuqori R koeffitsienti bilan bitta plastinkada ajratadigan optimal erituvchi tizimini tanlashda qiyinchiliklar paydo bo'ladi. Kam miqdordagi zaharli va kuchli dorilarni o'z ichiga olgan ko'p komponentli preparatlarni ajratish alohida qiyinchiliklarni tug'diradi. Mikrokomponentlarni ishonchli aniqlash uchun namuna hajmi oshiriladi, bu ko'pincha xromatogrammada makrokomponentlarning ortiqcha yuklanishiga va oxir-oqibat ajratish samaradorligining pasayishiga olib keladi. Bunday hollarda turli xil analitik usullar qo'llaniladi: bosqichma-bosqich, takroriy yoki ikki o'lchovli xromatografiya. Biroq, bu tahlilni murakkab va vaqt talab qiladigan qiladi. Shuning uchun, beshdan ortiq komponentlarni o'z ichiga olgan kombinatsiyalangan preparatlarning identifikatsiyasini sinab ko'rishda, ajratish alohida komponentlar uchun tanlab olinadigan oddiy erituvchi tizimlari yordamida bir nechta plastinkalarda amalga oshiriladi. Kimyo-toksikologik tahlillarda toza dori vositalaridan farqli ravishda biologik ob'yektlar tarkibidagi moddalar aniqlanadi. Kombinirlangan dori vositalari organizmga tushgach o'z komponentlariga ajralishi va metabolizmga uchrab o'zgarishini, shuningdek tekshirilayotgan ob'jekt tarkibida kam miqdorda bo'lishini inobatga olish zarur. Shuning uchun YuQX usulini kimyo-toksikologik ob'yektlarda moddalarni aniqlashda qo'llash uchun barcha faktorlarni inobatga olgan holda uslub ishlab chiqish ijobiy natija olishga yordam beradi.

Rossiyalik olimlar Vlasova I.V. va Buryukina P.A. (2012) tomonidan "Andipal" preparatini $pH=10,0$ bo'lgan ammiakli bufer eritma muhitida spektrofotomet-

rik aniqlash usuli taklif etilgan. Yutilish spektrlari SF-2000-01 spektrofotometri-da 200-300 nm spektral diapazonda 0,2 nm qadam bilan 1,0 sm qalinlikdagi kvarts kyuvetalarida olindi [10]. Kozlova M.A. va Yankiv K.F. (2021) tomonidan "Andipal" preparatini YUSSX (yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi) yordamida aniqlash usuli taqdim etilgan bo'lib, bunda harakatchan faza (HF) sifatida 40% 0.025M atsetat buferi va 60% metanol-atsetonitril (1:1) aralashmasidan iborat tizimdan foydalanilgan, uzatish tezligi 0.7 ml/min [11]. Kosenko M.A. va Gofenberg M.A. (2023) tomonidan "Andipal" preparatini SF aralashmasida Sorbfil-silikagel plastinkalarida YUQX (yupqa qatlamli xromatografiya) usulida ajratish amalga oshirilgan, EF sifatida etilatsetat - etanol - 25% ammiak eritmasi (90:2:0,5) sistemasi olingan. Dog'larni aniqlash uchun mualliflar tarkibida lyuminofor bo'lgan plastinalarni 254 nm ultrabinafsha nurida ko'rishni, shuningdek, dibazol va papaverin gidroxlorid dog'larini ochish uchun Dragendorf reaktivi, natriy metamizol dog'larini ochish uchun temir (III) xlorid eritmasi va fenobarbital uchun difenilkarbazon, kumush nitrat va simob (II) sulfat eritmalari bilan plastinalarga ishlov berishni taklif qilishdi [12, 27]. Vnukov V.I. va boshqalar (2015) tomonidan "Andipal" kabi ko'p komponentli preparatlar tarkibidagi fenobarbitalning YUQX tahlili usuli ishlab chiqilgan. Maydalangan "Andipala" tortimiga o'n barobar ko'p miqdorda etanol bilan ishlov berildi. Obyektning etanolli eritmasi 3 mkl miqdorda ikkita "Sorbfil PTSX-P-V-UF-254" plastinkalariga surtildi. Ushbu plastinkalarga erkin namuna sifatida fenobarbital eritmasi (guvoh) surtildi [27,28].

Xulosa. Tahlil qilingan adabiyotlarda ta'sir etuvchi moddalar - metamizol

natriy, fenobarbital, papaverin va dibazolning tahlili bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Shunday qilib, "Andipal" komponentlarining klinik samaradorligiga qaramay, ularning toksik profili jiddiy xavotir uyg'otadi. Biologik muhitlarda ta'sir etuvchi moddalarni aniqlashning zamonaviy standartlashtirilgan usullarining yo'qligi zaharlanishlarni tashxislash va monitoring qilish imkoniyatlarini cheklaydi. Bu kimyoviy-toksikologik tahlilning yagona usullarini ishlab chiqish va joriy etish, shuningdek, dori vositalarining muomala tizimidagi maqomini qayta ko'rib chiqish zarurligini tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Шукирбекова А.Б., Куанышов Д.Н., Хамметова А.Е., Мірзакір Қ.М. Токсикологический профиль и аналитические методы определения компонентов комбинированного препарата «андипал»: обзор литературы //Клиническая медицина и фармакология. 2025.№2(259). -С. 35-47.
2. Тыжигирова В.В. Анализ комбинированных лекарственных препаратов. Иркутск. 2016.-С. 13-21.
3. Викторов А.П, Шевченко Т.Л, Кашуба О.В. Анальгетики-антипиретики: безопасность при медицинском применении. Медицинские аспекты здоровья женщины. 2010;9-10(38-39):39-54.
4. Nikolova I, Petkova V, Tencheva J, Benbasat N, Voinikov J, Danchev N Metamizole: a review profile of a well-known "forgotten" drug. Part ii: clinical profile. Pharmaceutical Biotechnology. 2013;27(2):3605-3619. doi:10.5504/BBEQ.2012.0135
5. Livanov G.A, Lodyagin A.N, Kovalenko A.L, Batotsyrenov B.V, Glushkov S.I, Prokopovich G.A, Antonova A.M, Shestova G.V, Ippolitova A.A. Peculiarities of barbituric acid derivatives acute poisoning

- clinical picture in patients of elderly and senile age and their therapy. *Adv. geront.* 2018;31(2):239-245. UDC 616-099-085-053.9+615.22.099.
6. Titarenko E.V. Drug Dependence Due to the Use of Barbiturates: The State of the Art. Scientific Review. *Psychiatry (Moscow)*. 2023;21(4):86-93. doi: 10.30629/2618-6667-2023-21-4-86-93.
7. Barkanov V.B, Prokofiev I.I, Ermilov V.V, Lobyntseva E.N, Vlasova E.V, Zagrebin V.L, Sivik V.V. Forensic aspects of non-medical consumption of phenobarbital in the territory of Volgograd. *Bulletin of VolgGMU*. 2020;3(75):127-131. doi: 10.19163/1994-9480-2020-3(75)-127-131.
8. Borisevich S.N, Vergun O.M, Shmigelsky A.A. Barbiturates acute intoxications and their laboratory diagnosis. *Healthcare*. 2011;(4):52-55.
9. Seltzer J, Hardin J, Galust H, Friedman N, Corbett B, Clark R.F. Pharmacokinetic analysis of a phenobarbital overdose treated with urinary alkalization alone. *Toxicol Rep*. 2024 May 15;12:574-577. doi: 10.1016/j.toxrep.2024.05.007. eCollection 2024 Jun. PMID: 38798988; PMCID: PMC11127027.
10. Vlasova I.V, Buryukina P.A. Spectrophotometric analysis of mixtures containing macro- and microelements using the PLS method. *Chemistry. Bulletin of Omsk University*. 2012;(2):119-122. UDC 543.422.
11. Kozlova M.A, Yankiv K.F. Description of the HPLC Method Used in the Analysis of Medicinal Products. *Collection of scientific articles of the International Conference "Fundamental and Applied Research in the Field of Chemistry and Ecology."* 2021; 89-92. UDC 7642 54.07.
12. Kosenko M.A, Gofenberg M.A. Use of Thin-Layer Chromatography in the Qualitative Analysis of Multicomponent Dosage Forms on the Example of the Drug «Andipal». *Current Issues of Modern Medical Science and Healthcare: Collection of Articles of the VIII International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students*; April 2023; 3021-3026. UDC 615.074.
13. Maciá-Martínez M-Á, Castillo-Cano B, García-Poza P, Martín-Merino E. Risk of agranulocytosis with metamizole in comparison with alternative medications based on health records in Spain. *Eur J Clin Pharmacol*. 2024 Oct;80(10):1503-1514. doi: 10.1007/s00228-024-03706-5. Epub 2024 Jun 22. PMID: 38907883.
14. Sebode M, Reike-Kunze M, Weidemann S, Zenouzi R, Hartl J, Peiseler M, Liwinski T, Schulz L, Weiler-Normann C, Sterneck M, Lohse A.W, Schramm C. Metamizole: An underrated agent causing severe idiosyncratic drug-induced liver injury. *Br J Clin Pharmacol*. 2020 Jul;86(7):1406-1415. doi: 10.1111/bcp.14254. Epub 2020 Mar 3. PMID: 32080881; PMCID: PMC7319009.
15. Zeiner E, Blaser L.S, Tisljar K, Heim D, Taegtmeier A. Fatale Agranulozytose nach Metamizol-Reexposition. *Der PRAXIS-Fall*. 2015;104(3):151-154. doi:10.1024/1661-8157/a001916.
16. Weber S, Benesic A, Neumann J, Gerbes A.L. Liver Injury Associated with Metamizole Exposure: Features of an Underestimated Adverse Event. *Drug Saf*. 2021 Jun;44(6):669-680. doi: 10.1007/s40264-021-01049-z. Epub 2021 Feb 27. PMID: 33638811; PMCID: PMC8184550.
17. Hedenmalm K, Pacurariu A, Slatery J, Kurz X, Candore G, Flynn R. Is There an Increased Risk of Hepatotoxicity with Metamizole? A Comparative Cohort Study in Incident Users. *Drug Saf*. 2021 Sep;44(9):973-985. doi: 10.1007/s40264-021-01087-7. PMID: 34273099.
18. Chatzimanouil M.T, Goppelt I,

Zeissig Y, Sachs U.J, Laass M.W. Metamizole-induced agranulocytosis (MIA): a mini review. *Mol Cell Pediatr.* 2023 Aug 17;10(1):6. doi: 10.1186/s40348-023-00160-8. PMID: 37589909; PMCID: PMC10435429.

19. Trinka E. Phenobarbital in status epilepticus - Rediscovery of an effective drug. *Epilepsy Behav.* 2023 Apr; 141:109104. doi: 10.1016/j.yebeh.2023.109104. Epub 2023 Feb 18. PMID: 36807987.

20. Mactier R, Laliberté M, Mardini J, Ghannoum M, Lavergne V, Gosselin S, Hoffman R.S, Nolin T.D; EXTRIP Workgroup Collaborators. Extracorporeal treatment for barbiturate poisoning: recommendations from the EXTRIP Workgroup. *Am J Kidney Dis.* 2014 Sep;64(3):347-58. doi: 10.1053/j.ajkd.2014.04.031. Epub 2014 Jul 3. PMID: 24998037.

21. Барканов В.Б, Прокофьев И.И, Ермилов В.В, Лобынцева Е.Н, Власова Е.В, Загребин В.Л, Сивик В.В. Судебно-медицинские аспекты немедицинского употребления фенobarбитала на территории Волгограда. *Вестник ВолгГМУ.* 2020;3(75):127-131. doi: 10.19163/1994-9480-2020-3(75)-127-131. УДК 340.627:615.214.24+312.2:614.48:614.1(470.45)

22. Антонова Н.П, Шефер Е.П, Семенова Н.Е, Прохватилова С.С, Калинин А.М, Кучугурин С.А, Макухин В.Н. Разработка унифицированной ВЭЖХ-методики определения родственных примесей и количественной оценки действующего вещества препаратов папаверина гидрохлорида. *Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения.* 2021;11(1):36-43. doi: 10.30895/1991-2919-2021-11-1-36-43.

23. Al-Sharshahi Z.F, Hoz S.S, Almu-

rayati M.E, Kareem Z.M, Ameen Z. Intracerebral papaverine toxicity in anterior circulation aneurysm clipping surgery. A literature review. *Romanian Neurosurgery.* 2020; 34(3):386-390. doi: 10.33962/roneuro-2020-060.

24. Kahramaner Z, Erdemir A, Türkoğlu E, Coşar H, Sütçüoğlu S, Arun Özer E. Papaverine intoxication in a newborn: an unusual case report. *Turk J Pediatr.* 2014;56(5):532-534. PMID: 26022590.

25. Аносова Л.С, Агафонов А.М. Химико-токсикологическое исследование парацетамола и дротаверина при приеме комбинированных лекарственных препаратов. *Innova.* 2022; 1(26):6-13.

26. Бугаева Л.И, Кузубова Е.А, Букатин М.В, Спасов А.А. Нейротоксикологические свойства препарата «Бендазол». *Вестник ВолгГМУ.* 2012; 42(2): 83-86. УДК 615.214-0924

27. Косенко М.А, Гофенберг М.А. Использование тонкослойной хроматографии в качественном анализе многокомпонентных лекарственных форм на примере лекарственного препарата «Андипал». *Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов;* 2023 апр; 3021-3026. УДК 615.074

28. Иванов А.М, Яковлева А.А, Гофенберг М.А. Качественный анализ многокомпонентного лекарственного препарата «Андипал». *Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов.* 2023; 3011-3016. УДК 615.074.

29. Турусова Е.В. Использование

фотогенерированного йода для определения физиологически активных соединений в препарате «Андипал» Биофармацевтический журнал. 2022; № 1(14):39-45.

30. Каюмов Б.А, Махмутханова У.Б, Навбатова Г.Х. Анальгетики: выде-

ление метамизола из биологических объектов и испытание методом тонкослойной хроматографии. Химико-токсикологическое изучение метамизола. Международный научный журнал «Научный импульс». 2024 фев; №18(100), часть 1:454-458.

ИЗУЧЕНИЕ СЛУЧАЕВ ОТРАВЛЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫМИ ЛЕКАРСТВЕННЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

**Каримова Хуршида Дустмамат кизи,
Зульфикариева Дильноза Алишеровна**

*Ташкентский фармацевтический
институт*

*Email: karimova.khurshida1303@gmail.com,
zulfidil@mail.ru*

В настоящее время в медицинской практике все чаще используются многокомпонентные комбинированные препараты. В последние годы возросла разработка многокомпонентных комбинированных препаратов в различных комбинациях с гипотензивным, анальгетическим, противовоспалительным действием. Производство таких препаратов фармакологически корректно и эффективно, поскольку действие многих лекарственных веществ на организм дополняет друг друга. Однако усиление фармакологического эффекта многокомпонентных комбинированных препаратов может также привести к усилению их побочных эффектов. Это вызывает ряд неприятных ситуаций. С одной стороны, это обусловлено одновременным воздействием на органы человека (сердце, печень, почки, легкие и др.), с другой стороны, в результате взаимодействия веществ друг с другом может изменяться метаболический путь.

Ключевые слова: комбинированные препараты, отравление, химико-токсикологический анализ.

STUDY OF CASES OF POISONING WITH COMBINED MEDICINES

**Karimova Khurshida
Dustmamat qizi,
Zulfikariyeva Dilnoza Alisherovna**

*Tashkent Pharmaceutical Institute
Email: karimova.khurshida1303@
gmail.com, zulfidil@mail.ru*

Currently, multicomponent combined drugs are increasingly being used in medical practice. In recent years, the development of multicomponent combined drugs in various combinations with hypotensive, analgesic, anti-inflammatory effects has increased. The production of such drugs is pharmacologically correct and effective, since the effects of many medicinal substances on the body complement each other. However, the increased pharmacological effect of multicomponent combined drugs can also lead to an increase in their side effects. This causes a number of unpleasant situations. On the one hand, this is due to the simultaneous impact on human organs (heart, liver, kidneys, lungs, etc.), on the other hand, as a result of the interaction of substances with each other, the metabolic pathway may change.

Key words: combined drugs, poisoning, chemical-toxicological analysis.

UDK 615.26.582.824

DALA QO'YPECHAGI (CONVOLVULUS ARVENSIS L.) O'SIMLIGI – DORIVOR XOMASHYOSINING ISTIQBOLLI MANBASI

¹Qodirova Lola Umidovna,
²Farmanova Nodira Taxirovna

¹Osiyo Xalqaro Universiteti, Buxoro shahar, O'zbekiston Respublikasi

²Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent shahar, O'zbekiston Respublikasi

e-mail: kadirovalola934@gmail.com

Dorivor o'simliklar asosida yangi fitopreparatlar yaratish farmatsevtika sanoatining muhim yo'nalishlaridan biridir. Mahalliy flora vakillarini o'rganish import o'rnini bosuvchi xomashyo bazasini kengaytirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, hududiy iqlim sharoitiga moslashgan o'simlik turlarini chuqur farmakognozik va fitokimyoviy jihatdan tadqiq etish, ularning biologik faol moddalarga boyligini aniqlash hamda standartlashtirish masalalari dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, mahalliy dorivor o'simliklarning kimyoviy tarkibini ilmiy asosda baholash va ularni farmatsevtik amaliyotga joriy etish nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki aholini sifatli va xavfsiz fitopreparatlar bilan ta'minlash imkonini ham beradi.

Shu nuqtai nazardan, Respublika hududida keng tarqalgan, ammo yetarlicha o'rganilmagan o'simlik turlarini aniqlash va ularning dorivor xomashyo sifatidagi imkoniyatlarini baholash ilmiy va amaliy jihatdan muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Ushbu maqolada Convolvulus arvensis L. (dala qo'ypechagi) o'simligining yer ustki qismining kimyoviy tarkibi va dorivor xomashyo sifatidagi xususiyatlariga oid ma'lumotlar keltirilgan. Mazkur o'simlik O'zbekiston hududida keng tarqalgan bo'lib, asosan dalar, bog'lar va sug'oriladigan yerlarda o'sadi. Xalq tabobatida deyarli qo'llanilmaydigan ushbu o'simlikning biologik faol moddalarga boyligi uni ilmiy jihatdan o'rganishni taqozo etadi.

Kalit so'zlar: *dala qo'ypechagi, fitokimyoviy tarkibi, flavonoid, fenol birikmalari, tadqiqotlar.*

Kirish. So'nggi yillarda dunyo miqyosida dorivor o'simliklarni o'rganish, ulardan olinadigan biologik faol moddalarni ajratib olish, identifikatsiya qilish va ularning farmakologik faolligini baholash borasida ilmiy izlanishlar jadallik bilan rivojlanib bormoqda. Farmatsevtika sanoatida sintetik preparatlarga nisbatan xavf-

siz, qo'shimcha ta'sirlari kam bo'lgan tabiiy kelib chiqishli birikmalarga talabning oshishi fitokimyoviy tadqiqotlarning ahamiyatini yanada oshirmoqda. Shu nuqtayi nazardan, mahalliy flora vakillari orasida keng tarqalgan, resurslari ko'p bo'lgan, biroq yetarlicha o'rganilmagan o'simlik turlarining kimyoviy tarkibini chuqur tahlil

qilish bugungi kunda dolzarb ilmiy-amaliy vazifalardan biri hisoblanadi.

Ana shunday istiqbolli o'simlik turlaridan biri qo'ypechak (*Convolvulus arvensis* L.) bo'lib, u O'zbekistonning deyarli barcha hududlarida tabiiy holda o'sadi, tez ko'payadi va xomashyo bazasini shakllantirish uchun keng imkoniyatlarga ega. Xalq tabobatida ushbu o'simlikning yer ustki qismi yallig'lanishga qarshi, siydik haydovchi, og'riq qoldiruvchi, spazmolitik, ichak faoliyatini tartibga soluvchi vosita sifatida qo'llanib kelinadi. Biroq amaliyotda qo'ypechakning farmakologik xususiyatlari to'liq ilmiy asoslanmagan bo'lib, uning kimyoviy tarkibi bo'yicha mavjud ma'lumotlar yetarli emas va turli hududlarda o'suvchi populyatsiyalar o'rtasida sezilarli tafovutlar bo'lishi ehtimol qilinadi.

Tadqiqotning maqsadi. Dala qo'ypechagi (*Convolvulus arvensis* L.) o'simligining fitokimyoviy tarkibi, farmakologik faolligi va xalq tabobatida qo'llanishiga doir adabiyotlarni tahlil qilish hamda uning samaraliligini baholash.

Usullar. Ushbu tadqiqot adabiyotlar sharhi shaklida olib borildi va dala qo'ypechagi (*Convolvulus arvensis* L.) o'simligining fitokimyoviy tarkibi, biologik faol moddalari hamda farmakologik xususiyatlariga oid ilmiy manbalarni tizimli tahlil qilishga qaratildi. Tadqiqot jarayonida ilmiy manbalarni izlash, saralash va mazmuniy tahlil qilish bosqichma-bosqich amalga oshirildi.

Adabiyotlarni qidirish xalqaro ilmiy ma'lumotlar bazalari – Google Scholar, Scopus, ScienceDirect va ResearchGate platformalari, shuningdek O'zbekiston va MDH davlatlarining mahalliy ilmiy jurnallari orqali amalga oshirildi. Qidiruv jarayonida quyidagi kalit so'z va iboralardan foydalanildi: *Convolvulus arvensis* L., *qo'ypechak*, *phytochemical composition*,

bioactive compounds, *medicinal plants* va *plant raw materials*.

Tadqiqot uchun asosan 2000–2025-yillar oralig'ida chop etilgan ilmiy maqolalar, konferensiya materiallari va monografiyalar tanlab olindi. Manbalarni tanlash jarayonida quyidagi **inklyuziya mezonlari** qo'llanildi:

1. Dala qo'ypechagi (*Convolvulus arvensis* L.) o'simligiga bevosita aloqador tadqiqotlar;

2. Ilmiy jurnallarda yoki rasmiy nashrlarda chop etilgan materiallar;

3. O'simlikning kimyoviy tarkibi, biologik faol moddalari yoki farmakologik xususiyatlari haqida aniq ma'lumotlar mavjudligi;

4. Tadqiqot metodologiyasi va natijalarining ilmiy asoslanganligi.

Quyidagi eksklyuziya mezonlari asosida ayrim manbalar tahlildan chiqarib tashlandi:

- takroriy yoki bir xil ma'lumotlarni o'z ichiga olgan maqolalar;

- ishonchliligi past yoki ilmiy ekspertizadan o'tmagan materiallar;

- mavzuga bevosita aloqador bo'lmagan manbalar.

Tanlab olingan ilmiy manbalar mazmuniy va solishtirma tahlil usullari yordamida o'rganildi. Olingan ma'lumotlar tematik jihatdan quyidagi yo'nalishlar bo'yicha guruhlashtirildi: o'simlikning botanik tavsifi va tarqalishi, fitokimyoviy tarkibi, biologik faol moddalari, xalq tabobatidagi qo'llanilishi hamda zamonaviy farmatsevtika nuqtai nazaridan istiqbollari.

Tahlil natijasida turli tadqiqotlar o'rtasidagi o'xshash va farqli jihatlar aniqlanib, qo'ypechak o'simligini dorivor xomashyo sifatida o'rganishdagi mavjud ilmiy bo'shliqlar (research gaps) belgilandi va kelgusidagi tadqiqotlar uchun istiqbolli yo'nalishlar taklif etildi.

Natijalar: Adabiyotlar tahliliga ko'ra, dala qo'ypechagi (*Convolvulus arvensis* L.) Pechakdoshlar (Convolvulaceae) oilasiga mansub ko'p yillik chirmashuvchi yoki ilashib o'suvchi o'simliklar turkumiga kiradigan begona o't. Uning 250 dan ortiq turi bor. Vatani – Yevropa va Osiyo. Keng tarqalgan o'simlik bo'lib, yo'l chetlarida, bo'sh yerlarda va bog'larda o'sadi, ko'pincha ekinlarda begona o't sifatida ham o'sadi. Dala qo'ypechagi mo'tadil mintaqalarda uchraydi. Butun dunyo bo'ylab uning umumiy inglizcha nomi «dala bog'lovchisi», Pokistonda esa uni mahalliy “leli” yoki “wanveri” deb ataladi [1,5].

Sistematik o'rni:

- **Bo'lim:** Magnoliophyta (Gulli o'simliklar).
- **Sinf:** Magnoliopsida (Ikki pallalilar).
- **Tartib:** Convolvulales.
- **Oila:** Convolvulaceae (Pechakdoshlar).
- **Turkum:** Convolvulus.
- **Tur:** *Convolvulus arvensis* L.

Dala qo'ypechagi bo'yi 40-100 smga yetadigan o't o'simlik, barglari yoysimon yoki nayzasimon, gullari ($K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{(2)}$) esa 6-7 sm li to'g'ri, karnaysimon, ikki jinsli, yirik bo'lib, gulkosasi 5 ta tutashmagan, pushti rangli, ba'zan oq. Mevasi uzunligi 6-7 mm bo'lgan tuxumsimon 2 uyli ko'sakcha. Maydan avgustgacha gullaydi va iyundan sentyabrgacha meva beradi [1].

Manbalar tahliliga ko'ra, *Convolvulus arvensis* L. yer ustki qismlari yuqori molekulyar og'irlikdagi proteoglikan aralashmasiga boy bo'lib, antiangiogen faollik namoyon qilishi aniqlanganligi qayd etilgan [2].

Dala qo'ypechagi Pokiston an'anaviy tibbiyotida yallig'lanish kasalliklarini davolash uchun ishlatiladigan o'simlik hisoblanadi [3]. Qo'ypechak ildizlari to-

zalovchi sifatida ishlatiladi, barglarning pastasi esa qaynatish, yallig'lanish va revmatizmni davolash uchun mahalliy ravishda qo'llaniladi [5,7,8,20]. Qabziyatni davolash uchun esa, quritilgan butun o'simlik shinni bilan aralashtirib kechasi sut bilan beriladi yoki yangi butun o'simlik suvda qaynatilib, bug'doy noni bilan sabzavot sifatida iste'mol qilinadi [8,9]. Yangi o'simlik qora murch bilan suvda maydalab tayyorlangan aralashma qonli ich qotishi (gemorroj), moxov va boshqateri kasalliklarini davolashda ishlatilgan [5-9]. Tahlil qilingan manbalar asosida qo'ypechak yer ustki qismi antioksidant [10], antiaritmik [11,12], gepatoprotektiv [13] va gipoglikemik [14] faollikka ega biologik faol birikmalarga boy ekanligi aniqlandi. Fitokimyoviy tadqiqotlar tropan alkaloidlari [2,15], saponinlar [2], kumarinlar [14], qatronlar glikozidlari [16], flavonoidlar [2,17], fenol kislotalar [2,10], d-amino levulin kislotasi [2] va fitosterollar [18] mavjudligini ko'rsatdi.

O'simlik 1730-yillarning boshidan boshlab an'anaviy tibbiyotda ishlatila boshlangan. Dala qo'ypechagining yer ustki qismlari yarani davolovchi, antispazmatik, qon ketishiga qarshi, antiangiogenetik sifatida ishlatilgan. Parazitlarni va sariqlikni davolashda ham ishlatilgan. Bundan tashqari, u diuretik va antifurunkuloz kabi teri kasalliklarida, kepakka qarshi va o'rgimchak chaqishida foydalanilgan. Dala qo'ypechagi an'anaviy ravishda yo'tal va grippda qaynatma sifatida, og'riqli bo'g'imlarni, yallig'lanishni va shishni davolashda ham ishlatilgan [2,4].

Convolvulus arvensis L. urug'larida 6,7-16,5% yog' bor. Yog'ning kimyoviy tarkibi palmitin 6,6-10,0%, stearin 12,0-19,6%, olein 21,6-30,0%, linolen 27,8-41,3%, araxid 3,3-6,4%, behen kislotasi 2,8-4,3% dan iborat.

TLC va HPLC o'simlikdagi polifenol birikmalarini sifati va miqdoriy jihatdan aniqlash uchun qo'llanilgan. Xromatografik tahlillar natijasida kumarin fraksiyasida umbelliferon va skopoletin mavjudligi tasdiqlangan. Fenol kislotalar fraksiyasida protokatexin, qaxva, xlorogen, p-kumar, p-gidroksibenzoy, gidrok-sifenilatsetatlar uchrashi aniqlanganligi qayd etilgan [2].

Dala qo'ypechagining yer ustki qismlari, ildizlari va gullari tarkibidagi ikkilamchi metabolitlari tekshirilgan. Kempferol

va uning 3-O-b-D-glyukozidi, 7-O-b-D-glyukozid, 3-O-a-L ramnosil, 7-O-b-D-glyukozid, 3-O-b-D-glyukozid, 3-O-rutinosid, 7-O-rutinosid va 11 ta flavonoid hamda to'rtta kumarin: 7-gidroksikumarin (umbelliferon); 6,7-dihidroksikumarin (eskuletin); 6-metoksi-7-gidroksikumarin (skopoletin), 6-metoksikumarin 7-O-glyukozid (skopoletin 7-O-glyukozid), aminokislotalar va erkin qand ham aniqlangan [2].

Convolvulus arvensis L.da aniqlangan kimyoviy birikmalar quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Convolvulus arvensis L. tarkibidagi aniqlangan kimyoviy birikmalari

№	Kimyoviy birikma nomi	Kimyoviy birikma turi	O'simlik qismi
1	α -amyrin	pentatsiklik triterpen	yer ustki qismlari
2	campesterol	steroid	yer ustki qismlari
3	stigmasterol	Steroid	yer ustki qismlari
4	β -sitosterol	Steroid	yer ustki qismlari
5	Convolvulin	Resin (smola)	Ildiz
6	Cuscohygrin	alkaloid	Ildiz
7	Scopoletin	Kumarin	yer ustki qismlari
8	kversetin	Flavonoid	yer ustki qismlari
9	Umbelliferon	Kumarin	yer ustki qismlari
10	Xlorogen kislota	Fenol karbon kislota	yosh poya
11	Kaempferol	Flavonoid	yer ustki qismlari
12	7-O- β -D- glyukozid	Flavonoid	Ildiz, gul, yer usti qismlari
13	3-o- β -D-galactorhamnosid	Flavonoid	Ildiz, yer usti qismlari, gul
14	7-o-rutinosid	Flavonoid	Ildiz, gul, yer usti qismlari
15	3-o- α -L-rhamnosyl	Flavonoid	Ildiz, gul, yer usti qismlari
16	Kaempferol -3-o- β -D-glucosid	Flavonoid	Ildiz, gul, yer usti qismlari
17	kversetin-3-o- α -L-rhamnoside	Flavonoid	Ildiz, yer usti qismlari

18	scopoletin-7-o-glucosid	Kumarin	Ildiz, yer usti qismlari
19	n-butirin kislotasi	Yog' kislotasi	Ildiz
20	izo-butirin kislotasi	Yog' kislotasi	Ildiz
21	Palmitin kislotasi	Yog' kislotasi	Urug' yog'i
22	Olein kislotasi	Yog' kislotasi	Urug' yog'i
23	Stearin kislotasi	Yog' kislotasi	Urug' yog'i
24	Behenin kislotasi	Yog' kislotasi	Urug' yog'i
25	Araxid kislotasi	Yog' kislotasi	Urug' yog'i
26	Linolein kislotasi	Yog' kislotasi	Urug' yog'i
27	β -methylesculetin	Kumarin	Butun o'simlik
28	Calystegin	Alkaloid	Ildiz
29	Rutin	Flavonoid	yosh poya
30	Protokatex kislotasi	Fenol kislotasi	yer ustki qismlari
31	Qaxva kislotasi	Fenol kislotasi	yer ustki qismlari
32	p-kumar kislotasi	Fenol kislotasi	yer ustki qismlari
33	Siringin kislotasi	Fenol kislotasi	yer ustki qismlari
34	Vanil kislotasi	Fenol kislotasi	yer ustki qismlari
35	Ferul kislotasi	Fenol kislotasi	yer ustki qismlari
36	p-gidroksifenilatsetik kislotasi	Fenol kislotasi	yer ustki qismlari
37	p- gidroksibenzoik kislotasi	Fenol kislotasi	yer ustki qismlari

Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatadi-ki, *Convolvulus arvensis* L. yer ustki qismi flavonoidlar, fenol kislotalar va kumarinlarga boy bo'lib, uning farmakologik faolligi asosan ushbu birikmalar bilan bog'liq. O'simlik dorivor xomashyo sifatida istiqbolli hisoblanadi.

Muhokama. O'tkazilgan tahlil va umumlashtirishlar natijasida shunday xulosaga kelish mumkinki, *Convolvulus arvensis* L. o'simligining kimyoviy tarkibi murakkab va biologik faol birikmalarga boy ekanligini ko'rsatdi. Turli hududlarda

o'tkazilgan tadqiqotlar o'simlik tarkibida flavonoidlar, fenol kislotalar, kumarinlar, saponinlar va alkaloidlar mavjudligini tasdiqlaydi. Ayniqsa flavonoidlar va fenol birikmalarning ustunligi uning antioksidant va yallig'lanishga qarshi faolligini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Farmakologik tadqiqotlar natijalari o'simlik ekstraktlarining antiartritik, gepatoprotektiv va gipoglikemik ta'sirga ega ekanligini ko'rsatadi. Bu ta'sirlar, ehtimol, flavonoid va fenol komponentlarning erkin radikallarni neytrallash xususiyati

hamda yallig'lanish mediatorlariga ta'siri bilan bog'liq. Ayrim tadqiqotlarda antianjiogen va sitotoksik faollik qayd etilgani esa o'simlikning istiqbolli farmatsevtik yo'nalishlarini kengaytiradi.

Shu bilan birga, tahlil qilingan manbalarda ayrim nomuvofiqliklar ham kuzatiladi. Masalan, faol moddalarning miqdoriy ko'rsatkichlari turli tadqiqotlarda sezilarli darajada farqlanadi. Bu holat o'simlikning geografik kelib chiqishi, yig'ish davri, quritish sharoiti va ekstraksiya usullariga bog'liq bo'lishi mumkin. Demak, o'simlik xomashyosini standartlashtirish masalasi dolzarb bo'lib qolmoqda.

Bundan tashqari, mavjud ilmiy ishlarning aksariyati in vitro yoki hayvon modellarida o'tkazilgan bo'lib, klinik tadqiqotlar yetarli emas. O'simlik asosidagi preparatlarni amaliyotga joriy etish uchun toksikologik xavfsizlik, dozalash me'yorlari va biofoydalanish darajasi chuqur o'rganilishi zarur.

Umuman olganda, *Convolvulus arvensis* L. dorivor xomashyo sifatida yuqori salohiyatga ega bo'lib, uning tarkibidagi biologik faol moddalarning ko'pligi farmakologik tadqiqotlarni davom ettirishni talab etadi. Kelgusidagi izlanishlar, ayniqsa, miqdoriy tahlil, standartlashtirish parametrlari va klinik samaradorlikni aniqlashga qaratilishi maqsadga muvofiqdir.

Xulosa: Adabiyotlar tahlili asosida *Convolvulus arvensis* L. o'simligining yer ustki qismi biologik faol moddalarga boy ekani aniqlandi. O'simlik tarkibida flavonoidlar (kversetin, kempferol hosilalari), fenol kislotalar (xlorogen, kofe, ferul kislotalari), kumarinlar (skopoletin, umbelliferon), saponinlar, alkaloidlar va fitosterollar mavjudligi qayd etilgan. Mazkur birikmalar o'simlikning antioksidant, yallig'lanishga qarshi, gepatoprotektiv, anti-

artritik hamda gipoglikemik faolligini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, qo'ypechak dorivor xomashyo sifatida istiqbolli o'simlik hisoblanadi. Biroq faol moddalarning miqdoriy ko'rsatkichlari, standartlashtirish mezonlari va klinik samaradorligi yetarli darajada o'rganilmagan. Shu sababli, kelgusidagi tadqiqotlar o'simlik ekstraktlarining miqdoriy tahlili, toksikologik xavfsizligi va farmatsevtik shakllarini ishlab chiqishga qaratilishi maqsadga muvofiqdir.

Umuman olganda, *Convolvulus arvensis* L. mahalliy flora vakili sifatida fitopreparatlar yaratishda muhim xomashyo manbai bo'lishi mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Умаралиева Ш.Ф. Биология видов рода **Convolvulus* L.*, распространенных в Сурхандарьинской области, 2021, 43-48
2. Kaur M., Kalia A. *Convolvulus arvensis*: A useful weed. 2012, 38-40.
3. Uttra A.M., Ahsan H., Hasan U.H., Chaudhary M.A. Traditional medicines of plant origin used for the treatment of inflammatory disorders in Pakistan: A review. 2018, 636-656.
4. Al-Snafi A.E. Traditional uses of Iraqi medicinal plants. 2018, 32-96.
5. Iqbal H., Sher Z., Khan Z.U. Medicinal plants from Salt Range Pind Dadan Khan, District Jhelum, Punjab, Pakistan , 2011, 2157-2168.
6. Shah S.S.U.D., Abidullah S., Rauf A. Phytochemical, antimicrobial and FTIR analysis of leaves extracts of *Convolvulus arvensis* L. 2023, 205-214.
7. Ijaz F., Iqbal Z., Alam J., ва бошқалар. Ethnomedicinal study upon folk recipes against various human diseases in Sarban Hills, Abbottabad, Pakistan. 2015, 41-46.

8. Aslam M.S., Roy S.D., Ghaffari M.A., ва бошқалар. Survey of ethno-medicinal weeds of District Rajanpur, Punjab, Pakistan. 2014, 38–45.
9. Abbas Z., Khan S.M., Abbasi A.M. Ethnobotany of the Balti community, Tormik Valley, Karakorum Range, Baltistan, Pakistan. 2016, 1–15.
10. Elzaawely A.A., Tawata S. Antioxidant activity of phenolic rich fraction obtained from *Convolvulus arvensis* L. leaves grown in Egypt. 2012, 32–40.
11. Khakimov Z., Rakhmanov A.K., Yakubova U.B., Shukurlaev K.S. Experimental substantiation of anti-inflammatory activity of a gel containing *Convolvulus arvensis* extract. 2021, 645–648.
12. Saleem U., Zaib S., Khalid S., ва бошқалар. Chemical characterization, docking studies, anti-arthritic activity and acute oral toxicity of *Convolvulus arvensis* L. 2020, 442–451.
13. Ali M., Qadir M.I., Saleem M. Hepatoprotective potential of *Convolvulus arvensis*. 2013, 300–304.
14. Awaad A.S., Mohamed N.H., El-Sayed N.H. Phenolics of *Convolvulus arvensis* L. and their related pharmacological activity. 2006, 2818–2826.
15. Todd F. Tropane alkaloids and toxicity of *Convolvulus arvensis*. 1995, 301–303.
16. Fan B.-Y., He Y., Lu Y., ва бошқалар. Glycosidic acids with unusual aglycone units from *Convolvulus arvensis*. 2019, 1593–1598.
17. Muhsinah A.B., Alsayari A., Thajudeen K.Y., ва бошқалар. Simultaneous estimation of rutin and quercetin in medicinal plants. 2020, 3305–3310.
18. Sowemimo B.O., Farnsworth N.R. Phytochemical investigation of *Convolvulus arvensis*. 1973, 678–679.
19. Fujiwara N., Kobayashi K. Macrophages in inflammation. 2005, 281–286.
20. Ahmed N., Mahmood A., Mahmood A., ва бошқалар. Relative importance of indigenous medicinal plants. 2014, 509–523.

ВЬЮНОК ПОЛЕВОЙ (*CONVOLVULUS ARVENSIS* L.) КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

¹Кадырова Лола Умидовна, ²Фарманова Нодира Тахировна

e-mail: kadirovalola934@gmail.com

¹Международный университет Азии, г. Бухара, Республика Узбекистан

²Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Создание новых фитопрепаратов на основе лекарственных растений является одним из приоритетных направлений фармацевтической промышленности. Изучение представителей местной флоры способствует расширению сырьевой базы, способной заменить импортные

ресурсы. В то же время актуальное значение приобретают вопросы углублённого фармакогностического и фитохимического исследования видов растений, адаптированных к региональным климатическим условиям, определения их богатства биологически активными

веществами, а также их стандартизации.

Рациональное использование природных ресурсов, научно обоснованная оценка химического состава местных лекарственных растений и их внедрение в фармацевтическую практику не только повышают экономическую эффективность, но и обеспечивают население качественными и безопасными фитопрепаратами.

В этой связи выявление широко распространённых на территории Республики, но недостаточно изученных видов растений и оценка их потенциала в качестве лекарственного растительного сырья является одной из важных задач как в научном, так и в практическом аспекте.

В данной статье представлены сведения о химическом составе надземной части растения *Convolvulus arvensis* L. (вьюнок полевой) и его свойствах как лекарственного растительного сырья. Данное растение широко распространено на территории Узбекистана и произрастает преимущественно на полях, в садах и на орошаемых землях. Несмотря на то, что в народной медицине оно практически не используется, богатство биологически активными веществами обуславливает необходимость его научного изучения.

Ключевые слова: вьюнок полевой, фитохимический состав, флавоноиды, фенольные соединения, исследованы

FIELD BINDWEED (*CONVOLVULUS ARVENSIS* L.) AS A PROMISING SOURCE OF MEDICINAL PLANT RAW MATERIAL

¹Kodirova Lola Umidovna, ²Farmanova Nodira Takhirovna

¹International University of Asia, Bukhara city, Republic of Uzbekistan

²Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent city, Republic of Uzbekistan
e-mail: kadirovalola934@gmail.com

The development of new phytopreparations based on medicinal plants is one of the priority directions of the pharmaceutical industry. The study of representatives of the local flora contributes to the expansion of the raw material base capable of substituting imported resources. At the same time, particular importance is attached to in-depth pharmacognostic and phytochemical investigations of plant species adapted to regional climatic conditions, the determination of their richness in biologically active compounds, and their standardization.

The rational use of natural resources, the scientifically grounded evaluation of the chemical composition of local medicinal plants, and their introduction into pharmaceutical practice not only increase economic efficiency but also ensure the provision of the population with high-quality and safe phytopreparations.

In this regard, the identification of widely distributed yet insufficiently studied plant species within the Republic and the assessment of their potential as medicinal plant raw materials represent an important task from both scientific and practical perspectives.

This article presents data on the chemical composition of the aerial parts of *Convolvulus arvensis* L. (field bindweed) and its characteristics as medicinal plant raw material. This plant is widely distributed across the territory of Uzbekistan and mainly grows in fields, gardens, and irrigated lands. Although it is scarcely used in traditional medicine, its richness in biologically active compounds necessitates further scientific investigation.

Keywords: field bindweed, phytochemical composition, flavonoids, phenolic compounds, research.

UDK 615.225:615.074

“NAVESTO” KOMBINIRLANGAN KAPSULALARINING SIFAT VA MIQDORIY KO‘RSATKICHLARINI BAHOLASH**Maksudova Firuza Xurshidovna, Vaxidova Nargiza Muxiddin qizi,
Xamdamov Mirzabotir Mirzaxaydorovich***Toshkent Farmasevtika instituti, Toshkent sh., O‘zbekiston Respublikasi
e-mail: firuzamaksudova@mail.ru*

Mazkur maqolada “Navesto” 100 mg va 200 mg kombinatsiyalangan kapsulalarning sifat ko‘rsatkichlarini baholashga oid yondashuvlar umumiy tarzda ko‘rib chiqildi. Preparatlarning asosiy parametrlaridan tashqi ko‘rinishi, chinligi, parchalanish vaqti, eruvchanligi, o‘rtacha massasi, aralashmalar miqdori, miqdoriy tarkibi hamda mikrobiologik tozaligi kompleks baholandi. Olingan natijalar kombinatsiyalangan kapsulalar uchun sifat talablari va ularni takomillashtirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: kapsula, valsartan, sakubitril, kapsulaning o‘rtacha og‘irligi va undan chetlanishi sifat ko‘rsatkichlar, chinligi, parchalanishi, eruvchanlik, o‘rtacha, miqdoriy tahlil, mikrobiologik tozaligi.

Kirish. Arterial gipertenziya bugungi kunda yurak-qon tomir kasalliklari orasida eng keng tarqalgan patologiyalardan biri hisoblanib, insult, miokard infarkti va buyrak yetishmovchiligi kabi og‘ir asoratlar xavfini oshiradi. Shu bois, anti-gipertenziv preparatlar bilan samarali va xavfsiz davolashni ta‘minlash tibbiyotning ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi [1,2].

Zamonaviy farmasevtikada, jumladan valsartan va sakubitril kabi dori moddalarini o‘z ichiga olgan kombinatsion preparatlar keng qo‘llanilmoqda. Bunday preparatlar klinik samaradorlikni oshirish bilan birga, dorilarning sifat ko‘rsatkichlariga qo‘yiladigan talablarni ham yanada kuchaytiradi [3,6,7].

Dori vositalarining sifatida, ularning xavfsizligi, samaradorligi va barqarorligini belgilaydigan asosiy omillardan biridir. Shu nuqtai nazardan, antigipertenziv preparatlarning tashqi ko‘rinishi, bir xilligi, parchalanish vaqti, eruvchanligi va ayniqsa, faol moddalarning miqdoriy tarkibini aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy analitik usullar, xususan yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, ushbu ko‘rsatkichlarni aniq va ishonchli baholash imkonini beradi [4,6,7].

Shuningdek, tahlil usullarining metrologik tavsiflarini baholash, ya‘ni aniqlik, takrorlanuvchanlik va ishonchlilikni tekshirish orqali olingan natijalarning haqqoniyliги ta‘minlanadi. Bu esa xalqaro standartlar, talablariga muvofiq ravish-

da dori vositalarining sifatini baholashda muhim o'rin tutadi [3,4].

Shu jihatdan, antigipertenziv preparatlarning sifat ko'rsatkichlarini chuqur o'rganish va zamonaviy tahlil usullari asosida baholash ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Ishning maqsadi. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi "Samarkand England Eco-Medical" farmasevtik korxonasi tomonidan ishlab chiqarilgan "Navesto" nomli kombinatsiyalangan kapsulalar tarkibidagi 100 mg va 200 mg valsartan hamda sakubitril saqlovchi kapsulalarning sifat ko'rsatkichlarini O'zbekiston Respublikasi Davlat farmakopeyasining I nashri talablari asosida baholashdan iborat [4].

Materiallar va usullar. Ilmiy tadqiqotlar natijasida ishlab chiqilgan dori vositalarining sifat va miqdoriy ko'rsatkichlarini amaldagi me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiqligini aniqlash farmatsevtik rivojlantirish jarayonining ajralmas va muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi. Dori vositasining xavfsizligi, terapevtik samaradorligi hamda saqlanish davomidagi barqarorligi bevosita uning sifat ko'rsatkichlariga bog'liq.

Shu nuqtai nazardan, ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi antigipertenziv ta'sir-

ga ega kombinatsiyalangan "Navesto" kapsulalarining 100 mg va 200 mg dozalariga xos sifat ko'rsatkichlarini har tomonlama tahlil qilish hamda ularning amaldagi me'yoriy hujjatlar talablariga qanchalik mos kelishini ilmiy jihatdan asoslab berishdan iborat.

Bunda O'zbekiston Respublikasi Davlat farmakopeyasining I nashri talablariga muvofiq kombinatsiyalangan "Navesto" kapsulalarining quyidagi asosiy sifat ko'rsatkichlari baholandi: tashqi ko'rinishi, chinligi, kapsulaning o'rtacha og'irligi va undan chetlanishi, kapsulanadigan massaning o'rtacha og'irligi va undan chetlanishi, miqdoriy tahlil usullari, erishi, parchalanishi va mikrobiologik tozaligi kabi ko'rsatkichlari aniqlandi.

"Navesto" kombinatsiyalangan kapsulalarining mikrobiologik tozaligi, parchalanish va chinligi ko'rsatkichlari O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi huzuridagi "Farmatsevtika mahsulotlari xavfsizligi markazi" Davlat muassasasining "Dori vositalari sifatini nazorat qilish va standartlashtirish" laboratoriyasida tegishli malakali mutaxassislar ishtirokida aniqlandi.

Olingan tadqiqot natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

"Navesto" kombinatsiyalangan kapsulalarining sifat ko'rsatkichlarini aniqlash natijalari

O'rganilgan ko'rsatkich	MH bo'yicha talablar	Tahlil natijalari	
		100mg	200mg
Tashqi ko'rinishi	Oq yoki deyarli oq rangli kukunni o'z ichiga olgan, ko'k rangli qopqoq va korpusdan tashkil topgan qattiq jelatin kapsulalar (100 mg), shaffof rangli qopqoq va korpusga ega qattiq jelatin kapsulalar (200 mg)	Mos keladi	Mos keladi

Chinligi	Miqdoriy aniqlash davomida tayyorlangan sinov eritmaları xromatogrammalarida valsartan va sakubitril moddalari uchun qayd etilgan asosiy cho'qqilarning ushlab turish vaqti standart namuna eritmaları xromatogrammalarida kuzatilgan mos cho'qqilarning ushlab turish vaqti bilan bir xil bo'lishi lozim. Tahlil yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) usulida, UΦ-detektorlash 241 nm to'lqin uzunligida amalga oshiriladi.	Mos keladi	Mos keladi
Kapsulaning o'rtacha og'irligi, g ± va undan chetlanishi, %	178,3-191,785 mg, ± 10,0%, (100 mg)	0,185g;-	0,325g;-
	308,36-354,8 mg, ± 7,5% (200 mg)	2,4% ±1,03%	0,97% ±1,02%
Inkapsulalangan massaning o'rtacha	158,3-171,785 mg, ± 10,0%, (100 mg)	0,163g;-	0,302g;-
	288,36-334,8 mg, ± 7,5%, (200 mg)	1,8% ±2,21%	1,69% ±2,17%
Parchalanishi	20 daqiqadan ortiq emas	8 daqiqa, 59 soniya	8 daqiqa, 54 soniya
Og'ir metallar	0.001%dan ko'p emas	Mos keladi	Mos keladi
Quritish paytida massa yo'qotish	2.0 %dan ko'p emas	1.05%	1.04%
Erishi	45 daqiqa ichida sakubitril/valsartan miqdori kamida 75% erishi kerak (muhit: pH 6,8 fosfat bufer)	Valsartan -93,5%	Valsartan - 83,28%
		Sakubitril - 95,6%	Sakubitril - 85,63%
Yot moddalar	YuQX, O'zR DF keltirilgan 2.0 %dan ko'p emas	Mos keladi	Mos keladi
Mikrobiologik tozaligi	Aerob bakteriyalarning umumiy soni 1000 CFU/g dan oshmaydi. Xamirturush va mog'or qo'ziqorinlari soni - 100 CFU / g dan oshmaydi. Escherichia coli - yo'q /g	Mos keladi	Mos keladi
Dozalanishning bir xilligi	Og'irlik o'lchash orqali AV≤15%	4,58%	4,87%
Miqdoriy tahlili	Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) usulida aniqlanganda faol modda miqdori 22,5–27,5 mg/kapsula, ya'ni belgilangan miqdorning 90,0–110,0% oralig'ida bo'lishi lozim.	Valsartan 96,8±1,4	Valsartan 97,7±1,4
		Sakubitril 96,0±1,4	Sakubitril 97,0±1,4

Natijalar va muhokama. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, preparat oq yoki deyarli oq rangli kukunni o'z ichiga olgan qattiq jelatin kapsulalar ko'rinishida: ko'k rangli qopqoq va korpusli (100 mg) hamda shaffof qopqoq va korpusli (200 mg) shakllarda ishlab chiqildi.

Kapsulaning chinlik ko'rsatkichini aniqlashda yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) usuli. (O'zR DF 2.2.29) usulidan foydalanildi. Tekshiriluvchi eritmasi xromatogrammasidagi asosiy cho'qqining ushlanish Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) usuli (O'zR Davlat farmakopeyasi va Yevropa farmakopeyasi, 2.2.29) asosida aniqlandi. Sinov eritmalari xromatogrammalarida sakubitril va valsartan moddalar uchun kuzatilgan asosiy cho'qqilarning ushlab turish vaqti standart namunalar (RSO) eritmalari xromatogrammalaridagi mos cho'qqilarning ushlab turish vaqti bilan mos kelishi keldi. Detektorlash ultrabinafsha (UF) sohada 241 nm to'lqin uzunligida amalga oshiriladi.

"Navesto" kombinatsiyalangan kapsulalarining o'rtacha massasi 100 mg doza uchun 0,185 g ni tashkil etib, undan chetlanish $-2,49\%$ dan $+1,03\%$ gacha bo'ldi. 200 mg doza uchun esa o'rtacha massa 0,325 g ni tashkil etib, undan chetlanish $-0,97\%$ dan $+1,02\%$ gacha kuzatildi.

Inkapsulalangan massaning o'rtacha og'irligi 100 mg doza uchun 0,163 g bo'lib, chetlanish $-1,88\%$ dan $+2,21\%$ gacha, 200 mg doza uchun esa 0,302 g ni tashkil etib, chetlanish $-1,69\%$ dan $+2,17\%$ gacha bo'ldi.

Olingan natijalarga ko'ra, massadan chetlanish ko'rsatkichlari O'zbekiston Respublikasi Davlat farmakopeyasi talablariga muvofiq bo'lib, ruxsat etilgan $\pm 10\%$ chegaradan oshmadi.

"Navesto" kombinatsiyalangan kapsulalarining (100mg) 8 daq 59 soniyada,

(200mg) 8 daq 54 soniyada parchalandi, demak me'yoriy hujjatlarda belgilangan chegara – 20 daqiqadan oshmadi. Og'ir metallar esa 1 g preparatdan olingan sulfat kuli og'ir metallar uchun sinovga bardosh berishi kerak, ya'ni O'zR DF keltirilgan 0,001% dan ko'p bo'lmadi.

"Navesto" kombinatsiyalangan kapsulalarining parchalanish vaqti farmakopeya talablari asosida baholandi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, 100 mg dozali kapsulalar 8 daqiqa 59 soniyada, 200 mg dozali kapsulalar esa 8 daqiqa 54 soniyada to'liq parchalangani aniqlandi. Ushbu ko'rsatkichlar amaldagi me'yoriy hujjatlarda belgilangan 20 daqiqadan oshmasligi kerak bo'lgan chegaradan ancha past bo'lib, preparatning tegishli talablar doirasida ekanligini ko'rsatadi.

Shuningdek, og'ir metallar miqdori sulfat kul usuli bo'yicha baholandi. 1 g preparatdan olingan qoldiq og'ir metallar mavjudligiga sinovdan o'tkazilganda, ularning miqdori O'zbekiston Respublikasi Davlat farmakopeyasi talablariga muvofiq ravishda 0,001% dan oshmaganligi aniqlandi.

"Navesto" kombinatsiyalangan kapsulalarida quritish jarayonida massa yo'qotilishi ko'rsatkichi baholandi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, 100 mg dozali kapsulalarda ushbu ko'rsatkich 1,05% ni, 200 mg dozali kapsulalarda esa 1,04% ni tashkil etdi. Mazkur qiymatlar O'zbekiston Respublikasi Davlat farmakopeyasi talablariga muvofiq bo'lib, ruxsat etilgan 2,0% chegaradan oshmadi.

Shuningdek "Navesto" kombinatsiyalangan kapsulalarida dozalar bir xilligi og'irlik bo'yicha baholandi. Tahlil natijalariga ko'ra, qabul qiymati (Acceptance Value, AV) 100 mg dozali kapsulalar uchun 4,58% ni, 200 mg dozali kapsulalar uchun esa 4,87% ni tashkil etdi.

Mazkur ko'rsatkichlar O'zbekiston Re-

spublikasi Davlat farmakopeyasi talablariga muvofiq bo'lib ($AV \leq 15\%$), preparatning dozalar bir xilligi belgilangan me'yorlar doirasida ekanligini tasdiqlaydi.

O'tkazilgan mikrobiologik tahlillar natijalariga ko'ra, "Navesto" kombinatsiyalangan kapsulalari O'zbekiston Respublikasi Davlat farmakopeyasi talablariga muvofiqligi aniqlandi. Jumladan, mezofil aerob bakteriyalarning umumiy soni 1000 CFU/g dan, xamirturush va mog'or zamburug'lari soni esa 100 CFU/g dan oshmaganligi qayd etildi. Olingan natijalar preparatning mikrobiologik tozaligi belgilangan me'yorlar doirasida ekanligini tasdiqlaydi.

"Navesto" kombinatsiyalangan kapsulalarida faol moddalarning miqdori valsartan va sakubitril yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) usuli yordamida aniqlanadi (O'zR Davlat farmakopeyasi, 2.2.29; Yevropa farmakopeyasi). Tahlil natijalari kapsula tarkibidagi har bir faol moddaning miqdorini tegishli standart namunalar (RSO) bilan solishtirish orqali baholandi.

Buning uchun 4 ta kapsula (100 mg) 5 ta kapsula (200mg) kapsulalar ochilib, Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi tizimiga ketma-ket ravishda erituvchi muhit, standart eritma besh marta takroriy eritma hamda tekshirilayotgan eritma kiritiladi.

Valsartan va sakubitril standart eritmalarining cho'qqi yuzalari bo'yicha hisoblangan nisbiy standart og'ish (%RSD) besh marotaba takroriy eritmadan so'ng 2,0% dan oshmasligi lozim. Eruvchanlik tahlili pH 6,8 ga teng bo'lgan fosfat bufer eritmasida amalga oshirildi ($\%RSD \leq 2,0\%$ ($n=5$); muhit: pH 6,8 fosfat bufer).

Standart eritmalarini tayyorlash (100 mg kapsulalar uchun):

(49 mg sakubitril va 51 mg valsartan)

Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) usulida miqdoriy tahlilni

amalga oshirish maqsadida standart eritmalar ketma-ket suyultirish usuli asosida tayyorlandi.

Dastlab, 108 mg sakubitril va valsartan (55/53) standart namunasi (sakubitril va valsartan bo'yicha mos ravishda 52 mg dan ekvivalent miqdorni tashkil etadi) analitik tarozida aniqlik bilan tortib olinib, 50 ml hajmli o'lchov kolbasiga joylashtirildi. So'ngra 30 ml erituvchi qo'shib, moddalarning to'liq erishini ta'minlash maqsadida ultratovush vannasida ishlov berildi. Eritma hajmi erituvchi bilan belgi chizig'igacha yetkazilib, yaxshilab aralashtirildi. Natijada konsentratsiyasi taxminan 1000 ppm bo'lgan standart eritma-1 hosil qilindi.

Keyingi bosqichda ishchi (analitik) konsentratsiyaga ega eritma tayyorlash uchun standart eritma-1 dan 5 ml aniq pipetka yordamida olinib, 100 ml hajmli o'lchov kolbasiga o'tkazildi va pH 6,8 ga teng fosfat bufer eritmasi bilan belgi chizig'igacha yetkazildi. Eritma yaxshilab aralashtirilib, natijada sakubitril va valsartan bo'yicha taxminan 50 ppm konsentratsiyali standart eritma-2 olindi.

Standart eritmalarini tayyorlash (200 mg kapsulalar uchun):

(97 mg sakubitril va 103 mg valsartan)

Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) usulida miqdoriy tahlilni amalga oshirish uchun standart eritmalar ketma-ket suyultirish usuli asosida tayyorlandi. Dastlab, sakubitril natriy va valsartan aralashmasining standart namunasi (55/53) aniq tortilib, oldingi bo'limda keltirilgan metodika asosida 50 ml hajmli o'lchov kolbasida eritildi va hajm belgigacha yetkazildi. Natijada taxminan 1000 ppm konsentratsiyaga ega standart eritma-1 hosil qilindi.

Keyingi bosqichda ishchi konsentratsiyadagi eritmani tayyorlash uchun standart eritma-1 dan 5 ml aniq pipetka yordami-

da olinib, 50 ml hajmli o'lchov kolbasiga o'tkazildi. Eritma pH 6,8 ga teng fosfat bufer eritmasi bilan belgigacha yetkazilib, yaxshilab aralashtirildi. Natijada sakubitril va valsartan bo'yicha taxminan 100 ppm konsentratsiyali standart eritma-2 olindi.

Mazkur yondashuv tahlil natijalarining aniqligi va takrorlanuvchanligini ta'minlash bilan birga, yuqori konsentratsiyali dori shakllari uchun mos analitik sharoitlarni yaratadi.

Sinov eritmasini tayyorlash. 100 mg va 200 mg dozali kapsulalar uchun eruvchanlik (dissolyutsiya) tahlili davomida sinov eritmalari quyidagi tartibda tayyorlandi. Oldindan belgilangan haroratgacha isitilgan erituvchi muhitga har bir idishga bitadan kapsula joylashtirilib, apparat ishga tushirildi. 45 daqiqadan so'ng eritmadan 20 ml namunalar olinib, membran filtr orqali filtrlandi. Tahlil aniqligini ta'minlash maqsadida filtratning dastlabki 10 ml qismi chiqarib tashlandi va keyingi qismi tahlil uchun ishlatildi.

Fosfat bufer eritmasi (pH 6,8) ni tayyorlash uchun taxminan 68 g kaliy digidrofosfat va 9 g natriy gidroksid 10 000 ml tozalangan suvda eritildi. Eritmaning to'liq erishini ta'minlash maqsadida u 5 daqiqa davomida ultratovush vannasida ishlov berildi. Shundan so'ng eritmaning pH qiymati nazorat qilinib, zaruratga qarab ortofosfor kislotasi yoki natriy gidroksid eritmasi yordamida pH 6,8 ga aniq moslashtirildi. Mazkur usulda tayyorlangan bufer eritmasi xromatografik tahlillar uchun barqaror muhit sifatida xizmat qiladi.

Erituvchi va harakatlanuvchi fazani tayyorlash:

Erituvchi tayyorlashda 500 ml atsetonitril va 500 ml tozalangan suv aralashtirilib, bir jinsli eritma hosil qilindi. Olingan

eritma tarkibidagi erigan gazlarni chiqarish maqsadida 10 daqiqa davomida ultratovush vannasida degazatsiya qilindi.

Harakatlanuvchi faza tayyorlash uchun 700 ml metanol va 300 ml 0,1% triftorokus kislotasi eritmasi aralashtirildi. Tayyorlangan eritma membran filtr orqali filtrlanib, xromatografik tahlil davomida barqaror signalni ta'minlash maqsadida 10 daqiqa davomida ultratovush vannasida degazatsiya qilindi.

Mazkur metodika YuSSX tahlili uchun barqaror va takrorlanuvchan sharoitlarni ta'minlab, "Navesto" kombinatsiyalangan kapsulalarining sifat va eruvchanlik ko'rsatkichlarini ishonchli baholash imkonini beradi.

Valsartan miqdorini aniqlash (erigan modda, %): Kapsuladan erigan valsartan miqdori quyidagi formula asosida hisoblab chiqildi:

100 mg kapsula (49 mg + 51 mg) uchun:

$$X = \frac{At \times m_0 \times 5 \times 900 \times P}{As \times 50 \times 100 \times L}$$

200 mg kapsula (97 mg + 103 mg) uchun:

$$X = \frac{At \times m_0 \times 5 \times 900 \times P}{As \times 50 \times 50 \times L}$$

Bu yerda:

- At – sinov eritmasi xromatogrammasidagi valsartan cho'qqisining o'rtacha yuza qiymati
- As – standart eritma xromatogrammasidagi valsartan cho'qqisining o'rtacha yuza qiymati
- m_0 – RSO tarkibidagi valsartan standart namunasining massasi, mg
- P – RSO tarkibidagi valsartanning miqdoriy ulushi, %
- L – kapsuladagi valsartanning ko'rsatilgan miqdori, mg (100 mg kapsu-

la uchun -51 mg; 200 mg kapsula uchun - 103 mg)

Sakubitril miqdorini aniqlash (erigan modda, %): Kapsuladan erigan sakubitril miqdori quyidagi formula asosida hisoblandi:

100 mg kapsula (49 mg + 51 mg) uchun:

$$X = \frac{At \times m_0 \times 5 \times 900 \times P \times M1}{As \times 50 \times 100 \times L \times M2}$$

200 mg kapsula (97 mg + 103 mg) uchun:

$$X = \frac{At \times m_0 \times 5 \times 900 \times P \times M1}{As \times 50 \times 50 \times L \times M2}$$

At – sinov eritmasi xromatogrammasidagi sakubitril natriy cho‘qqisining o‘rtacha yuza qiymati

- As – standart eritma xromatogrammasidagi sakubitril natriy cho‘qqisining o‘rtacha yuza qiymati

- m_0 – RSO tarkibidagi sakubitril natriy standart namunasining massasi, mg

- P – RSO tarkibidagi sakubitril natriyning miqdoriy ulushi, %

- L – kapsuladagi sakubitril miqdori, mg (100 mg kapsula uchun - 49 mg; 200 mg kapsula uchun - 97 mg)

- M1 – sakubitrilning molekulyar massasi (411,49)

- M2 – sakubitril natriyning molekulyar massasi (433,48)

Miqdoriy tahlil natijalari ko‘ra (YuSSX) usuli yordamida o‘tkazilgan miqdoriy tahlil natijalariga ko‘ra, faol moddalarning miqdori 22,5–27,5 mg/kapsula, ya‘ni belgilangan miqdorning 90,0–110,0% oralig‘ida bo‘lishi lozim.

Olingan natijalarga ko‘ra, 100 mg dozali “Navesto” kapsulalarida valsartan miqdori $96,8 \pm 1,4\%$ ni, sakubitril miqdori esa $96,0 \pm 1,4\%$ ni tashkil etdi. 200 mg dozali kapsulalarda esa valsartan miqdori $97,7 \pm 1,4\%$, sakubitril miqdori $97,0 \pm 1,4\%$ ga teng bo‘ldi.

Keltirilgan natijalar faol moddalarning miqdori belgilangan farmakopeya talablari (90,0–110,0%) doirasida ekanligini ko‘rsatadi va preparatning sifat ko‘rsatkichlari me‘yoriy hujjatlar talablariga muvofiqligini tasdiqlaydi.

Keyingi tadqiqotimizda Valsartan va Sakubitril dori moddalarining miqdoriy tahlili o‘tkazilgandan so‘ng, qo‘llanilgan usulning metrologik tavsifi baholandi. Metrologik ko‘rsatkichlarni aniqlashdan maqsad analitik usulning aniqligi, takrorlanuvchanligi hamda ishonchliligini ilmiy asosda tasdiqlashdan iborat.

Mazkur bosqichda usulning to‘g‘riligi, qayta tiklanuvchanligi va sezgirligi baholanib, olingan natijalarning barqarorligi tahlil qilindi. Shuningdek, usulning amaldagi xalqaro talablarga tomonidan belgilangan validatsiya mezonlariga muvofiqligi aniqlandi. Olingan natijalar 2-jadvalda ko‘rsatilgan.

“Navesto” 100 mg va 200 mg kapsularining miqdoriy tahlil natijalari (n=5)

“Navesto” 100 mg kapsulari		
Tortma, g	Valsartan va sacubitrilga nisbatan aniqlangan miqdori (100mg)	Metrologik tavsifi
	Valsartanga nisbatan, %	
0,7401	94,7	$X_{o'rt} = 96,8$ $S = 1,71$ $S_x = 0,7649$ $T(95\%,4) = 2,78$ $\Delta X_{o'rt} = 2,1263$ $\varepsilon = 4,911\%$ $\varepsilon_{o'rt} = 2,19\%$
0,7405	95,6	
0,7403	96,8	
0,7404	98,0	
0,7402	98,9	
	Sakubitrilga nisbatan, %	
0,7401	93,9	$X_{o'rt} = 96,00$ $S = 1,643$ $S_x = 0,7350$ $T(95\%,4) = 2,78$ $\Delta X_{o'rt} = 2,0433$ $\varepsilon = 4,75\%$ $\varepsilon_{o'rt} = 2,12\%$
0,7405	94,8	
0,7403	96,1	
0,7404	97,3	
0,7402	97,8	
“Navesto” 200 mg kapsulari		
Tortma, g	Valsartan va sacubitrilga nisbatan aniqlangan miqdori (200mg)	Metrologik tavsifi
	Valsartanga nisbatan, %	
1,6251	95,4	$X_{o'rt} = 97,68$ $S = 1,6177$ $S_x = 0,7235$ $T(95\%,4) = 2,78$ $\Delta X_{o'rt} = 2,0112$ $\varepsilon = 4,6041\%$ $\varepsilon_{o'rt} = 2,05\%$
1,6253	96,8	
1,6255	97,9	
1,6254	98,9	
1,6252	99,4	
	Sakubitrilga nisbatan, %	
1,6251	94,5	$X_{o'rt} = 97,00$ $S = 1,8601$ $S_x = 0,8319$ $T(95\%,4) = 2,78$ $\Delta X_{o'rt} = 2,3126$ $\varepsilon = 5,3310\%$ $\varepsilon_{o'rt} = 2,4\%$
1,6253	95,9	
1,6255	97,1	
1,6254	98,4	
1,6252	99,1	

Tahlil natijalariga asosan "Navesto" 100 mg kapsulalarining miqdoriy tahlili yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulida amalga oshirildi. Tahlil natijalari 5 ta parallel aniqlash (n = 5) asosida baholandi.

Olingan natijalarga ko'ra, kapsulalardagi faol modda miqdori DF ga muvofiq ekanini aniqlandi. Me'yoriy hujjatlarga ko'ra ruxsat etilgan og'ish 2 % dan kam bo'lmasligi inobatga olinsa, olingan qiymatlar ushbu talablarga mos keladi. O'rtacha qiymat, standart og'ish va nisbiy standart og'ish ko'rsatkichlari hisoblab chiqilib, usulning aniqligi hamda takrorlanuvchanligi yuqori darajada ekanligi tasdiqlandi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, "Navesto" 100 mg kapsulalarda og'ish 2,05 %, 200 mg kapsulalarda esa 2,4 % ni tashkil etdi. Bu esa valsartan va sakubitril moddalari miqdori belgilangan me'yorlar doirasida ekanligini ko'rsatib, tashlif etilayotgan preparat sifatining qoniqarli darajada ekanligini tasdiqlaydi.

Xulosa. O'zbekiston Respublikasi Davlat farmakopeyasi talablari asosida olib borilgan sifat nazorati natijalari "Navesto" 100 mg va 200 mg kombinatsiyalangan kapsulalarning xavfsizligi, samaradorligi hamda barqarorligini tasdiqladi. Tadqiqot davomida olingan ma'lumotlar preparatning asosiy sifat ko'rsatkichlari amaldagi me'yoriy hujjatlar talablariga to'liq javob berishini ko'rsatib, uning terapevtik samaradorligini ta'minlashini isbotladi.

Adabiyotlar ro'yxati.

1. Karpov Ю.А., Shubina А.Т. Vozmozhnosti optimizatsii gipotenzivnoy terapii: xronoterapiya nochnoy arterialnoy gipertonii // Atmosfera. Novosti kardiologii.-2017. №1.-S. 18-23.

2. Ryazanov A.S., Melnikova L.V., Makarovskaya M.V., Kechina O.V. Effektivnost sakubitrila/valsartana po

sравнению с valsartanom u paцientov s arterialnoy gipertenziey// Arterialnaya Gipertenziya/ Arterial Hypertension 2024.-№30(2).-С.198-206.

3. Vaxidova N.M., Maksudova F.X. Valsartan va sakubitril substansiyalarining struktura-mexanik va texnologik xossalari o'rganish borasidagi tadqiqotlar// Farmasevtika jurnal, Tom 34, № 6, Toshkent 2025-B. 36-40.

4. O'zbekiston Respublikasining Davlat Farmakopeyasi. Toshkent. -2021. 1-2 jild, 1-2 qism.

5. Соколов И.М., Железнякова Н.А. Эффективность фиксированной комбинации валсартана, амлодипина и гидрохлоротиазида в комплексной терапии пациента очень высокого кардиоваскулярного риска //Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. -2018.8(1).-С.68-74.

6. Терещенко С.Н., Сафиуллина А.А. Эффективность неотона у больных хронической сердечной недостаточностью, получающих сакубитрил+валсартан. Субанализ исследования ВУНЕАРТ //Российский кардиологический журнал. -2024.29(6):5917.-С.124-130.

7. Стародубцев А.К., Максимов М.Л., Дралова О.В., Ермолаева А.С. Клиническая эффективность блокатора АТ1-рецепторов ангиотензина II валсартана в фармакотерапии пациентов с артериальной гипертензией и хронической сердечной недостаточностью // Вестник РУДН, серия Медицина. №4. 2010.-С.323-325.

8. Рязанов А.С., Мельникова Л.В., Макаровская М.В., Кечина О.В. Эффективность сакубитрила/валсартана по сравнению у пациентов с артериальной гипертензией //Артериальная Гипертензия. 2024.30(2).-С.198-206.

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ И
КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КОМБИНИРОВАННЫХ КАПСУЛ
«NAVESTO»**

**Максудова Фируза Хуршидовна,
Вахидова Наргиза Мухиддин кизи,
Хамдамов Мирзаботир
Мирзахайдорович**

*Ташкентский фармацевтический
институт, г. Ташкент, Республика
Узбекистан*

e-mail: firuza.maksudova@mail.ru

В данной статье рассмотрены общие подходы к оценке качественных показателей комбинированных капсул «Navesto» 100 мг и 200 мг. Основные параметры препаратов, такие как внешний вид, подлинность, распадаемость, растворимость, средняя масса, содержание примесей, количественное определение, а также микробиологическая чистота, были оценены комплексно. Полученные результаты показали, что данные имеют важное научно-практическое значение для установления требований к качеству комбинированных капсул и их совершенствования.

Ключевые слова: капсула, валсартан, сакубитрил, средняя масса капсулы и её отклонения, показатели качества, подлинность, распадаемость, растворимость, количественный анализ, микробиологическая чистота.

**EVALUATION OF QUALITATIVE AND
QUANTITATIVE PARAMETERS OF
COMBINED “NAVESTO” CAPSULES**

**Maksudova Firuza Khurshidovna,
Vakhidova Nargiza Mukhiddin kizi,
Khamdamov Mirzabotir
Mirzakhaydarovich**

*Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
e-mail: firuza.maksudova@mail.ru*

This article discusses general approaches to the evaluation of the quality characteristics of combined “Navesto” capsules at doses of 100 mg and 200 mg. The main parameters of the preparations, such as appearance, identity, disintegration, dissolution, average mass, impurity content, quantitative determination, as well as microbiological purity, were comprehensively assessed. The obtained results demonstrated that they have significant scientific and practical importance for establishing quality requirements for combined capsules and their further improvement.

Keywords: capsule, valsartan, sacubitril, average capsule mass and its deviations, quality indicators, identity, disintegration, dissolution, quantitative determination, microbiological purity.

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ И ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЖИДКОГО ФИТОКОМПЛЕКСА

Мухитдинова Камила Шаяхметовна ¹,
Мухитдинов Сиёвуш Асхатович ²,
Юлдашев Закир Абидович ¹

¹Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Узбекистан

²Узбекский химико-фармацевтический научно-исследовательский институт,
Ташкент, Узбекистан

Аннотация. Растительные лекарственные средства и фитокомпозиции занимают значительное место в современной фармацевтической практике благодаря комплексному биологическому действию и относительно высокой безопасности при длительном применении. В связи с этим особое значение приобретает стандартизация и контроль качества растительных экстрактов, используемых при создании лекарственных препаратов и биологически активных добавок.

В ходе работы определяли содержание сухого остатка, плотность, концентрацию этилового спирта, микробиологическую чистоту а также уровень тяжёлых металлов методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES). Концентрацию этилового спирта определяли методом газовой хроматографии с пламенно-ионизационным детектором.

Установлено, что содержание сухого остатка в исследуемом экстракте составляет 3,93 %, плотность – 0,985 г/см³, а содержание этилового спирта находится в пределах 22–24 %. Анализ содержания токсичных элементов показал, что концентрации свинца, кадмия, ртути и мышьяка находятся ниже пределов обнаружения метода.

Полученные результаты свидетельствуют о соответствии исследуемого фитопрепарата установленным требованиям качества и безопасности и подтверждают перспективность его дальнейшего применения в фармацевтической практике.

Ключевые слова: фитопрепараты, жидкие экстракты, стандартизация, тяжёлые металлы, ICP-AES, газовая хроматография, микробиологическая чистота, биологическая активная добавка (БАД).

Введение. Лекарственные растения и препараты на их основе являются важным направлением развития современной фармацевтической науки. Фитопрепараты характеризуются многофакторным механизмом действия, обусловленным присутствием комплекса биологически активных веществ, включая флавоноиды, сапонины, фенольные соединения и орга-

нические кислоты. Благодаря этому растительные препараты широко применяются при лечении и профилактике различных заболеваний.

В последние годы отмечается устойчивый рост интереса к препаратам и БАД растительного происхождения, что связано с их хорошей переносимостью, сравнительно низкой токсичностью и возможностью длительного применения. В связи с этим увеличивается потребность в научно обоснованной стандартизации и разработке методов контроля качества фитопрепаратов и БАД на растительной основе.

Одним из ключевых направлений фармацевтического анализа является исследование физико-химических характеристик растительных экстрактов. К числу основных показателей качества жидких экстрактов относятся содержание сухого остатка, плотность и концентрация растворителя, которые позволяют оценить технологические параметры получения экстракта и стабильность его состава.

Важным аспектом контроля безопасности фитопрепаратов является определение содержания тяжёлых металлов. Лекарственные растения способны аккумулировать токсичные элементы из окружающей среды, включая свинец, кадмий, ртуть и мышьяк. Повышенные концентрации данных элементов могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека, в связи с чем их содержание регламентируется фармакопейными требованиями.

Указанные растения широко применяются в фитотерапии благодаря их иммуномодулирующему, антиоксидантному и противовоспалительному действию.

Целью настоящего исследования являлась комплексная оценка физико-химических характеристик и показателей безопасности жидкого растительного экстракта.

Материалы и методы. Объектом исследования являлся жидкий растительный экстракт содержащий траву эхинацеи пурпурной, траву мелиссы лекарственной, корень солодки и плоды шиповника. Жидкий экстракт получен методом перколяции, экстрагент – 30% спирт.

Определение содержания тяжёлых металлов. Для анализа содержания токсичных элементов проводили предварительную минерализацию образцов с использованием концентрированной азотной кислоты. Процесс минерализации осуществлялся при нагревании до полного разрушения органической матрицы. Подготовленные растворы анализировали методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES).

Метод основан на регистрации интенсивности спектрального излучения атомов элементов, возникающего при их возбуждении в высокотемпературной плазме. Интенсивность излучения пропорциональна концентрации соответствующего элемента в анализируемом растворе.

Количественное определение элементов осуществляли с использованием калибровочных растворов стандартных образцов.

Определение сухого остатка. Содержание сухого остатка определяли методом высушивания до постоянной массы.

Для анализа в предварительно высушенный бюкс помещали 5 мл исследуемого

дуемого экстракта. Образец выпаривали на водяной бане до сухого состояния, после чего сушили в сушильном шкафу при температуре 100–105 °С в течение 3 часов.

После охлаждения в эксикаторе образец взвешивали. Содержание сухого остатка рассчитывали по стандартной фармакопейной формуле.

Определение плотности. Плотность исследуемого образца определяли пикнометрическим методом при температуре 20 °С в соответствии с фармакопейными требованиями. Для измерений использовали сухой пикнометр, предварительно откалиброванный с использованием дистиллированной воды. Расчёт плотности проводили с учётом плотности воды и плотности воздуха при стандартных условиях.

Определение содержания этилового спирта. Количественное определение этанола проводили методом газовой хроматографии с использованием газового хроматографа Shimadzu.

Условия анализа: колонка Porapak Q, температура колонки – 150 °С, температура испарителя – 170 °С, температура детектора – 170 °С, газ-носитель – азот или гелий, скорость газа – 30 мл/мин, детектор – пламенно-ионизационный.

В качестве внутреннего стандарта

использовали пропанол. Идентификацию этанола проводили по времени удерживания стандартного образца.

Определение микробиологической чистоты. Оценку микробиологической чистоты исследуемого жидкого растительного экстракта проводили в соответствии с требованиями Государственная фармакопея Республики Узбекистан к препаратам растительного происхождения. Исследование включало определение общего количества аэробных мезофильных микроорганизмов (ТАМС) и общего количества дрожжей и плесневых грибов (ТУМС), а также выявление наличия отдельных условно-патогенных микроорганизмов. Посевы выполняли на соответствующие питательные среды с последующей инкубацией при регламентированных температурных условиях. Подсчёт колоний проводили после завершения периода инкубации, результаты выражали в колониеобразующих единицах на грамм или миллилитр исследуемого образца (КОЕ/г или КОЕ/мл). Полученные показатели сравнивали с допустимыми фармакопейными нормативами (таблица 1).

Нормативы установлены в соответствии с требованиями Государственная фармакопея Республики Узбекистан.

Таблица 1

Допустимые пределы микробиологической контаминации для препаратов растительного происхождения

Показатель	Норматив
Общее количество аэробных мезофильных микроорганизмов (ТАМС)	не более 10^5 КОЕ/г (или мл)
Общее количество дрожжей и плесневых грибов (ТУМС)	не более 10^4 КОЕ/г (или мл)
<i>Escherichia coli</i>	не допускается в 1 г (или мл)
<i>Salmonella</i> spp.	не допускается
<i>Staphylococcus aureus</i>	не допускается
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	не допускается

Результаты и обсуждение.

Содержание тяжёлых металлов. Анализ содержания тяжёлых металлов показал, что концентрации токсичных

элементов в исследуемом экстракте находятся ниже пределов обнаружения метода.

Таблица 2

Результаты анализа определения тяжелых металлов методом атомно-эмиссионной спектроскопии

Элемент	Образец 1(µg/L)	Образец 2(µg/L)
Мышьяк (As)	<20	<19
Кадмий (Cd)	<1.1.	<1.1.
Свинец (Pb)	<30	<29
Ртуть (Hg)	<0,82	<0,80
Никель (Ni)	<4,0	<3,9
Хром (Cr)	<3,4	<3,3
Медь (Cu)	<13	<12
Цинк (Zn)	<1,0	<1,0

Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии загрязнения образцов тяжёлыми металлами.

Содержание сухого остатка. В результате проведённых исследований содержание сухого остатка составило: **3,93 %**

Определение плотности.

Плотность исследуемого экстракта составила: **0,985 г/см³**

Содержание этилового спирта.

По результатам газохроматографического анализа содержание этилового спирта в исследуемом экстракте составило: **22-24 %**. Ниже приведены хроматограммы проведенных исследований.

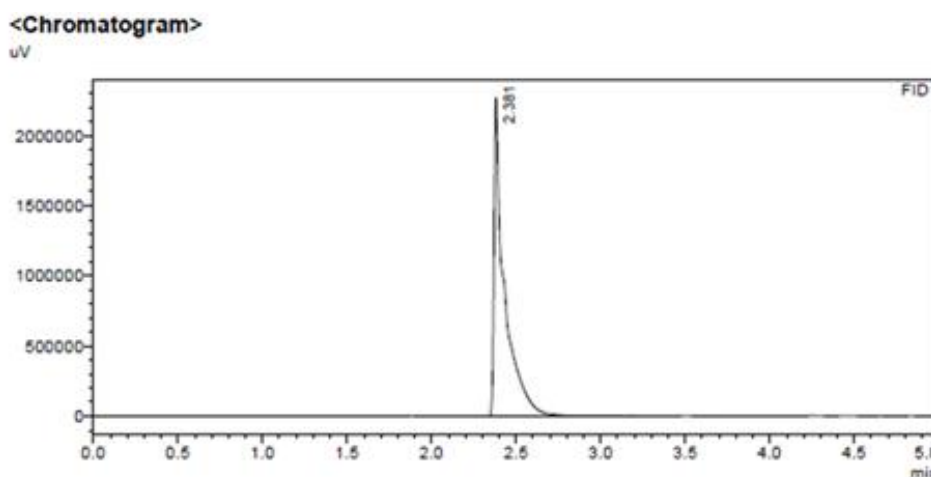


Рис.1. Хроматограмма стандартного образца спирта этилового

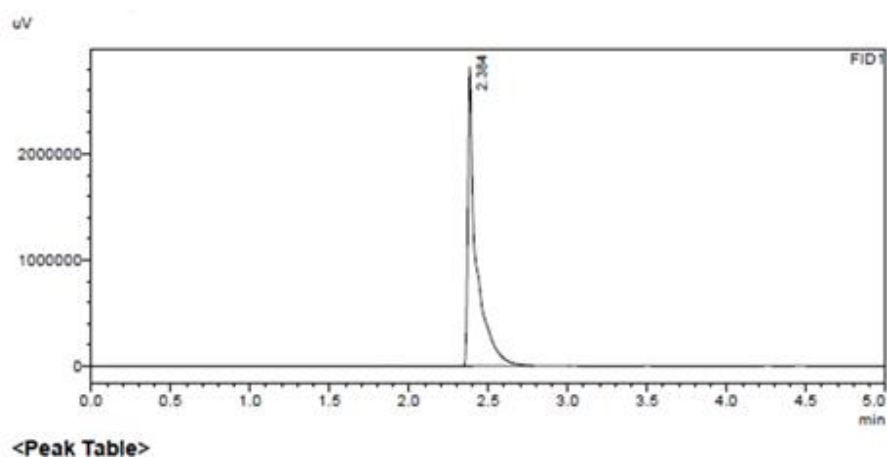


Рис.2. Хроматограмма испытуемого образца

Результаты микробиологического анализа. В ходе исследования была проведена оценка микробиологической чистоты исследуемого жидкого растительного экстракта. Определяли общее количество аэробных мезофильных микроорганизмов (ТАМС), общее количество дрожжей и плесневых грибов (ТУМС), а также наличие отдельных условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Полученные результаты представлены в таблице.

Согласно результатам анализа, об-

щее количество аэробных мезофильных микроорганизмов составило менее 10^2 КОЕ/мл, что значительно ниже предельно допустимого уровня. Количество дрожжей и плесневых грибов также находилось на низком уровне и не превышало 10^1 КОЕ/мл.

При проведении исследований наличие таких микроорганизмов, как *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa*, не было выявлено. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты исследования микробиологической чистоты жидкого растительного экстракта

Показатель	Результат
ТАМС	$<10^2$ КОЕ/мл
ТУМС	$<10^1$ КОЕ/мл
<i>Escherichia coli</i>	не обнаружено
<i>Salmonella spp.</i>	не обнаружено
<i>Staphylococcus aureus</i>	не обнаружено
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	не обнаружено

Полученные результаты свидетельствуют о том, что исследуемый жидкий растительный экстракт соответствует требованиям микробиологической чи-

стоты, установленным в Государственная фармакопея Республики Узбекистан для препаратов растительного происхождения. Низкий уровень ми-

кробной контаминации подтверждает безопасность исследуемого продукта и свидетельствует о соблюдении санитарно-гигиенических требований на этапах получения и хранения экстракта.

Заключение. В ходе проведённого исследования была выполнена комплексная оценка физико-химических характеристик жидкого растительного экстракта. Установлено, что содержание сухого остатка составляет 3,93 %, плотность – 0,985 г/см³, а концентрация этилового спирта находится в пределах 22–24 %.

Анализ содержания тяжёлых металлов показал, что концентрации токсичных элементов находятся ниже пределов обнаружения метода, определение микробиологической чистоты показал, что результаты соответствуют требованиям Фармакопеи Республики Узбекистан. Проведенные исследования свидетельствуют о безопасности исследуемого продукта.

Полученные результаты подтвер-

ждают соответствие исследуемого фитокомплекса требованиям фармакопейных стандартов и могут быть использованы при разработке нормативной документации и дальнейшей стандартизации растительных препаратов.

Литература:

1. Государственная фармакопея Республики Узбекистан, Издание 1., 2021
2. European Pharmacopoeia. Strasbourg: Council of Europe, 2020.
3. Дубашинская Н.В., Хишова О.М., Шимко О.М. Характеристика способов получения экстрактов и их стандартизация. Вестник фармации, 2007., №-2., С.70-79
4. Саморядова А.Б., Ковтун Е.В. Разработка технологии жидкого экстракта софоры желтеющей. Биологические ресурсы: флора, 2014., № -1., С. 822-824
5. Сампиев А.М., Давитавян Н.А. Разработка норм качества жидкого экстракта травы стальника полевого. Медицинский вестник Северного Кавказа, 2012., № -2., С.7-9

SAFETY ASSESSMENT AND STUDY OF PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF A LIQUID PHYTOCOMPLEX

K.Sh. Mukhitdinova¹, S.A. Mukhitdinov², Z.A. Yuldashev¹

¹Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan

²Uzbek Chemical-Pharmaceutical Research Institute, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. Herbal medicinal products and phytocompositions occupy an important place in modern pharmaceutical practice due to their complex biological activity and relatively high safety during long-term use. In this regard, the standardization and quality control of plant extracts used in the development of me-

dicinal products and dietary supplements are of particular importance.

In the course of the study, the dry residue content, density, ethanol concentration, microbiological purity, and heavy metal levels were determined using inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP-AES). The ethanol con-

centration was determined by gas chromatography with a flame ionization detector.

The results showed that the dry residue content in the studied extract was 3.93%, the density was 0.985 g/cm³, and the ethanol content ranged from 22–24%. Analysis of toxic elements demonstrated that the concentrations of lead, cadmium, mercury, and arsenic were below the detection limits of the analytical method.

The obtained results indicate that the studied phytopreparation meets the established quality and safety requirements and confirm its potential for further application in pharmaceutical practice.

Keywords: *phytopreparations, liquid extracts, standardization, heavy metals, ICP-AES, gas chromatography, microbiological purity, dietary supplement (DS).*

СУЮҚ ФИТОКОМПЛЕКСНИНГ ХАВФСИЗЛИГИНИ БАҲОЛАШ ВА ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ

К.Ш. Мухитдинова¹, С.А. Мухитдинов², З.А. Юлдашев¹

¹Тошкент фармацевтика институти, Тошкент, Ўзбекистон
²Ўзбекистон кимё-фармацевтика илмий-тадқиқот институти, Тошкент, Ўзбекистон

Аннотация. Замонавий фармацевтика амалиётида ўсимлик асосида олинган дори воситалар ва фитокомпозициялар муҳим ўрин эгаллайди. Бу ҳолат уларнинг комплекс биологик таъсири ва узоқ муддат қўлланилганда нисбатан юқори хавфсизлиги билан изоҳланади. Шу муносабат билан дори воситалар ва биологик фаол қўшимчалар таркибидаги ўсимлик экстрактларининг стандартлаштирилиши ва сифат назорати алоҳида аҳамият касб этади.

Тадқиқот давомида қуруқ қолдиқ миқдори, зичлик, этил спирти миқдори, микробиологик тозалик ҳамда оғир металлар миқдори индуктив боғланган плазмали атом-эмиссион спектрометрия (ICP-AES) усули ёрдамида аниқланди. Этил спирти концентрацияси газ хроматографияси усулида, аланга-ионизация детектори ёрдамида аниқланди.

Олинган натижаларга кўра, тадқиқ этилаётган экстрактда қуруқ қолдиқ миқдори 3,93 % ни, зичлик 0,985 г/см³ ни, этил спирти миқдори эса 22–24 % ни ташкил этди. Токсик элементлар таҳлили натижалари қўрғошин, кадмий, симоб ва мышьяк концентрациялари қўлланилган таҳлил усулининг аниқлаш чегарасидан паст эканлигини кўрсатди.

Олинган натижалар тадқиқ этилаётган фитопрепарат белгиланган сифат ва хавфсизлик талабларига жавоб беришини ҳамда унинг фармацевтика амалиётида қўллаш истиқболли эканлигини тасдиқлайди.

Калит сўзлар: *фитопрепаратлар, суюқ экстрактлар, стандартлаштириш, оғир металлар, ICP-AES, газ хроматографияси, микробиологик тозалик, биологик фаол қўшимча (БФҚ).*

УДК 615.322.

ИЗУЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНОГО СБОРА И ФИТОСРЕДСТВА, ПОЛУЧЕННОГО НА ЕГО ОСНОВЕ**Набиев Бекзод Баходир угли, Олимов Немат Каюмович,
Шерматова Муаттар Иброхим кизи**

Ташкентский Фармацевтический институт, г.Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: nabiyevbekzod97@gmail.com

В статье приводятся результаты изучения аминокислотного состава образцов растительного сырья - трав зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и пустырника туркестанского (*Leonuris turkestanica*), а также разработанного нами фитосредства, состоящего из этих трав с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. Выявлено 20 аминокислот, 8 из которых являются незаменимыми. Определено их количественное содержание в травах зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и пустырника туркестанского (*Leonuris turkestanica*) и в фитосредстве.

Ключевые слова: зверобой продырявленный, пустырник туркестанский, аминокислотный состав, фиточай, высокоэффективная жидкостная хроматография, количественный анализ.

Введение. В настоящее время для нормального функционирования человеческого организма широко используются различные биологически активные вещества, минералы, белки и аминокислоты. Аминокислоты имеют особое значение в жизни человека благодаря широкому спектру терапевтических эффектов и способности усиливать усвоение организмом других веществ. Белки и аминокислоты являются основой живой природы, а также основной составной частью растительного сырья - трав зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и пустырника туркестанского (*Leonuris turkestanica*). Они выполняют важные функции в жизненных процессах, про-

исходящих в организме человека.

Изучение аминокислотного состава лекарственных растений и их использование в современной медицине и фармацевтической промышленности для производства лекарственных средств и биологически активных добавок является одним из наиболее важных исследований [1, 2].

Цель исследования. Изучение аминокислотного состава лекарственного сырья - трав зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и пустырника туркестанского (*Leonuris turkestanica*), а также фитосредства.

Материалы и методы. Для выполнения поставленной задачи использовали образцы растительного сы-

рья - трав зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и пустырника туркестанского (*Leonuris turkestanica*) и фитосредства, состоящего из сырья этих растений в соотношении 1:1. С целью выделения свободных аминокислот проводили осаждение белков и пептидов из образцов в центрифужных стаканах. Для этого к 1 мл исследуемому образцу добавляли по 1 мл (точный объем) 20% ТХУК. Через 10 мин осадок отделяли центрифугированием при 8000 об/мин в течение 15 минут. Отделив 0,1 мл надосадочной жидкости, лиофильно высушивали. Гидролизат упаривали, сухой остаток растворяли в смеси триэтиламин-ацетонитрил-вода (1:7:1) и высушивали. Эту операцию повторяли дважды для нейтрализации кислоты. С помощью реакции с фенолтиоизоцианатом получали фенолтиокарбамаил-производные (ФТК) аминокислот по методу Steven A., Cohen Daviel [3].

Идентификацию фенолтиокарбамаил производных аминокислот проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Условия

проведения анализа: хроматограф Agilent Technologies 1200 с DAD – диодно-матричным детектором, колонка размером 75x4.6 мм, неподвижная фаза Discovery HS C₁₈. Раствор А: 0,14М CH₃COONa + 0,05% триэтанолламин, рН 6,4, В:CH₃CN. Скорость потока 1,2 мл/мин, поглощение при длине волны 269 нм. Хроматографирование проводили при градиентном режиме: % В/мин: 1-6%/0-2.5мин; 6-30%/2.51-40мин; 30-60%/40,1-45мин; 60-60%/45,1-50 мин; 60-0%/50,1-55мин [4].

В этих условиях проводили хроматографирование свободных аминокислот образцов растительного сырья - трав зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и пустырника туркестанского (*Leonuris turkestanica*), фитосредства и стандартной смеси аминокислот с известной концентрацией последовательно, в результате чего было обнаружено присутствие разнообразного состава свободных аминокислот, обуславливающих фармакологическую активность фитосредства, полученного на их основе. Результаты представлены на рис. 1, 2, 3.

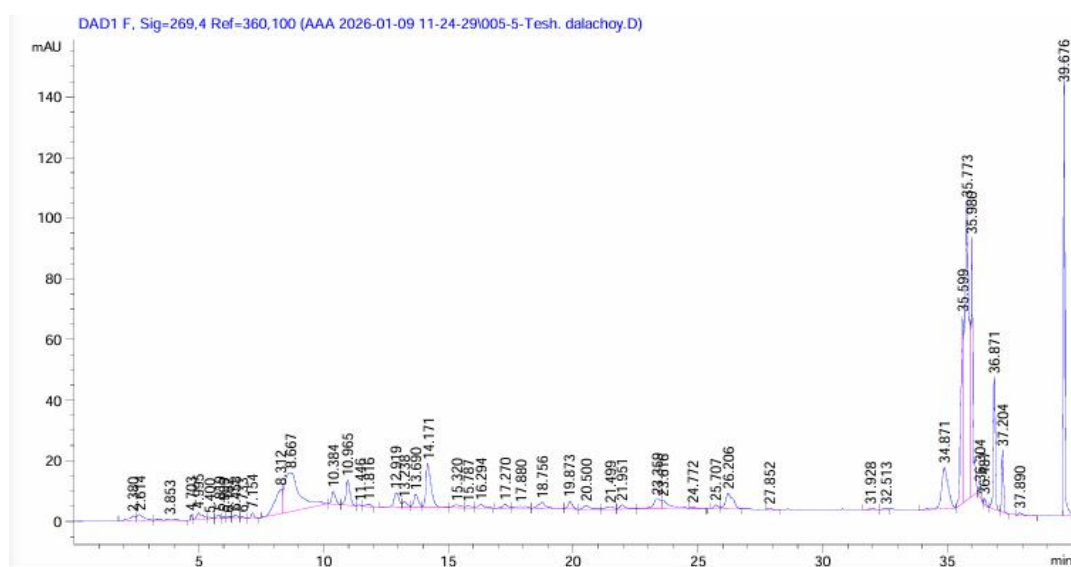


Рис. 1. Хроматограмма свободных аминокислот травы зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.)

Путем сравнения времен удерживания и площадей пиков аминокислот образцов растительного сырья зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и пустырника туркестанского (*Leonuris turkestanica*), а также фитосредства, состоящего из

сырья этих растений и стандартной смеси аминокислот с известной концентрацией проводили идентификацию и количественное определение свободных аминокислот.

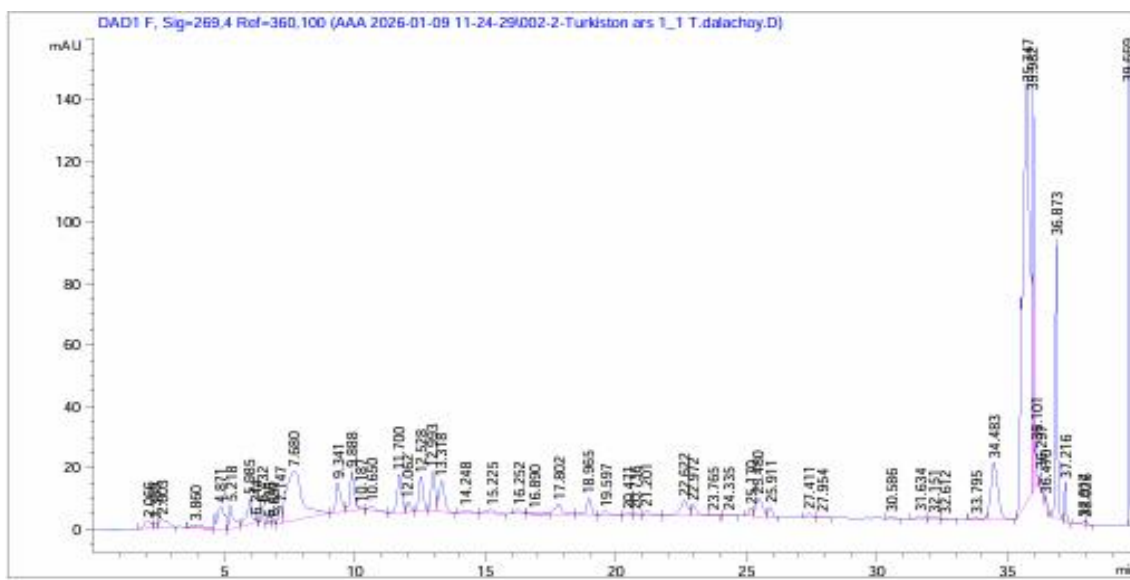


Рис. 2. Хроматограмма свободных аминокислот фитосредства, состоящего из трав зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и пустырника туркестанского (*Leonuris turkestanica*).

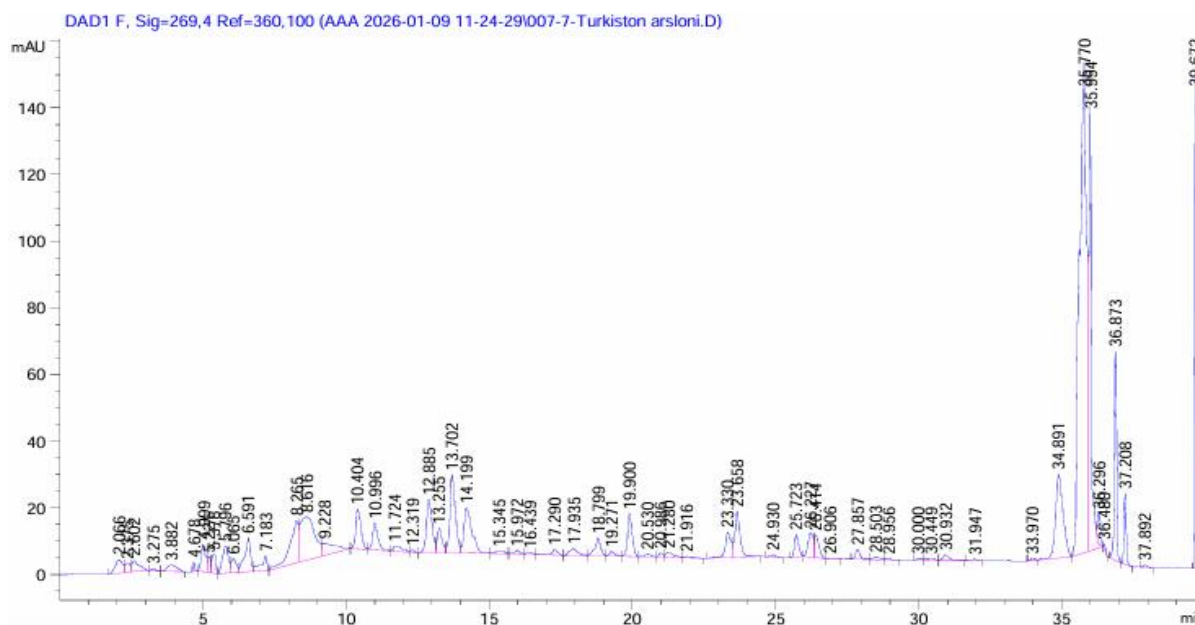


Рис. 3. Хроматограмма свободных аминокислот травы пустырника туркестанского (*Leonuris turkestanica*)

Результаты и их обсуждение. аминокислот в исследуемых образцах. Анализ полученных хроматограмм Химические формулы и содержания свободных аминокислот образцов аминокислот с указанием названий, растительного сырья, фитосредства и представлены в таблице 1. стандартной смеси показал наличие 20

Таблица 1

Результаты изучения аминокислотного состава растительного сырья - трав зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.), пустырника туркестанского (*Leonuris turkestanica*), фитосредства, полученного на их основе и их количественное содержание

№	Аминокислоты	Химическая формула	Трава зверобоя	Травы зверобоя и пуст. Туркест. 1:1	
				Трава пустырн. Туркест.	
Концентрация в мг/г					
1.	Asp (Аспарагино-вая кислота)	$C_4H_7O_4N$	0.460	1.149	5.440
2.	Glu (Глутамино-вая кислота)	$C_5H_9O_2N$	0.309	1.083	1.392
3.	Ser (Серин)	$C_3H_7NO^3$	0.466	0.238	1.533
4.	Gly (Глицин)	$C_2H_5NO_2$	0.725	1.225	0.822
5.	Asn (Аспарагин)	$C_4H_8N_2O_3$	0.741	1.208	0.838
6.	Gln (Глутамин)	$C_3H_7O_3N$	0.068	0.565	0.582
7.	Cis (Цистеин)	$C_3H_7NO_3$	0.227	0.594	0.122
8.	*Thr (Треонин)	$C_6H_9O_2N_3$	1.054	1.830	3.236
9.	Arg (Аргинин)	$C_2H_5O_2N$	0.129	0.737	0.458
10.	Ala (Аланин)	$C_6H_{14}O_2N_4$	0.992	2.378	5.372
11.	Prn (Пролин)	$C_5H_9NO_2$	5.065	0.636	6.288
12.	Tyr (Тирозин)	$C_9H_{11}NO_3$	0.674	0.907	0.882
13.	*Val (Валин)	$C_2H_5O_2N$	0.500	0.355	2.242
14.	*Met (Метионин)	$C_5H_{11}NO_2S$	0.470	2.261	0.604
15.	His (Гистидин)	$C_4H_9O_2N$	1.114	4.247	7.380
16.	*Ile (Изолейцин)	$C_6H_{13}O_2N$	1.244	1.718	3.050
17.	*Leu (Лейцин)	$C_6H_{13}NO_2$	1.309	0.665	1.329
18.	*Trp (Триптофан)	$C_{11}H_{12}N_2O_2$	1.270	0.326	1.064
19.	*Phe Фенилаланин)	$C_6H_9O_2N_3$	0.039	0.155	1.031
20.	*Lys (Лизин)	$C_6H_{14}N_2O_2$	0.057	0.171	0.304
Общее содержание аминокислот			16. 914	22.448	43.971

* Незаменимые аминокислоты

По результатам исследования установлено, что образцы растительного сырья зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и пустырника туркестанского (*Leonuris turkestanica*), а также фитосредства, состоящего из сырья этих растений, содержат 20 аминокислот, 8 из которых - незаменимые (валин, лейцин, изолейцин, триптофан, лизин, фенилаланин, метионин, лизин) аминокислоты, среди них преобладают метионин, треонин и изолейцин, которые выполняют важные функции в организме человека. Они участвуют в детоксикации, синтезе других аминокислот и регуляции обмена жиров. Также поддерживают синтез белков (коллагена, эластина) на уровне клеток, поддерживают иммунитет, здоровье кожи, работу печени и центральной нервной системы, помогают поддерживать баланс белков, восстановлению мышечных тканей, выработке энергии и регуляции уровня сахара в крови. Повышают выносливость, помогают расщеплять жиры и блокируют катаболизм (разрушение) мышц [5]. Установлено количественное содержание свободных аминокислот в растительном сырье этих растений, также в фитосредстве, полученном на их основе, которое составляет в сырье: зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) – 16,914; пустырника Туркестанского – 43,971; в фитосредстве, полученном на их основе – 22, 448 мг/г.

Выводы. Анализ аминокислотного состава методом ВЭЖХ показал, что исследованные образцы растительного сырья трав зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и пустырника туркестанского (*Leonuris*

turkestanica), а также фитосредства, состоящего из сырья этих растений, содержат 8 незаменимых аминокислот. Среди аминокислот анализированных образцов преобладают метионин, треонин и изолейцин, которые выполняют важные функции в организме человека. Количественное содержание свободных аминокислот в растительном сырье зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) составляет – 16,914 мг/г, пустырника Туркестанского – 43,971 мг/г, фитосредства, полученного на их основе – 22,448 мг/г.

Использованная литература.

1. Ed. by Bijay K. Singh. Plant amino acids: biochemistry and biotechnology. New York. 1999. 621p.
2. Абдуллаева М.У., Олимов Н.К., Сидаметова З.Э. Изучение возможности разработки мочегонных биологически активных добавок на основе местных лекарственных растений. Фармация, научно-практический журнал, Ташкент, №6, 2025, С. 5-12
3. Хасанова Б.Ж., Олимов Н.К., Абдуллаева М.У., Сидаметова З.Э. Анализ аминокислотного состава сбора Алерва. «Абу Али Ибн Сино и инновации в современной фармацевтике». В сб. материалов VIII Международной научно-практической конференции, Ташкент, 2025, С. 192-193
4. Steven A., Cohen Daviel J. Amino acid analysis utilizing phenylisothiocyanate derivatives // Jour. Analytical Biochemistry – 1988. – V.17.-№1.-P.1-16.
5. Тимофеева В.Н., Черепанова А.В. Аминокислотный состав плодов шиповника и продуктов переработки // Хранение и переработка сельхозсырья. 2008. №5. С.30.

**O'SIMLIKLAR KOLLEKSIYASI VA
UNING ASOSIDA OLINGAN
FITOVOSITASINING AMINO KISLOTALI
TARKIBINI O'RGANISH**

**Nabiyev Bekzod Bahodir o'g'li,
Olimov Ne'mat Qayumovich,
Shermatova Muattar Ibrohim qizi**

*Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent
shahri, O'zbekiston Respublikasi
e-mail: nabiyevbekzod97@gmail.com*

Maqolada o'simlik xom ashyosi namunalari - teshik dalachoy (*Hypericum perforatum* L.) va Turkiston arslonquyrug'i (*Leonuris turkestanica*) o'simliklarining, shuningdek, ushbu o'simliklardan 1:1 nisbatda olingan biz ishlab chiqilgan fitovositasining aminokislota tarkibini yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi yordamida o'rganish natijalari keltirilgan. Bunda 20 ta aminokislota aniqlangan bo'lib, ulardan 8 tasi almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalardir. Ularning teshik dalachoy (*Hypericum perforatum* L.) va Turkiston arslonquyrug'i (*Leonuris turkestanica*) o'simliklari va fitovositasida miqdori aniqlandi.

Tayanch iboralar: *teshik dalachoy, Turkiston arslonquyrug'i, aminokislotali tarkib, fitovosita, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, miqdoriy tahlil.*

**A STUDY OF AMINO ACID
COMPOSITION OF HERBAL
KOLLECTION AND HERBAL REMEDY
OBTANED BASED ON IT**

**Nabiyev Bekzod Bakhodir ugli,
Olimov Nemat Kayumovich,
Shermatova Muattar Ibrokhim kizi**

*Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
e-mail: nabiyevbekzod97@gmail.com*

The article presents the results of studying the amino acid composition of plant raw material samples - herbs St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.) and Turkestan motherwort (*Leonuris turkestanica*) - as well as the phyto-remedy product we developed, consisting of these herbs in a 1:1 ratio using high-performance liquid chromatography. 20 amino acids have been identified, 8 of which are irreplaceable. Their quantitative content has been determined in the herbs of herbs St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.) and Turkestan motherwort (*Leonuris turkestanica*), as well as in the phyto-remedy.

Keywords: *perforated buckwheat, Turkestan parsley, amino acid composition, phyto-remedy, high-efficiency liquid chromatography, quantitative analysis.*

УДК 615.072:615.456

**ТЕСТ «РАСТВОРЕНИЕ» КАК ЭЛЕМЕНТ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ
ТАБЛЕТОК, СОДЕРЖАЩИХ ОЛАНЗАПИН****Неъматова Муножат Суннатуллаевна¹,
Ташпулатова Азизахон Дилшодовна**¹Научный Центр стандартизации лекарственных средств, г. Ташкент, РУз²Ташкентский Фармацевтический институт, г. Ташкент,
Республика УзбекистанE-mail: munojat1984nematova@gmail.com

Выбраны оптимальные условия проведения испытания «Растворение» для таблеток, содержащих 5, 10 мг оланзапина. Для количественной оценки высвобождения оланзапина из таблеток разработана аналитическая методика, позволяющая контролировать содержание фармацевтической субстанции в различных средах растворения. На основании полученных экспериментальных данных разработана методика теста «Растворение» для лекарственного препарата «Олфрекс» таблетки, покрытые пленочной оболочкой 5 м, 10 мг.

Ключевые слова: оланзапин, таблетки, растворение, среда растворения, количественное определение

Введение. Тест «Растворение» является одним из основных аналитических испытаний, для всех дозированных твердых лекарственных форм (ЛФ) для внутреннего применения (таблеток, драже, капсул, гранул) [1–4]. Данное испытание используется на протяжении всего жизненного цикла лекарственного препарата (ЛП): как при разработке лекарственного средства (ЛС) для выбора оптимального состава ЛФ, оценки качества готового ЛС и стабильности препарата, так и в процессе производства ЛС и при обращении на фармацевтическом рынке для гарантии постоянства качества. Особое место тест «Растворение» занимает в предварительной оценке биодоступности воспроизведенных ЛС при подтверждении биоэквивалентности. Применение данного теста позволяет установить скорость и степень высвобождения действующего вещества в среду растворения из твердой дозированной ЛФ в нормируемых условиях [5, 6], что в некоторой степени имитирует поведение ЛФ в условиях желудочно-кишечного тракта человека. Для инновационных ЛС разработка методик теста «Растворение» является наиболее сложным процессом, при этом дизайн исследований и их объем определяются физико-химическими и фармакокинетическими свойствами активного вещества. Выбор методики испытания должен учитывать резуль-

таты экспериментов на животных: полученные экспериментально основные фармакокинетические параметры лекарственного вещества позволяют обосновать условия проведения теста, прежде всего среду растворения. Технология производства и состав ЛФ определяют выбор прибора и гидродинамические параметры (скорость вращения аппарата) испытания. Нормы теста «Растворение» – время растворения (время отбора проб) и количество активного вещества, перешедшее в среду растворения к определенному моменту времени, – устанавливают на основании экспериментальных исследований в соответствии с требованиями Общей фармакопейной статьи «Растворение для твердых дозированных лекарственных форм» [7]. Оценка соотношения между полученными фармакокинетическими параметрами и нормами теста «Растворение» позволяет определить область применения методики: четкая корреляция между результатами экспериментов *in vitro* и *in vivo* может сделать в последующем необязательным проведение исследований биоэквивалентности в случае изменения состава ЛП или процесса его производства [8]. При отсутствии корреляции тест может служить только методом контроля качества препарата [4]. В настоящее время разработка теста «Растворение» невозможна без оценки характеристик активной субстанции в соответствии с биофармацевтической классификационной системой (БКС), предложенной G. L. Amidon и соавт. и принятой FDA, ВОЗ и ЕМА [9]. БКС – это система научной классификации, в которой фармацевтические субстанции разделены на 4 класса по важнейшим биофармацевти-

ческим свойствам: растворимости в водных растворах и степени проницаемости через биомембрану [10]. Использование БКС позволяет разработать спецификации теста «Растворение» *in vitro*, способные выявлять изменения, которые могут влиять на эффективность и безопасность ЛС.

Цель исследования. Целью настоящего исследования являлась разработка надежной и воспроизводимой методики теста «Растворение» для таблеток, содержащих 5 мг, 10 мг оланзапин, в соответствии с требованиями ГФ РУз.

Материалы и методы. В исследованиях использовали метод спектрофотометрии в соответствии с ГФ РУз/ Eur.ph 2.2.25. В качестве объектов исследования были отобраны 3 серии препарата «Олфрекс 5» и «Олфрекс 10» таблетки, покрытые пленочной оболочкой ИП ООО «Nobel Pharmsanoat».

Тест «Растворение» проводят в соответствии с требованиями ГФ РУз/ Eur.ph 2.9.3, используя прибор типа «Лопастная мешалка».

Условия проведения испытаний: среда растворения – ацетатный буферный раствор pH $4,5 \pm 0,05$, объем среды растворения - 900 мл, температура - $37^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}$, скорость вращения мешалки - 50 об/мин, время растворения - 45 мин.

Для испытания в сосуд со средой растворения помещают одну таблетку. Через 45 мин отбирают 25 мл раствора из центра сосуда для растворения, фильтруют через фильтр «синяя лента», отбрасывая первые порции фильтра («Олфрекс 5» 0,0056 мг/мл, «Олфрекс 10» 0,0111 мг/мл).

Измеряют оптическую плотность полученного раствора на спектрофото-

метре при длине волны 254 нм, в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения ацетатный буферный раствор pH 4,5±0,05. Параллельно измеряют оптическую плотность стандартного раствора оланзапина.

Приготовление ацетатного буферного раствора pH 4,5. 2,99 г ацетата натрия помещают в мерную колбу на 1000 мл, растворяют в небольшом количестве воды. Прибавляют 14 мл 2N раствора уксусной кислоты, доводят объем водой до метки, перемешивают. Доводят pH полученного раствора до 4,5±0,05 уксусной кислотой.

Приготовление раствора 2N уксусной кислоты. 23 мл уксусной кислоты помещают в мерную колбу вместимо-

стью 200 мл, доводят объем раствора водой до метки.

Приготовление стандартного раствора оланзапина (СО). Около 28 мг (т.н.) РСО оланзапина (Eur.ph) помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл. Растворяют в небольшом количестве среды растворения и доводят объем до метки тем же растворителем. Для препарата «ОЛФРЕКС 5» 1 мл (0,0056 мг/мл), для препарата «ОЛФРЕКС 10» 2 мл (0,0112 мг/мл) полученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводят объем до метки средой растворения.

Содержание оланзапина (X), перешедшего в раствор из таблетки препарата «Олфрекс 5», в %, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D_1 \cdot m_{st} \cdot 900 \cdot P \cdot (100 - W)}{D_0 \cdot a \cdot 100 \cdot 50 \cdot 100} = \frac{D_1 \cdot m_{st} \cdot 0,0018 \cdot P \cdot (100 - W)}{D_0 \cdot a}$$

Содержание оланзапина (X), перешедшего в раствор из таблетки препарата «Олфрекс 10», в %, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D_1 \cdot m_{st} \cdot 900 \cdot 2 \cdot P \cdot (100 - W)}{D_0 \cdot a \cdot 100 \cdot 50 \cdot 100} = \frac{D_1 \cdot m_{st} \cdot 0,0036 \cdot P \cdot (100 - W)}{D_0 \cdot a}$$

где:

D_1 – оптическая плотность испытуемого раствора;

D_0 – оптическая плотность стандартного раствора оланзапина;

m_{st} – масса навески РСО оланзапина, в мг;

a – содержание оланзапина, указанное в разделе «Состав на одну таблетку», в мг; содержание влаги в стандартном образце, в %;

W – фактическое содержание действующего вещества в стандартном образце.

При этом экспериментально установлено что, количество оланзапина, перешедшее в раствор через 45 мин, должно быть не менее 80% от количества, указанного в составе на одну таблетку.

Результаты теста «Растворение» оцениваются согласно требованиям ГФ РУз/Eur.ph 2.9.3-1

Этап	Кол-во испытаний	Критерии приемлемости
S ₁	6	Ни у одного из образцов не должно быть меньше, чем установленный предел растворения (Q) + 5%.
S ₂	6	Среднее значение результатов из 12 проб (S ₁ + S ₂), должно быть равно или больше, чем Q. Кроме того, ни один из 12 образцов не может быть меньше, чем Q-15%.
S ₃	12	Среднее значение результатов из 24 проб (S ₁ + S ₂ + S ₃), должно быть равно или больше, чем Q. Не более чем у 2 образцов, результат может быть меньше, чем Q-15%. Кроме того, ни один из 24 образцов не может быть меньше, чем Q-25%.

Выводы: В результате проведенных исследований выбраны условия, в которых в среду растворения из «Олфрекс 5» и «Олфрекс 10» таблеток, покрытых пленочной оболочкой, содержащих 5мг, 10мг оланзапина, высвобождается не менее 80% активного вещества. Для количественной оценки оланзапина из таблеток «Олфрекс 5» и «Олфрекс 10» разработана аналитическая методика, позволяющая с достоверностью и точностью контролировать содержание активного вещества в среде растворения. На основании полученных экспериментальных данных разработана методика проведения испытания «Растворение» для исследуемого препарата.

Список литературы.

1. FIP Guidelines for Dissolution Testing of Solid Oral Products. Dissolution Technol 1997;4: 5-14;
2. Guidance for Industry. Immediate Release Solid Oral Dosage Forms. Scale-Up and Postapproval Changes: Chemistry, Manufacturing, and Controls, In Vitro Dissolution Testing, and In Vivo Bioequivalence

Documentation. September 1997;

3. Guidance on the Investigation of Bioequivalence. European Medicines Agency (EMA). Committee for Medicinal Products of Human Use (CHMP), 2010;

4. Смехова И.Е., Перова Ю.М., Кондратьева И.А. и др. Тест «Растворение» и современные подходы к оценке эквивалентности лекарственных препаратов (обзор). Разработка и регистрация лекарственных средств 2013;1(2):50-61.

5. USP 33 – NF 28 Monograph 1092 “Dissolution Procedure: Development and Validation”;

6. Recommendations on dissolution testing. PHARMEUROPA 2008;20(3):525-7;

7. ICH Q8 9R2. Pharmaceutical Development EMEA/CHMP/167068/2004-ICH;

8. Amidon G.L., Lennerns H., Shah V.P., Crison J.R. A theoretical basis for a bio-pharmaceutics drug classification: the correlation of in vitro drug product dissolution and in vivo bioavailability. Pharm Res 1995;12(3):413-20. PMID: 7617530;

9. Reddy B.B.K., Karunakar A. Bio-pharmaceutics classification system: a regulatory approach. Dissolution Technol 2011; February: 31-3;

10. Государственная фармакопея Республики Узбекистан, 2021.

**OLANZAPIN SUBSTANSIYASI
SAQLOVCHI TABLETKALARNI
SIFATINI BAXOLASHDA KOMPLEKS
«ERUVCHANLIK» SINOVI MISOLIDA**

***Ne'matova Munojat Sunnatullayevna¹,
Toshpulatova Azizaxon Dilshodovna²***

¹ *Dori vositalarini standartlash Ilmiy
Markazi,*

² *Toshkent farmatsevtika instituti,
Toshkent, O'zbekiston Respublikasi
E-mail: munojat1984nematova@gmail.com*

Tarkibida 5 mg va 10 mg olanzapin saqlaydigan tabletkalar uchun "Erish" testini o'tkazishning optimal sharoitlari tanlandi. Tabletkalardan olanzapinning ajralib chiqishini miqdoriy baholash maqsadida turli erituvchi muhitlarda farmasevtik substansiya miqdorini aniqlash imkonini beradigan tahlil usuli ishlab chiqildi. Olingan tajriba ma'lumotlari asosida plyonka bilan qobiqlangan 5 mg va 10 mg "Olfreks" dori preparati uchun "Erish" testi yangi metodikasi (uslubiyati) yaratildi.

Kalit so'zlar: *olanzapin, tabletkalar, erish muxiti, "erish" testi, miqdoriy tahlil*

**DISSOLUTION TEST AS AN ELEMENT
OF A COMPREHENSIVE EVALUATION
OF TABLETS CONTAINING OLANZAPINE**

***Nematova Munojat Sunnatullayevna¹,
Tashpulatova Azizaxon Dilshodovna²***

¹ *Scientific Center for Standardization of
Medicinal Products,*

² *Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
E-mail: munojat1984nematova@gmail.com*

The optimal conditions for conducting the "Dissolution" test for tablets containing 5 mg and 10 mg of olanzapine were selected. In order to quantitatively assess the release of olanzapine from tablets, an analytical method was developed that allows determining the amount of pharmaceutical substance in various dissolution media. Based on the experimental data obtained, "Dissolution" test method was developed for the film-coated 5 mg and 10 mg of the drug "Olfrex".

Key words: *olanzapine, tablet, dissolution medium, "dissolution" test, quantitative analysis.*

МИНЕРАЛ ЎҒИТЛАРНИНГ *MELIA AZEDARACH* ХОМАШЁЛАРИ ТАРКИБИДАГИ УМУМИЙ ОҚСИЛ МИҚДОР КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИ

Рузметов Умид Исмаилович¹,
Улугова Сафаргул Файзуллаевна²,
Тулаганов Абдуқодир Абдурахмонович³

¹Ўсимликлар генетик ресурслари илмий-тадқиқот институти,

²Ўрмон хўжалиги илмий-тадқиқот институти

³Ўз.кимё ва фарматсевтика илмий-тадқиқот институти, Тошкент шаҳри,
Ўзбекистон

Аннотация. Ушбу мақолада доривор аҳамиятга эга бўлган *Melia azedarach* ўсимлигини суғориладиган типик бўз тупроқлар шароитида етиштиришда минерал ўғитларнинг турли меъёрлари таъсири ўрганилган. Тадқиқот жараёнида ўсимликнинг барг, поя ва илдиз қисмларидаги умумий оқсил ва белок миқдорлари таҳлил қилинган. Олинган натижаларга кўра, минерал ўғитларнинг $N_{90}P_{30}K_{30}$ меъёри энг самарали бўлиб, барча органларда оқсил ва белок миқдорининг сезиларли ошишига олиб келгани аниқланди. Шунингдек, барг тўқимасида ушбу кўрсаткичлар поя ва илдизга нисбатан юқорилиги кузатилди. Тадқиқот натижалари мелия ўсимлигининг биологик фаол моддаларга бойлигини оширишда минерал ўғитларнинг муҳим аҳамиятга эга эканини кўрсатди. Олинган илмий маълумотлар доривор ўсимликлардан самарали фойдаланиш, уларни интенсификация етиштириш технологияларини ишлаб чиқиш ва фармацевтика саноати учун сифатли хом ашё базасини кенгайтиришда муҳим аҳамият касб этади.

Калит сўзлар. *Melia azedarach*, доривор ўсимлик, минерал ўғитлар, оқсил миқдори, белок, агротехнология, бўз тупроқ, биологик фаол моддалар, фармацевтика хом ашёси, интенсификация етиштириш.

Кириш. Доривор ўсимликлардан тайёрланган дори воситалари ва биологик фаол қўшимчалар, одатда, нисбатан арзон, юқори сифатли ҳамда ножўя таъсири камлиги билан ажралиб туради. Шу боисдан, Республикамизда доривор ўсимликларни маданийлаштириш, уларни кенг миқёсда етиштириш ва саноат плантацияларини барпо этишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шу-

нингдек, ушбу ўсимликлар хом ашёсидан маҳаллий фармацевтика корхоналарида дори воситалари ва биологик фаол қўшимчалар ишлаб чиқаришни ривожлантириш устувор йўналишлардан бири ҳисобланади.

Мазкур долзарб вазифаларни амалга ошириш мақсадида Ҳукуматимиз томонидан қатор имтиёзлар яратилиб, тегишли қарорлар қабул қилинмоқда.

Жумладан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 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 [1]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2023 йил 31 майдаги ПҚ-174-сонли қарорига мувофиқ [2], Тошкент вилояти Бурчмулла давлат ўрмон хўжалигида манзарали ва доривор аҳамиятга эга бўлган мелия дарахт кўчатларини етиштиришнинг илмий асосланган агротехнологияларини ишлаб чиқиш вазифалари белгиланган.

Олиб борилаётган илмий тадқиқотларимиз натижалари мазкур қарорда белгиланган вазифалар ижросини таъминлашга хизмат қилади.

Юқорида қайд этилган жиҳатлардан келиб чиқиб, ўрмон хўжаликларида асаларичиликни ривожлантиришга қаратилган режа ва топшириқларни амалга ошириш имкониятлари кенгайтирилади. Жумладан, мелия дарахт турларини етиштириш орқали махсус плантациялар ташкил этиш, сув тежовчи технологияларни жорий қилиш ҳисобига сув танқислигини бартараф этиш, шунингдек, ушбу ўсимликнинг дориворлик хусусиятларини атрофлича ўрганиш ва етиштиришнинг интенсиф агротехнологияларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади. Бироқ мазкур йўналишда ҳозирга қадар етарли даражада амалий илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмаган. Шу нуқтаи назардан, ушбу диссертация доирасида олинган натижалар белгиланган вазифаларни илмий асосда ҳал этиш, яъни илғор етиштириш технологияларини ишлаб чиқиш орқали амалий ечим таклиф этишга хизмат қилади.

Бугунги кунда доривор ва иқтисодий аҳамиятга эга бўлган ўсимлик турларини илмий асосда парваришлаш, уларнинг биологик ҳамда биокимёвий хусусиятларини чуқур таҳлил қилиш долзарб вазифалардан бири ҳисобланади. Шундай ўсимликлар қаторига кирувчи мелия ўзининг дориворлик хусусиятлари ва фармакологик қиймати билан ажралиб туради. Ушбу ўсимликнинг ўсиш ва ривожланиш жараёнлари, шунингдек, таркибидаги фаол моддаларнинг шаклланишига турли агротехник омиллар, айниқса минерал ўғитлар сезиларли даражада таъсир кўрсатади.

K. Suresh, P. Deera ва ҳаммуаллифларининг фикрига кўра, *Melia azedarach* баргларида тиббий аҳамиятга эга бир қатор биоактив моддалар мавжуд. Фитокимёвий таҳлилда аминокислоталар, α -амилаза, β -амилаза, углеводлар, глутамин, оқсиллар, пролин, фенолик бирикмалар ҳамда иккиламчи метаболитлар - алкалоидлар, антракинон, катехол, флавоноидлар, феноллар, сапонинлар, стероидлар, тритерпеноидлар ва танинлар аниқланган [3].

S. Sultana ва ҳаммуаллифлар *Melia azedarach* баргларининг иситма туширувчи таъсирини ўрганишган. Тадқиқотда парацетамол ижобий назорат воситаси сифатида қўлланилган ва натижаларга кўра, гидрометанол экстракти 500 мг/кг меъёрда қўлланилганда юқори ҳароратга қарши самарали антипиретик таъсир кўрсатган [4].

M. Song ва ҳаммуаллифлар таъкидлашчи, *Melia azedarach* Ҳиндистоннинг қадимий тиббиётида энг фойдали доривор ўсимликлардан бири ҳисобланган. У тропик ва субтропик ҳудудларда кенг тарқалган бўлиб, тропик Осиёда оммалашган. Шу ўсимлик

яллиғланиш ва юрак хасталикларини даволашда фойдаланилган [5].

S. Sidra, Z.B. Beenish ва ҳаммуаллифларининг тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, S. cumini ва *Melia azedarach* барглариининг турли концентрациядаги экстрактлари замбуруғ биомассасини назоратга нисбатан мос равишда 97% ва 86% гача камайтиришга эришган. Бу натижалар қўзғатувчи замбуруғ ўсишини камайтиришда муҳим аҳамиятга эга эканини тасдиқлайди [6].

Тадқиқотнинг мақсади.

Melia azedarach кўчатларни жадал етиштириш мақсадида минерал ўғитларнинг турли хил меъёрлари билан озиклантириш орқали манзарали ва доривор Мелия кўчатлари барги, пояси ва илдизи таркибидаги оқсиллар миқдори кўрсаткичлари таҳлил этиш.

Тадқиқот объекти ва усуллар. доривор *Melia azedarach* дарахти, барги, пояси ва илдизи бўлиб тадқиқот ишлари 2025 йил дала тажрибаларини ўтказиш, фенологик кузатув, биометрик ўлчашлар, тупроқ ва ўсимлик намуналарини олишда Б.А.Доспехов [7], ўсимликларнинг мавсумий ривожланиш маромини ўрганишда И.Н.Бейдеман [8], биометрик ҳисоб-китобларда Г.Н. Зайцев [9], суғориш меъёрлари А.Н.Костяковларнинг услубига асосан бажарилди [10]. Доривор ўсимликларнинг барг, поя, илдиз таркибидаги оқсиллар миқдори замонавий физик кимевий юқори самарали суюқлик хроматографияси (ЮССХ) усули билан аниқланди. Типик бўз тупроқлар шароитида

етиштирилган (*Melia azedarach*) дарахт турлари олинган.

Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси. Олиб борилган тадқиқотлар суғориладиган типик ва оч тусли бўз тупроқлар шароити тажриба майдонларида олиб борилган бўлиб, бунда кўчатларни жадал етиштириш мақсадида минерал ўғитларнинг турли хил меъёрлари билан озиклантириш орқали манзарали ва доривор Мелия кўчатлари барги, пояси ва илдизи таркибидаги оқсиллар миқдори кўрсаткичлари таҳлил этилди.

Melia azedarach кўчатларига ўғит миқдори оширилиши билан барги таркибидаги умумий оқсил миқдори ортиб борди. Назоратда 3,55% бўлган кўрсаткич $N_{90}P_{30}K_{30}$ вариантда 4,05 % гача етди. Бу энг юқори натижа ҳисобланади. Белок миқдори эса 23,41% дан 25,93% гача кўтарилди. Пояда назорат вариантдаги 1,95 % оқсил миқдори $N_{90}P_{30}K_{30}$ ҳолатда 2,36 % гача ошган. оКСИЛ миқдори мазкур вариантда 15,15% ни ташкил этди. Бу ўғитнинг ўртача миқдори поя тўқимасида ҳам самарали эканлиги кўрсатади. Илдиздаги умумий оқсил назоратда 1,86 % бўлиб, $N_{90}P_{30}K_{30}$ қўлланилганда 2,14 % гача кўтарилди. Белок миқдори эса 11,24 % дан 13,45 % гача ортди.

Мелия кўчатлари учун $N_{90}P_{30}K_{30}$ ўғит миқдори энг юқори самара берган ва барг, поя ҳамда илдиз тўқималарида умумий оқсил ва белок кўрсаткичларини максимал даражада оширган (жадвал-1).

Melia azedarach хомашёлари таркибидаги умумий оқсил миқдор кўрсаткичларига минерал ўғитларнинг таъсири, %

Вариантлар	Умумий оқсил, %	
	Азот (%)	Белок (%)
Барг		
Назорат (ўғитсиз)	3,55±0,055	23,41±0,066
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,64±0,047	23,44±0,056
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	3,85±0,052	24,84±0,056
N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀	4,05±0,035	25,93±0,056
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	3,94±0,058	24,75±0,053
Поя		
Назорат (ўғитсиз)	1,95±0,043	13,55±0,047
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,13±0,047	14,15±0,049
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	2,27±0,037	14,35±0,049
N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀	2,36±0,043	15,15±0,056
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	2,17±0,101	14,34±0,037
Илдиз		
Назорат (ўғитсиз)	1,86±0,047	11,24±0,049
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,93±0,053	12,35±0,057
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	1,95±0,047	12,43±0,055
N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀	2,14±0,059	13,45±0,064
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	1,94±0,041	12,66±0,049

Тажриба натижаларига кўра, минерал ўғитларнинг турли ҳил меъёрлари билан қўлланилганда *Melia azedarach* баргларида умумий азот ва белок миқдори поя ва илдизга нисбатан юқорилиги аниқланди. Азот ва белок миқдорининг ошиши ўсимликлар биологик фаол моддаларга бойлигини оширади, бу эса уларнинг шифобахшлик қийматини кўтаришга хизмат қилади.

Мелия баргида ҳам минерал ўғитлар таъсирида белок миқдори 23,41%дан 25,93% гача ошган. Бу баргда азотли

бирикмалар, аминокислоталар ва биологик жараёнларда иштирок этувчи моддалар миқдори кўпайганини кўрсатади. Барги тиббий жиҳатдан микробларга қарши, гельминтларга қарши, яллиғланишни камайтирувчи хусусиятлари билан самарали ҳисобланади. Фармасаноатда у экстрактлар, микробларга қарши дорилар, тери касалликларини даволаш воситалари тайёрлашда ишлатилади.

Хулоса қилиб айтганда минерал ўғитлар *Melia azedarach* барглари-

да умумий азот ва белок миқдорини оширгани, уларнинг шифобахшлик қийматини ҳам ортганини кўрсатади. Белок ва азотга бой ўсимлик хомашёлари фармасаноатда юқори биологик фаол моддалар манбаи сифатида алоҳида аҳамиятга эга бўлиб, доривор моддалар олишда катта аҳамият касб этади.

Адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 апрел “Ёввойи холда ўсувчи доривор ўсимликларни муҳофаза қилиш, маданий ҳолда етиштириш, қайта ишлаш ва мавжуд ресурслардан оқилона фойдаланиш” чора-тадбирлари тўғрисида №ПҚ-4670-сонли қарори. –Тошкент, 2020.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2023 йил 31 майдаги Тошкент вилояти Бурчмулла давлат ўрмон хўжалигида манзарали ҳамда доривор эводия даниэла ва мелия дарахт кўчатларини етиштириш агротехнологияларини ишлаб чиқиш чора-тадбирлари тўғрисида” ПҚ-174-сонли қарори. –Тошкент, 2024.

3. Suresh K, Deera P, Harisaranraj R, Vaira A. Antimicrobial and Phytochemical Investigation of the Leaves of *Carica papaya* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Euphorbia hirta* L., *Melia azedarach* L. and *Psidium guajava* L. *Ethnobotanical Leaflets* 12: 1184-91. 2008.

4. Sultana S., Akhtar N., Asif H.M. Phytochemical screening and antipyretic effects of hydro-methanol extract of *Melia azedarach* leaves in rabbits. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 2013. 8(2): -Pp. 214–217. <https://doi.org/10.3329/bjp.v8i2.14708>.

5. Song M, Luo HJ, Li ZW, Qiu L, Zhao YX, He CW, Zhang XQ, Ye WC, Lin LG, Zhang QW. Limonoids from the roots of *Melia azedarach* and their anti-inflammatory activity. *Phytochemistry*, 216: 113869. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2023.113869>

6. Sidra S, Beenish Z.B., Nighat S. Arshad J. Biological control of *Sclerotium rolfsii* through the leaf extract of *Melia azedarach* L. and *Syzigium cumini*. *Journal of Medicinal Plants Studies* 2016; 4(5): -Pp. 259-261

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). –5-е изд., доп. и перераб.–М.: Агропромиздат, 1985.–С.351.

8. Бейдемман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. - Новосибирск: Наука, 1974. – 154 с.

9. Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. М: Наука, 1973. – С. 266.

10. Костяков А.Н. Основы мелиорации. Москва, 1951.–С.140–142.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В СЫРЬЕ MELIA AZEDARACH

Рузметов Умид Исмаилович¹,
Улугова Сафаргул Файзуллаевна²,
Тулаганов Абдуқодир Абдурахмонович³

¹Научно-исследовательский институт
генетических ресурсов растений,

²Научно-исследовательский институт
лесного хозяйства,

³Узбекский научно-исследовательский
институт химии и фармацевтики, Ташкент,
Узбекистан

Аннотация. В данной статье изучается влияние различных норм внесения минеральных удобрений на выращивание лекарственного растения *Melia azedarach* на типичных орошаемых серых почвах. В ходе исследования анализировались общее содержание белка и содержание белка в листьях, стеблях и корнях растения. По полученным результатам, наиболее эффективной оказалась норма внесения минеральных удобрений $N_{90}P_{30}K_{30}$, приведшая к значительному увеличению количества белка и содержания белка во всех органах. Также было отмечено, что эти показатели выше в листовой ткани, чем в стебле и корне. Результаты исследования показали, что минеральные удобрения имеют большое значение для повышения богатства растения *Melia* биологически активными веществами. Полученные научные данные имеют большое значение для эффективного использования лекарственных растений, разработки технологий их интенсивного выращивания и расширения базы высококачественного сырья для фармацевтической промышленности.

Ключевые слова: *Melia azedarach*, лекарственное растение, минеральные удобрения, содержание белка, белок, агротехнология, серая почва, биологически активные вещества, фармацевтическое сырье, интенсивное выращивание.

EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON TOTAL PROTEIN CONTENT IN MELIA AZEDARACH RAW MATERIALS

Umid Ismailovich Ruzmetov¹,
Safargul Fayzullayevna Ulugova²,
Abduqodir Abdurakhmonovich
Tulaganov³

¹Research Institute of Plant Genetic
Resources,

²Research Institute of Forestry,

³Uzbek Chemical and Pharmaceutical
Research Institute, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. This article studies the effect of different rates of mineral fertilizers on the cultivation of the medicinal plant *Melia azedarach* under typical irrigated gray soils. During the study, the total protein and protein content in the leaves, stems and roots of the plant were analyzed. According to the results obtained, the $N_{90}P_{30}K_{30}$ rate of mineral fertilizers was the most effective, leading to a significant increase in the amount of protein and protein in all organs. Also, these indicators were observed to be higher in leaf tissue than in the stem and root. The results of the study showed that mineral fertilizers are of great importance in increasing the richness of the melia plant in biologically active substances. The obtained scientific data are of great importance in the effective use of medicinal plants, the development of technologies for their intensive cultivation and the expansion of the base of high-quality raw materials for the pharmaceutical industry.

Keywords. *Melia azedarach*, medicinal plant, mineral fertilizers, protein content, protein, agrotechnology, gray soil, biologically active substances, pharmaceutical raw material, intensive cultivation.

УДК: 615.415.164

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ПРЕПАРАТА «УРСОХОЛ»

**Рустамов Ибрахим Худайбердиевич, Олимов Немат Каюмович,
Туляганов Рустам Турсунович, Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна,
Нурматов Шавкат Убайдуллаевич**

*Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Узбекистан
E-mail: ibrokhim.rustamov.60@mail.ru*

В статье приведены результаты экспериментальных исследований биоэквивалентности препарата «Урсохол» - капсул по 250 мг, генерика, производства Дарница, Украина в сравнении с референс препаратом «Урсосан» - капсул по 250 мг, производства Pro Med CS Praha a.s., Чешская Республика. По тесту биоэквивалентности изучена острая токсичность препаратов. В результате исследований было установлено, что по острой токсичности вышеуказанные препараты биологически эквивалентны.

Ключевые слова: «Урсохол», «Урсосан», генерик, острая токсичность, неалкогольная жировая болезнь печени, неалкогольный стеатогепатит, алкогольная болезнь печени, хронические вирусные гепатиты, дискинезия желчевыводящих путей, билиарный рефлюкс-гастрит и рефлюкс-эзофагитинкубация, острая токсичность, биоэквивалентность.

Введение. В медицинской практике широко применяются средства для растворения желчных камней - гепатопротекторные препараты. По литературным данным, гепатопротекторные препараты назначают для лечения неосложненной желчнокаменной болезни: билиарного сладжа; для растворения холестериновых желчных камней при функционирующем желчном пузыре, профилактики рецидивов камнеобразования после холецистэктомии, хронических гепатитов различного генеза (в т.ч. токсических, лекарственных), холестатических заболеваний печени различного генеза, в т.ч. первичного билиарного цирроза (при отсутствии признаков декомпенсации),

первичного склерозирующего холангита, кистозного фиброза (муковисцидоз), неалкогольной жировой болезни печени, в т.ч. неалкогольного стеатогепатита, алкогольной болезни печени, хронических вирусных гепатитов, дискинезии желчевыводящих путей, билиарного рефлюкс-гастрита и рефлюкс-эзофагита [1,2].

Среди гепатопротекторных препаратов урсохол, производства Дарница, Украина, оказывает также желчегонное, холелитолитическое, гиполипидемическое, гипохолестеринемическое и иммуномодулирующее действие. Обладая высокими полярными свойствами, урсодезоксихолевая кислота (УДХК) встраивается в мембрану гепатоцита,

холангиоцита и эпителиоцита ЖКТ, стабилизирует ее структуру и защищает клетку от повреждающего действия солей токсичных желчных кислот, снижая таким образом их цитотоксический эффект. Образует нетоксичные смешанные мицеллы с липофильными (токсичными) желчными кислотами, что снижает способность желудочного рефлюктата повреждать клеточные мембраны при холестатических заболеваниях печени, билиарном рефлюкс-гастрите и рефлюкс-эзофагите.

При холестазах УДХК активирует Ca²⁺-зависимую альфа-протеазу и стимулирует экзоцитоз, уменьшает концентрацию токсичных желчных кислот (хенодесоксихолевой, литохолевой, дезоксихолевой и др.), концентрации которых у больных с хроническими заболеваниями печени повышены. Уменьшая их концентрацию и стимулируя холерез, богатый бикарбонатами, УДХК эффективно способствует разрешению внутрипеченочного холестаза. Конкурентно снижает всасывание липофильных желчных кислот в кишечнике, повышает их «фракционный» оборот при энтерогепатической циркуляции, индуцирует холерез, стимулирует пассаж желчи и выведение токсичных желчных кислот через кишечник.

Уменьшает насыщенность желчи холестерином за счет угнетения его абсорбции в кишечнике, подавления синтеза в печени и понижения секреции в желчь; способствует постепенному распаду холестериновых желчных камней, что достигается преимущественно за счет дисперсии холестерина и формирования жидких кристаллов; уменьшает литогенный индекс желчи, увеличивает в ней концентрацию желчных кислот. Результатом является растворение холестериновых желчных

камней и предупреждение образования новых конкрементов.

Вызывает усиление желудочной и панкреатической секреции, усиливает активность липазы, оказывает гипогликемическое действие.

Иммуномодулирующее действие УДХК обусловлено угнетением экспрессии антигенов гистосовместимости - HLA-1 - на мембранах гепатоцитов и HLA-2 - на холангиоцитах, нормализацией естественной киллерной активности лимфоцитов, образованием интерлейкина-2, уменьшением количества эозинофилов, подавлением иммунокомпетентных иммуноглобулинов (Ig), в первую очередь - IgM; регуляцией апоптоза гепатоцитов и эпителиоцитов ЖКТ. Задерживает прогрессирование фиброза [1].

Способ применения и дозы: Принимают внутрь, во время или после еды, не разжевывая, запивая достаточным количеством воды.

Для растворения холестериновых желчных камней средняя суточная доза препарата составляет 10 мг/кг (до 12-15 мг/кг). Суточную дозу препарата принимают однократно на ночь. Курс лечения - 6-12 месяцев и более до полного растворения камней. В случае если камни в желчном пузыре не уменьшаются в размере после 12 месяцев лечения, препарат следует отменить.

Для профилактики повторного образования камней рекомендуется применение препарата в течение нескольких месяцев после растворения камней.

Для профилактики повторного холелитиаза после холецистэктомии назначают по 250 мг (1 капс. или 1/2 таб.) 2 раза/сут в течение нескольких месяцев.

При хронических гепатитах различного генеза (в т.ч. токсические, лекарственные), хронических вирусных гепатитах, неалкогольной жировой болезни печени, в т.ч. неалкогольном стеатогепатите, алкогольной болезни печени средняя суточная доза составляет 10-15 мг/кг в 2-3 приема. Длительность терапии составляет 6-12 месяцев и более.

При холестатических заболеваниях печени различного генеза, в т.ч. первичном билиарном циррозе (при отсутствии признаков декомпенсации), первичном склерозирующем холангите, кистозном фиброзе (муковисцидозе) средняя суточная доза составляет 12-15 мг/кг, при необходимости - 20-30 мг/кг. В течение первых 3 месяцев лечения суточную дозу препарата следует делить на 2-3 приема. В случае улучшения биохимических показателей крови суточную дозу препарата принимают однократно на ночь. Длительность терапии составляет от 6 месяцев до нескольких лет.

При дискинезии желчевыводящих путей средняя суточная доза составляет 10 мг/кг в 2 приема в течение от 2 недель до 2 месяцев. При необходимости курс лечения рекомендуется повторить.

При билиарном рефлюкс-гастрите и рефлюкс-эзофагите средняя суточная доза составляет 250 мг (1 капс. или 1/2 таб.) 1 раз на ночь. Курс лечения - от 2 недель до 6 месяцев, при необходимости - до 2 лет.

Целью исследования является изучение острой токсичности препарата «Урсохол» - капсулы 250 мг (Дарница, Украина).

Материал и методы: изучение острой токсичности препарата «Урсохол» - капсулы 250 мг (Дарница, Укра-

ина), в сравнении с препаратом аналогом «Урсосан» - капсулы 250 мг (с. 0X01216, с.г. 1220, № и дата регистр. DV/X 00359/05/15 18/05/15 (Б-250-95 16310 РУз 07/05/10)) производства Pro Med CS Praha a.s., Чешская Республика в эксперименте на мышцах. Острую токсичность препаратов изучали на 60 белых мышях, массой тела 19-21 г, смешанного пола. Из сравниваемых препаратов «Урсохол» и «Урсосан» производства Pro Med CS Praha a.s., Чешская Республика, готовили 25% водную суспензию и однократно внутрижелудочно вводили мышам в дозах 5000 мг/кг; 6250 мг/кг, 7500 мг/кг, 8750 мг/кг и 10000 мг/кг, что составило 0,38- 0,8 мл водной суспензии [3]. Дозу 10000 мг/кг вводили в два приема с интервалом в 30 минут.

Животные находились под ежечасным наблюдением в течение первого дня эксперимента, при этом в качестве показателей функционального состояния животных использовали выживаемость в течение опыта, общее состояние, возможные судороги и гибель. Далее ежедневно, в течение 2-х недель, у животных обеих групп наблюдали за общим состоянием и активностью, учитывали поведенческие реакции. Все подопытные животные содержались в одинаковых условиях и на общем рационе питания со свободным доступом к воде и пище.

После завершения эксперимента определяли средне- смертельные дозы (LD_{50}) [2].

Результаты и их обсуждение: Проведенные опыты показали, что после однократного внутрижелудочного введения препаратов «Урсохол» производства Дарница, Украина и «Урсосан» производства Pro Med CS Praha a.s., Чешская Республика в дозе 5000 мг/

кг - в поведении и функциональном состоянии животных видимых изменений не наблюдалось. Все мыши активные, потребление корма и воды было в норме. Патологические изменения в состоянии шерстного и кожного покрова отсутствовали и признаков интоксикации не наблюдалось. В данной группе до конца эксперимента гибели среди животных не отмечалось.

При введении препаратов в дозе 6250 мг/кг у мышей появилась вялость, малоподвижность и на третий день эксперимента в группе препарата «Урсохол» производства Дарница, Украина погибли 2 мыши, в группе препарата «Урсосан» производства Pro Med CS Praha a.s., Чешская Республика погибла 1 мышь.

При введении препарата в дозе 7500 мг/кг у подопытных животных наблюдалось ослабление реакции на внешние раздражители, снижение двигательной активности, учащение дыхания, уменьшение потребления корма и воды. На второй день эксперимента в обеих группах препаратов погибли по 3 особи.

При введении дозы 8750 мг/кг животные принимали боковое положение, животные не реагировали на внешние раздражители, потребление корма отсутствовало. В течении первого дня эксперимента в группе препарата генерик и препарата сравнения наблюдалась гибель 5 особей.

Введение дозы 10000 мг/кг препаратов «Урсохол» производства Дарница, Украина и «Урсосан» производства

Pro Med CS Praha a.s., Чешская Республика вызвало тотальную гибель животных сразу после введения препарата.

Далее в последующие дни наблюдения за животными показало, что по мере уменьшения признаков интоксикации, состояние выживших животных к концу эксперимента нормализовалось. Потребление корма и воды в норме, животные реагировали на внешние раздражители, диурез, консистенция и количество фекальных масс в норме.

LD50 препарата «Урсохол» производства Дарница, Украина составила 7195 (5650÷8265) мг/кг LD50 препарата «Урсосан» производства Pro Med CS Praha a.s., Чешская Республика составила 7500 (6350÷8640) мг/кг. Результаты изучения острой токсичности препаратов приведены в Таблице 1.

Полученные данные показывают, что показатели острой токсичности этих сравниваемых препаратов близки друг к другу.

Выводы: Таким образом, полученные данные при изучении острой токсичности сравниваемых препаратов «Урсохол» - капсулы по 250 мг производства Дарница, Украина и аналога «Урсосан» - капсулы по 250 мг (с. 0X01216, с.г. 1220, № и дата регистр DV/X 00359/05/15 18/05/15 (Б-250-95 16310 РУз 07/05/10)) производства Pro Med CS Praha a.s., Чешская Республика по показателю острой токсичности указывают на их биологическую эквивалентность.

Таблица 1

**Определение острой токсичности (LD₅₀) препаратов
«Урсохол» производства Дарница, Украина и «Урсосан» производства
Pro Med CS Praha a.s., Чешская Республика**

№ Жи- вот- ных	«Урсохол»,					«Урсосан» производства Pro Med CS Praha a.s., Чешская Республика				
	Вес, г	Доза		Путь введения	Летальный исход	Вес, г	Доза		Путь введения	Леталь- ный ис- ход
		мг/кг	мл				мг/кг	мл		
1		5000	0,40	Per os	Нет		5000	0,40	Per os	Нет
2	20	5000	0,38	Per os	Нет	20	5000	0,40	Per os	Нет
3	1921	5000	0,42	Per os	Нет	2021	5000	0,42	Per os	Нет
4	20	5000	0,40	Per os	Нет	20	5000	0,40	Per os	Нет
5	2120	5000	0,42	Per os	Нет	2121	5000	0,42	Per os	Нет
6		5000	0,40	Per os	Нет		5000	0,42	Per os	Нет
1		6250	0,50	Per os	Нет		6250	0,48	Per os	Нет
2	20	6250	0,48	Per os	Нет	19	6250	0,50	Per os	Гибель
3	19	6250	0,48	Per os	Гибель	20	6250	0,52	Per os	Нет
4	19	6250	0,50	Per os	Нет	21	6250	0,50	Per os	Нет
5	2020	6250	0,50	Per os	Гибель	2019	6250	0,48	Per os	Нет
6	21	6250	0,52	Per os	Нет	20	6250	0,50	Per os	Нет
1		7500	0,60	Per os	Гибель		7500	0,63	Per os	Нет
2	20	7500	0,63	Per os	Нет	21	7500	0,60	Per os	Гибель
3	2119	7500	0,57	Per os	Гибель	2020	7500	0,60	Per os	Гибель
4	20	7500	0,60	Per os	Гибель	19	7500	0,57	Per os	Нет
5	2121	7500	0,63	Per os	Нет	2121	7500	0,63	Per os	Гибель
6		7500	0,63	Per os	Нет		7500	0,63	Per os	Нет
1		8750	0,70	Per os	Гибель		8750	0,70	Per os	Гибель
2	20	8750	0,73	Per os	Гибель	20	8750	0,67	Per os	Нет
3	2119	8750	0,67	Per os	Гибель	1919	8750	0,67	Per os	Гибель
4	20	8750	0,70	Per os	Нет	20	8750	0,70	Per os	Гибель
5	21	8750	0,73	Per os	Гибель	20	8750	0,70	Per os	Гибель
6	21	8750	0,73	Per os	Гибель	21	8750	0,73	Per os	Гибель
1		10000	0,80	Per os	Гибель		10000	0,76	Per os	Гибель
2	20	10000	0,80	Per os	Гибель	19	10000	0,76	Per os	Гибель
3	2020	10000	0,80	Per os	Гибель	1920	10000	0,80	Per os	Гибель
4	20	10000	0,80	Per os	Гибель	19	10000	0,76	Per os	Гибель
5	1919	10000	0,76	Per os	Гибель	2020	10000	0,80	Per os	Гибель
6		10000	0,76	Per os	Гибель		10000	0,80	Per os	Гибель
LD₅₀		7195 (5650÷8265) мг/кг					7500 (6350÷8640) мг/кг			

Использованная литература:

1. Справочник Видаль. Лекарственные препараты в Узбекистане: Справочник. М.:АстраФармСервис, 2008г. 704с.

2. Беленький М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. Л Медгиз 1963,-152 с.

3. Методические указания в Руководстве по экспериментальному

(доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. Под общей редакцией члена-корреспондента РАМН, профессора Р. У. ХАБРИЕВА. Издание второе, переработанное и дополненное/. М.: - 2005. - М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005.- 830с.

4. Стефанов А.В. Доклинические исследования лекарственных средств., Киев 2002. – с. 359.

**“URSOXOL” PREPARATINI
BIOEKVIVALENTLIGINI TEKSHIRISH**

**Rustamov Ibrohim Xudayberdiyevich,
Olimov Ne’mat Qayumovich,
To’laganov Rustam Tursunovich,
Abdullayeva Munira Ubaydullayevna,
Nurmatov Shavkat Ubaydullayevich**

*Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent,
O‘zbekiston*

E-mail: ibrokhim.rustamov.60@mail.ru

Maqolada Ukraina, Darnitsa kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan “Ursoxol” - 250 mg kapsulalar, Chexiya Respublikasining Pro Med CS Praha a.s. kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan “Ursosan” - 250 mg kapsulalar referens preparati bilan solishtirganda generikning bioekvivalentligini eksperimental tadqiqotlari natijalari keltirilgan. Bioekvivalentlik testi bo‘yicha preparatlarning o‘tkir toksikligi o‘rganildi. Tadqiqotlar natijasida yuqoridagi preparatlar o‘tkir toksikligi bo‘yicha biologik ekvivalent ekanligi aniqlandi.

Tayanch iboralar: “Ursoxol,” “Ursosan,” generik, o‘tkir toksiklik, jigar noalkogol yog‘ kasalligi, noalkogol steatogepatit, jigar alkogol kasalligi, surunkali virusli gepatitlar, o‘t yo‘llari diskineziyalari, biliar reflyuks-gastrit va reflyuks-ezofagitinkubatsiya, o‘tkir toksiklik, bioekvivalentlik.

**STUDY OF BIOEQUIVALENCE OF THE
DRUG “URSOHOL”**

**Rustamov Ibrahim Khudaiberdiyevich,
Olimov Nemat Kayumovich,
Tulyaganov Rustam Tursunovich,
Abdullaeva Munira Ubaydullaevna,
Nurmatov Shavkat Ubaydullaevich**

*Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Uzbekistan*

E-mail: ibrokhim.rustamov.60@mail.ru

The article presents the results of experimental studies on the bioequivalence of the drug “Ursohol” - 250 mg capsules, generic, produced by Darnitsa, Ukraine, compared to the reference drug “Ursosan” - 250 mg capsules, produced by Pro Med CS Praha a.s., Czech Republic. According to the bioequivalence test, the acute toxicity of the drugs was studied. As a result of the research, it was established that the above-mentioned drugs are biologically equivalent in terms of acute toxicity.

Keywords: “Ursohol,” “Ursosan,” generic, acute toxicity, non-alcoholic fatty liver disease, non-alcoholic steatohepatitis, alcoholic liver disease, chronic viral hepatitis, biliary dyskinesia, biliary reflux gastritis and reflux esophagitis incubation, acute toxicity, bioequivalence.

**СТОМАТОЛОГИК АМАЛИЁТДА ФОЙДАЛАНИШ УЧУН
БИОЛОГИК ФАОЛ ҚЎШИМЧАЛАР ОЛИШ МАҚСАДИДА УСИМЛИК ХОМ
АШЁСИНИНГ ИСТИҚБОЛЛИ МАНБАЛАРИНИ ЎРГАНИШ
БЎЙИЧА ТАДҚИҚОТЛАР ОЛИБ БОРИШ**

**Саидкаримова Ёркиной Тухтаевна, Тиллаева Гулнора Урунбаевна,
Азларова Нигора Ходжиакбаровна, Содикова Нозима Саидовна,
Саиджалолова Эъзога Саидахбор кизи**

*Тошкент фармацевтика институти, Тошкент шаҳри, Ўзбекистон Республикаси
gulnoratillayeva@gmail.com*

*Тақдим этилган адабиётлар шарҳи стоматологик амалиётда қўллаш учун комбинацияланган яллиғланишга қарши ва антибактериал таъсирга эга биологик фаол қўшимча (БФҚ) яратишда доривор ўсимликлардан биргаликда фойдаланиш имкониятлари ва прогнозига бағишланган. Тадқиқот объекти сифатида *Calendula officinalis*, *Plantago*, *Taraxacum officinale* ўрганилган. Хом ашё, унинг физик-кимёвий тавсифлари, кимёвий таркиби ҳамда компонентларнинг фармакологик хусусиятлари (таъсир механизми), клиник самарадорлиги ва хавфсизлиги ўрганилди. Шунингдек, маҳаллий ва хорижий олимларнинг тадқиқот натижалари келтирилган бўлиб, улар ушбу ўсимликларнинг шифобахш хусусиятларини намён этади ва уларнинг фармакологик имкониятларини кенг ёритади.*

Ушбу ўсимликлар асосида яллиғланишга қарши ва антибактериал таъсирга эга бўлган биологик фаол қўшимча (БФҚ) ишлаб чиқишнинг долзарблиги ва мақсадга мувофиқлиги аниқланди.

Калит сўзлар: *Calendula officinalis*, *Plantago*, *Taraxacum officinale* биологик фаол қўшимча (БФҚ), стоматит, яллиғланиш, саше-пакетлар, чойлар.

Кириш. Сўнгги йилларда жаҳон фармацевтика ва клиник амалиётида далилларга асосланган фитопрепаратларга бўлган қизиқишнинг барқарор ўсиши кузатилмоқда. Ҳозирги вақтда кўплаб касалликларни даволаш ва олдини олиш учун ўсимлик хом ашёсига асосланган дори воситалари ва биологик фаол қўшимчалар кенг қўлланилмоқда. Фитопрепаратлар ва БФҚлар манбаи шифобахш ўсимликлар бўлиб,

уларнинг даволовчи таъсир салоҳияти жуда кенг ва асосан уларнинг концентрацияси ҳамда комбинациясига боғлиқ. Шу сабабли, бугунги кунда доривор ўсимлик ресурсларини ўрганиш, уларнинг фармакологик хусусиятлари ҳақидаги фундаментал билимларни кенгайтириш ҳамда профилактика ва даволаш мақсадида тиббий амалиётда қўллаш долзарб аҳамият касб этади [1,2].

Ҳозирги вақтда дунё бўйлаб кенг қўлланиладиган, аммо таркиби етарлича ўрганилмаган доривор ўсимликларни тадқиқ этиш, улардаги биологик фаол моддаларни ажратиб олиш, уларнинг фармакологик фаоллиги ва хавфсизлигини баҳолаш, шунингдек стандартлаштириш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти маълумотларига кўра, Ер аҳолисининг учдан икки қисмидан кўпроғи халқ табобатидан, хусусан доривор ўсимликлар асосидаги воситалардан фойдаланишни афзал кўради. [1,2].

Шу муносабат билан, турли касалликларни даволашда қўлланиладиган доривор ўсимликларни комплекс ўрганиш, улардан биологик фаол моддаларни ажратиб олиш имкониятини илмий асослаш ҳамда уларнинг фармакологик таъсирини аниқлаш ва кейинчалик расмий тиббиётга жорий этиш муҳим аҳамиятга эга [3,4].

Жаҳон амалиётида яллиғланишли стоматит касалликлар ва стоматология касалликларини даволашда асосан яллиғланишга қарши ва антибактериал таъсирга эга препаратлар қўлланилади. [3,4].

Маълумки, БФҚлар биологик фаол моддалар (озика толалари, витаминлар, минерал моддалар, аминокислоталар) манбаи сифатида уларнинг етишмовчилигини бартараф этиш учун қўлланилади. БФҚлар ўсимлик, ҳайвон ёки минерал хом ашёдан олинадиган ва фармацевтик шаклларда, саше-пакетлар, экстрактлар, кукунлар, таблеткалар, капсулалар, сироплар, дамламалар ва концентратлар кўринишида ишлатилади [1,2].

Самарали дори шакллари ва БФҚларни яратиш бўйича тадқиқот-

лар, аллақачон ўз самарадорлигини исботлаган дори воситалари билан комбинацияда кенг ривожланмоқда. Бу йўналишда, айниқса, анъанавий дори воситаларини комбинациялаш катта қизиқиш уйғотади, чунки ҳар бир компонент учун доза ва таъсир ўртасидаги боғлиқлик яхши ўрганилган [3].

Бундай воситалар тез сўрилиши, аллергик таъсирни камайтириши, қўллашнинг оддийлиги ва оғриқсизлиги, шунингдек инфекция киритиш хавфининг йўқлиги билан ажралиб туради [4].

Шу билан бирга, комбинациялаш компонентларнинг фаоллиги ва токсиклигига таъсир кўрсатиши мумкинлигини ҳисобга олиш зарур. Тайёр дори шакллари ишлаб чиқаришда қўлланиладиган янги ёрдамчи моддалар ҳам фармакологик ва токсикологик жиҳатдан баҳоланиши лозим [5,6].

Маълумки, турли фармакологик гуруҳларга мансуб БФҚ ва дори воситаларини комбинациялаш орқали уларнинг хусусиятларини яхшилаш ва асосий препарат таъсирининг синергизмини юзага келтириш мумкин. Ностероид яллиғланишга қарши воситалар (НЯҚВ) антибактериал препаратлар билан комбинацияда яллиғланишга қарши, шишга қарши ва микробларга қарши таъсир кўрсатади; бунда минимал терапевтик дозаларда ножўя таъсирлар камайтирилади ва даволаш самарадорлиги ортади [7,8,9].

Ўзбекистон Республикаси учун ўсимлик хом ашёсини ўрганишнинг долзарблиги тиббиётда стоматология бўлимида, болалар ва катталар касалликлари (яллиғланиш ва оғиз бушлиқларига тошмалар тошиши, баъзи инфекцион жараёнлар) юқори даражада учраши кайта-кайта кузатилмоқда.

Бу жараёнлар хозирги кунда тиббиёт соҳасида турли касалликларни олдини олишда, ҳамда антибактериал воситалардан оқилона фойдаланишга йўналтирилган миллий клиник протоколларнинг фаол жорий этилиши билан белгиланади [9,10].

Мазкур мақолада Календула, зубтурум ва коки ут доривор (*Calendula officinalis*, *Plantago*, *Taraxacum officinale*) ўсимликларининг стоматология касалликларни фитотерапияда қўллаш имкониятлари ҳамда улар асосида янги дори воситалари ва БФҚлар ишлаб чиқиш истиқболлари кўриб чиқилмоқда [10].

1. *Calendula officinalis* (тирноқгул) ўсимлигининг фармацевтик аҳамияти: *Calendula officinalis* (тирноқгул) доривор ўсимлик бўлиб, қадимдан халқ табобатида қўлланиб келинади ва ҳозирги замонавий фармацевтика саноатида ҳам муҳим ўрин тутди. У мураккабгулдошлар оиласига мансуб бир йиллик ўсимлик бўлиб, асосан гуллари доривор хомашё сифатида ишлатилади. Тирноқгулнинг илдиз тизими оқ илдизсимон бўлиб, 20-30 см чуқурликка кириб боради [12]. Пояси сершоҳ, бироз тукли, яшил-сарғиш тусда. Барглари бандли, чўзиқ тухумсимон, сатҳида майда туклар мавжуд. Гуллари мураккаб саватча (сўта) шаклида, сариқ ёки тўқ сариқ рангда бўлади. Гуллар икки турга бўлинади: марказдаги тубулар (найчали) гуллар ва атрофига жойлашган лигулат (тилсимон) гуллар. Гулларнинг ўзига хос хушбўйлиги мавжуд бўлиб, асаларилар учун яхши нектар манбаи ҳисобланади. Меваси эгилган, қовурғали ачене (уруғча) бўлиб, 1-1,5 см узунликда, осон пишади ва тўкилади. Уруғлари 3-5 йилгача ўз унвчанлигини сақлайди [12,13].

Доривор аҳамияти ва кимёвий таркиби: Тирноқгулнинг доривор қиймати асосан гулларида тўпланган биоактив моддаларга боғлиқ. Уларнинг таркибида каротеноидлар (ликопин, флавоксантин). Ўсимлик сув танқислигига ўртача чидамли, аммо доимий намликда фаолроқ ўсади. флавоноидлар (кверсетин, изорамнетин), эфир мойлари, сапонинлар, тритерпенлар ва С витамин мавжуд. Ушбу моддаларнинг комбинацияси ўсимликка яллиғланишга қарши, антисептик, оғриқни камайтирувчи ва регенератив таъсир беради. Шунинг учун тирноқгул экстракти фармацевтика, косметология ва халқ табобатида кенг қўлланилади, [12,13]. Тирноқгул таркибида флавоноидлар, каротиноидлар, эфир мойлари ва сапонинлар мавжуд бўлиб, улар ўсимликнинг асосий биологик фаоллигини белгилайди. Ушбу моддалар яллиғланишга қарши, антимиқроб, яра битказувчи ва антиоксидант таъсир кўрсатади. Фармацевтика саноатида календула турли шаклларда – суртма, дамлама, настойка, крем ва гел кўринишида қўлланилади [14,15]. Айниқса, тери касалликлари, куйишлар ва яраларни даволашда самарали ҳисобланади. Шунингдек, косметологияда ҳам кенг ишлатилади. Тирноқгул хомашёси сифати намлик, фаол модда миқдори ва микробиологик тозалиги каби кўрсаткичлар асосида баҳоланади. Замонавий илмий тадқиқотлар унинг регенератив хусусиятларини тасдиқлаб, янги дори воситалари ишлаб чиқишда истиқболли эканлигини кўрсатмоқда [15].

2. *Plantago major* (зубтурум) ўсимлигининг фармацевтик аҳамияти: Замонавий илм-фан *Plantago major* (зубтурум)нинг янги хусусиятларини ўрганишда давом этмоқда. Бу эса ке-

лажакда янги дори воситаларини яратишда муҳим аҳамият касб этади [15-16].

Зубтурум ўсимлиги Plantaginaceae оиласига мансуб бўлиб, дунёнинг деярли барча ҳудудларида учрайди. Айниқса, йўл ёқаларида, боғларда, дала ва ўтлоқларда ўсади. Ушбу ўсимлик таркибидаги биологик фаол моддалар унинг фармакологик жиҳатдан муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатади.

Зубтурум кўп йиллик ўсимлик бўлиб, ерга ёпишиб ўсувчи барглари билан ажралиб туради. Барглари кенг, тухумсимон шаклда бўлиб, узун бандга эга [16]. Гуллари майда бўлиб, бошоқсимон тўпгул ҳосил қилади. Ўсимлигининг асосий доривор хомашёси – барглари ҳисобланади. Барглари вегетация даврида йиғиб олинади ва қуритилиб сақланади [17]. Зубтурум таркибида қуйидаги биологик фаол моддалар мавжуд: полисахаридлар (шилимшиқ моддалар), флавоноидлар, гликозидлар (аукубин), витаминлар (С ва К витамини), танинлар, органик кислоталар. Бу моддалар инсон организмга турли хил ижобий таъсир кўрсатади [17,18]. Хусусан, шиллиқ моддалар яллиғланишга қарши ва юмшатувчи таъсирга эга бўлса, флавоноидлар антиоксидант хусусиятга эга. Айниқса, аукубин гликозиди антибактериал ва яллиғланишга қарши таъсир кўрсатади. Шилимшиқ моддалар эса ҳимоя қилувчи ва юмшатувчи хусусиятга эга [18]. Фармакологик хусусиятлари: Илмий тадқиқотлар шуни кўрсатадики, зубтурум экстрактлари микробларга қарши фаолликка эга бўлиб, яраларни тезроқ битишини таъминлайди. Яллиғланишга қарши, антибактериал, яраларни битирувчи, қон тўхтатувчи, экспекторант (балғам кўчирувчи) [18,19]. Шу сабабли у нафас

йўллари касалликлари, ошқозон-ичак тизими муаммолари ва тери жароҳатларида кенг қўлланилади. Баргларидан тайёрланган дамлама ва шарбатлар айниқса самарали ҳисобланади. Янги барглари эса бевосита яра устига қўйилади. Фарматцевтик препаратлар: Сироп (йўталга қарши), экстрактлар, дамламалар. Таблеткалар таркибида қўшимча компонент сифатида. Ушбу препаратлар табиийлиги сабабли кам ножўя таъсирга эга. [20]. Замонавий фармакогнозия ва фитотерапия соҳасида подорожник кенг ўрганилмоқда. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (WHO) томонидан ҳам унинг доривор хусусиятлари тан олинган ва махсус монографияларда келтирилган. Турли илмий журналларда чоп этилган тадқиқотлар подорожникнинг биологик фаол моддаларга бой эканлигини ва унинг доривор аҳамияти юқори эканлигини тасдиқлайди [21,22,23].

3. *Taraxacum officinale* (қоқи ўт, момақаймоқ) ўсилигининг фармацевтик аҳамияти: Момақаймоқнинг таркибида фойдали моддалар кўп. Ўсимлигининг барглари ҳамда гултўпларида ксантофиллинлар - лютеин, ва параксантин, каротиноидли моддалар, витамин В2 мавжуд. Янги чиққан барглари сут ширасида лактусерол, каучук, холин, аспарагин, сапонинлар, органик кислоталар, мумсимон моддалар бор. Момақаймоқнинг илдизи таркибида эса тараксерол, тараксол, тараксастерол, шунингдек стеринлар, 24 % инулин, 2-3 % каучук, ёғлар (палмитин, олеин, линол, серотин кислоталаридан ташкил топган глитсерин моддалари) мавжуд [20,22,]. Момақаймоқ халқ тиббиётда кенг қўламда ишлатилади. Жумладан уни овқат ҳазм қилиш органларининг фаолиятини тезлатувчи

восита сифатида, илдизи ва баргидан тайёрланган дамлама буйрак касаллигини даволашда, сурги дори ҳамда ўт ва сийдик ҳайдовчи омил сифатида ишлатилади [23,24]. Бундан ташқари момақаймоқ илдизидан тайёрланган дамлама жигар шамоллашида, ўт пуфаги ва меъда яллиғланишида яхши шифобахш ўсимлик ҳисобланади. Шунингдек у бавосилни ҳам даволашда тавсия этилади. Бундай дамлама билан тиш ҳамда томоқ оғриганда оғиз чайқаш, баргини майдалаб узум сиркасига қўшиб сўгалларни кетказиш мумкин [25,26]. Баргидан олинган шира камқонлик, дармонсизлик ва кўкрак қафаси касалликларини даволашда ёрдам беради. Адабиётлар ёрдамида илмий изланишларда бўлсак тиббиёт оламида момақаймоқдан тайёрланган препаратлардан кенг фойдаланилиши ҳаидқ маълумотлар берилган. Ўсимлик илдизидан тайёрланган қуюқ экстракт ёки порошок иштаҳа очувчи, овқат ҳазм бўлишини яхшиловчи, ўт ҳайдовчи дори сифатида, анасидли гастритни даволаш учун тавсия этилади. Шунингдек фармацевтикада ҳам момақаймоқ ўсимлигидан фойдаланилади [26]. Момақаймоқнинг доривор маҳсулотлари (илдизи ва ер устки қисми) одатда эрта баҳорда йиғилади. Йиғиб олинган ўсимлик илдизи совуқ сув билан ювилади, очиқ ҳавода сўлитилади, сўнгра бир қават қилиб қуритилади. Ўсимликнинг барглари эса ҳаво алмашиб турадиган пана жойларда қуритилади. Уй шароитида момақаймоқ ўсимлигидан дамлама тайёрлаш учун оғзи ёпиладиган идишга бир стакан қайноқ сув солинади, унинг устига ўсимликнинг майдаланган ер устки қисмидан ёки илдизидан 1 чой қошиқ олиб 1 соат давомида дамланади. У докадан сузилиб

қунига 3-4 маҳал овқатланишдан ярим соат олдин чорак стакандан ичилади [27,28].

Шунингдек, ушбу ўсимликлар асосида биологик фаол қўшимчалар (йиғма, фильтр-пакетлар, экстрактлар) ишлаб чиқиш имкониятларини урганиш режалаштирилди.

Тадқиқот мақсади. Таркибида Календула, зубтурум ва коки ут доривор (*Calendula officinalis*, *Plantago*, *Taraxacum officinale*) ўсимликлар, комбинацияланган яллиғланишга қарши ва антибактериал таъсирга эга “Calplan Tara” номли биологик фаол қўшимчани олиш имкониятини ўрганиш ҳамда уни тиббий стоматология амалиётига жорий этишдан иборат [11].

Тадқиқот объектлари ва усуллари. Тадқиқот объектлари сифатида ушбу доривор ўсимликлар, *Calendula officinalis* A, (гуллари) ва *Plantago major* P, (барглари) ва *Taraxacum officinale* A, (илдизи, барглари) танлаб олинди.

Натижалар ва муҳокамаси: Ушбу тадқиқотда *Calendula officinalis* (тирноқгул), *Plantago major* (зубтурум) ва *Taraxacum officinale* (қоқи ўт) ўсимликларининг доривор хусусиятлари, биологик фаол моддалари ҳамда клиник самарадорлигига оид илмий маълумотларни тизимлаштириш мақсадида кенг қамровли адабиётлар таҳлили амалга оширилди [29]. Илмий манбаларни танлаш жараёнида халқаро электрон маълумотлар базалари, жумладан PubMed, Scopus, Embase, Google Scholar, Web of Science ва ScienceDirect платформаларида қидирув ишлари олиб борилди. Қидирув жараёнида ҳар бир ўсимлик учун алоҳида калит сўзлар комбинацияси қўлланилди. Хусусан, *Calendula officinalis* учун “anti-inflammatory activity”, “wound healing”, “phytochemical

composition”; *Plantago major* учун “antimicrobial activity”, “anti-inflammatory effect”, “wound healing”; *Taraxacum officinale* учун эса “hepatoprotective effect”, “antioxidant activity”, “anti-inflammatory” каби атамалардан, турли адабиётлардан фойдаланилди [29,30].

Танлаб олинган илмий мақолаларнинг библиографик рўйхатлари ҳам қўшимча манбаларни аниқлаш мақсадида таҳлил қилинди. Бу эса тадқиқот доирасида қамраб олинган маълумотларнинг тўлиқлиги ва ишончилигини таъминлаш имконини берди [30].

Тадқиқот жараёнида ушбу ўсимликлар таркибида мавжуд бўлган биологик фаол моддалар, жумладан флавоноидлар, алкалоидлар, сапонинлар, фенол бирикмалар ва эфир мойларига алоҳида эътибор қаратилди. Шунингдек, ушбу бирикмаларнинг фармакологик таъсирлари – яллиғланишга қарши, антиоксидант, антимиқроб ва регенератив хусусиятлари ҳам чуқур таҳлил қилинди [28,29,30].

Бундан ташқари, тадқиқотда фақатгина алоҳида турлар билан чекланиб қолинмасдан, *Calendula*, *Plantago* ва *Taraxacum* авлодларига мансуб бўлган барча турдаги ўсимликлар ва уларнинг таркибидаги ўхшаш биологик фаол компонентлар ҳақидаги маълумотлар ҳам ҳисобга олинди. Бу ёндашув тадқиқотнинг қамров доирасини кенгайтиришга ва олинган натижаларнинг илмий аҳамиятини оширишга хизмат қилди. Барча турдаги тегишли илмий мақолалар, рефератлар ва китоблар таҳлилга киритилди [31,32,33].

Тадқиқот қилинаётган ўсимликларнинг кимёвий таркиби асосида биологик фаол хусусиятлари бўйича умумлаштирилган маълумотлар 1-жадвалда келтирилган.

Дори шакллари ва БАДларни ишлаб чиқишнинг фармацевтик жиҳатлари. Асосий фармацевтик жиҳатлар қаторига комбинация таркибининг нисбатини танлаш, экстракция технологияларини ишлаб чиқиш, экстрактларни кимёвий профили бўйича стандартлаштириш, маркер бирикмаларни назорат қилиш ҳамда тайёр дори шакллари ва БАДларнинг барқарорлигини таъминлаш киради. Истиқболли йўналишлардан бири сифатида (фильтр-пакетлар, экстрактлар, спрейлар, чайиш учун эритмалар) каби шаклларни, шунингдек, стоматология касалликларида учрайдиган тошмалар, инфекция-яллиғланишли ҳолатларини профилактика қилиш ва симптоматик даволаш учун мўлжалланган комбинацияланган препаратларни яратиш ҳисобланади. Бу айниқса амбулатор стоматология амалиёти учун долзарбдир.

Calendula officinalis (тирноқгул), *Plantago major* (зубтурум) ва *Taraxacum officinale* (қоқи ўт) ўсимликларининг кенг қўлланилишига қарамасдан, маҳаллий шароитда ўсувчи ушбу ўсимликларнинг комплекс тадқиқоти етарлича ўтказилмаган – на ўсимлик асосидаги дори воситаси сифатида, на биологик фаол қўшимчалар (БАД) кўринишида. Шу сабабли ушбу ўсимлик хом ашёсининг истиқболли манбаларини ўрганиш бўйича, *Calendula officinalis*, *Plantago*, *Taraxacum officinale* ўсимликларини стоматологик амалиётда қўллаш учун биологик фаол қўшимча олиш мақсадида тадқиқотлар олиб боришни мақсад қилдик

Хулоса. *Calendula officinalis* (тирноқгул), *Plantago major* (зубтурум) ва *Taraxacum officinale* (қоқи ўт) ўсимликлари замонавий фитофармакология-

***Taraxacum officinale* A. *Plantago* L. va *Calendula officinalis* A. доривор
ўсимликларининг кимёвий таркиби, фармакологик хусусиятлари ва
қўлланилиши бўйича таҳлил натижалари**

№	Ўсимлик номи	Кимёвий таркиби	Фармакологик таъсири	Доривор шакллар ва БФҚ
1.	<i>Taraxacum officinale</i> L.	Ўсимлик таркибида Илдизда инулин, гликозидлар, витаминлар С, В1 В2, Калий, кальций, темир ва фосфор тузлари Олма ва лимон кислоталари Тритерпен бирикмалар (тараксерол, таракастерол), флавоноидлар, шилимшиқ моддалар ва каучук (илдизда 2-3% гача) моддалар мавжуд.	Кенг фармакологик таъсирга эга: Ўт хайдовчи (холеретик) таъсир: Қоқи ўт илдизи ва барглари ўт ҳосил бўлишини ва унинг ўн икки бармоқли ичакка ажралишини яхшилади. Иштаҳани очиш ва ҳазмни яхшилади. Пешоб хайдовчи (диуретик) таъсир: Организмдан ортикча суюқликни чиқариб юборишга ёрдам беради, шу билан бирга калий моддасини сақлаб қолади. Ичак фаолиятини яхшилаш: Енгил сурги таъсирга эга, сурункали қабзиятларда ёрдам беради. Моддалар алмашинувини яхшилаш: Таркибидаги инулин моддаси қондаги канд миқдорини тартибга солади.	Доривор шакллари (Аптека ва табиий воситалар) Қуритилган илдиз ва ўти (хомашё): Дамлама (чай) тайёрлаш учун. Ўт пуфаги, жигар фаолиятини яхшилаш ва иштаҳани очиш учун ичилади. Илдиз экстракти (суюқ ёки қуюқ): Жигарни детоксикация қилиш ва ўт хайдовчи восита сифатида. Тинктура (спиртли дамлама): Овқат ҳазимини яхшилаш учун томизиб ичилади. БФҚ (Биологик фаол қўшимчалар) Қоқи ўт БФҚ таркибида кўпинча капсула ёки таблетка кўринишида бўлади: Капсулалар: Жигар соғлиғи ва организмни тозалаш учун (масалан, қоқи ўт илдизи кукуни билан). Таблеткалар: Моддалар алмашинувини яхшилаш ва организмдан ортикча суюқликни чиқариш (диуретик таъсир) учун. Сироп ёки дамламалар: Иммуниететни кўтариш ва витамин етишмовчилигини тўлдириш учун.
2.	<i>Plantago</i> L.	Эфир мойлари бу унинг асосий компонентлари бўлиб, ўсимликка ўзига хос ҳид беради. Флавоноидлар: Юрак-қон томир тизимига ижобий таъсир кўрсатувчи моддалар. Органик кислоталар: Урсол кислотаси, олеанол кислотаси. Ошловчи моддалар (танинлар): Яллиғланишга қарши хусусият беради. Витаминлар: Айникса, С витаминига бой.	Яллиғланишга қарши таъсири Зубтуртурум экстракти яллиғланиш жараёнларини камайтиради. Яраларни битказувчи ва регенератив таъсири Таркибидаги моддалар тўқималарнинг қайта тикланишини (регенерация) тезлаштиради Антисептик ва микробларга қарши таъсири Зубтуртурум шарбати ва дамламаси патоген микроблар ўсишини тўхтатади. Балғам кўчирувчи ва йўталга қарши таъсири Ошқозон-ичак фаолиятини яхшилаш Қон тўхтатувчи таъсири	Зубтуртурум (баргизуб - <i>Plantago</i>) — халқ табобатида ва илмий тиббиётда кенг қўлланиладиган доривор ўсимлик. Унинг дори шакллари ва биологик фаол қўшимчалари (БФҚ) қуйидагилардан иборат: Зубтуртурумнинг Дори Шакллари (Препаратлар) Зубтуртурум асосан қуйидаги шаклларда дорихоналарда сотилади: Қуритилган барглари: Дамлама (настой) ва қайнатма (отвар) тайёрлаш учун ишлатилади. Ошқозон-ичак ва нафас йўллари касалликларида қўлланилади. Сироп: Кўпинча йўталга қарши, балғам кўчирувчи восита сифатида (масалан, «Подорожник сиропи») ишлатилади. Шарбат (Сок): Янги баргларидан олинган шарбат меъда шираси камлиги билан кечадиган гастритларни даволашда қўлланилади. Экстракт ва таблеткалар: Ошқозон яраси ва сурункали колитларни даволаш учун мўлжалланган

3.	<i>Calendula officinalis</i>	<p>Каротиноидлар (3% гача): Календулага сариқ-тўқ сариқ ранг беради. Улар орасида каротин, ликопен ва виолоксантин мавжуд. Улар организмда А витаминига айланади ва антиоксидант хусусиятга эга.</p> <p>Флавоноидлар (тахминан 3,5%): Яллиғланишга қарши ва спазмолитик таъсир кўрсатади. Эфир мойлари: Ўсимликка ўзига хос хид беради ва микробларга қарши хусусиятга эга.</p> <p>Календен (17% гача): Гликозид бўлмаган аччиқ модда.</p> <p>Органик кислоталар (8% гача): Олма кислотаси, салицил кислотаси ва пентадецил кислоталари мавжуд.</p> <p>Сапонинлар (тритерпен гликозидлари): Уларнинг гидролизи натижасида олеин кислотаси ҳосил бўлади.</p> <p>Шилимшиқ (4% гача) ва қатронлар: Яллиғланган жойларни юмшатиш ва химоя қилиш хусусиятига эга.</p> <p>Витаминлар: Айниқса С витаминига (аскорбин кислотаси) бой.</p> <p>Алколоидлар ва фитонцидлар: Микробларга қарши курашишга ёрдам беради</p>	<p>Яллиғланишга қарши таъсир: Календула экстрактлари ва дамламалари тери ва шиллик қаватлардаги яллиғланишни самарали камайтиради.</p> <p>Антисептик ва бактерицид таъсир: У стрептококк ва стафилококк каби кўплаб патоген микроорганизмларга қарши курашади, яраларни дезинфекция қилади.</p> <p>Яраларни битказувчи (регенерация) Антиоксидант хусусият: Терини эркин радикаллар таъсиридан химоя қилади ва қаришни секинлаштиришга ёрдам беради.</p> <p>Спазмолитик ва ўт ҳайдовчи: Ошқозон-ичак тракти спазмларини камайтиради, ўт ажралишини яхшилайдди.</p> <p>Юрак-қон томир тизими таъсир: Юрак фаолиятини нормаллаштиришга ёрдам беради.</p> <p>Гинекологик касалликлар.</p>	<p>Damlama (Tinctura Calendulae): 70% ли этил спиртидаги гуллар экстракти. Оғиз бўшлиғини чайқаш, тери муаммолари (акне), яраларни дезинфекция қилиш учун ишлатилади. Ичиш учун одатда 20 томчидан, овқатдан кейин, кунига 3 маҳал қўлланилади.</p> <p>Курутилган гуллар (цветки): Дамлама ёки қайнатма тайёрлаш учун ишлатилади.</p> <p>Маз ва кремлар: Терини тинчлантириш, яраларни битириш ва парвариш қилиш учун қўлланилади.</p> <p>Экстракт: Турли косметик ва доривор воситалар таркибида бўлади</p>
----	------------------------------	--	--	--

да муҳим объект ҳисобланади. Мавжуд кенг қамровли априор ва адабий маълумотлар, клиник тадқиқотлар ҳамда хавфсизлик профилининг қулайлиги ушбу ўсимликлар асосидаги препаратларни ўткир ва сурункали юқумли касалликларнинг профилактикаси ва симптоматик даволашида оқилона восита сифатида кўриб чиқиш имконини беради. Шу билан бирга, уларнинг яллиғланишга қарши, антисептик, яра битирувчи, иммуномодулятор ҳамда умумий мустаҳкамловчи хусусиятлари ҳам илмий манбаларда кенг ёритилган бўлиб, амалий тиббиётда қўллаш имкониятларини янада кенгайтиради.

Ўзбекистон Республикаси шароитида ушбу йўналишни янада ривожлантириш маҳаллий далилий базани кенгайтириш, фармаконадзоратни кучайтириш ҳамда соғлиқни сақлаш

тизимининг миллий эҳтиёжларини инобатга олган ҳолда фармацевтик шаклларни такомиллаштириш билан боғлиқ. Айниқса, маҳаллий хомашё ресурсларидан самарали фойдаланиш, уларни стандартлаштириш ва сифат кўрсаткичларини халқаро талаблар даражасига олиб чиқиш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Юқоридагилар бизга *Calendula officinalis* (тирноқгул), *Plantago major* (зубтурум) ва *Taraxacum officinale* (қоқи ўт) ўсимликларининг физик-кимёвий, кимёвий, фармакологик ва технологик хусусиятларини ўрганиш, улар асосида препаратлар ва биологик фаол қўшимчалар (йиғма, фильтр-пакетлар, экстрактлар) олиш, ҳамда уларни маҳаллий тиббиёт, жумладан стоматологик амалиётга жорий этиш имконини беради.

Адабиётлар:

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. Четли Эндрю. Проблемные лекарства. Health Action International. – 1998 (изд. рус.яз.) с.25-40.
4. Справочник "Лекарственные средства" М.А. Ключев, 2001г.
5. Леонтева Л.И., Азизов У.М., Ходжиева У.А. и др.// Противовоспалительная активность производных фенилглиоксидовой к-ты // Хим.фарм. журнал – Москва 1993. - №3, - с.26-28.
6. Олимов Н.Л., Сидаметова З.Э. Фармакогнозия, Учебное пособие. Т., 2024, с. 53-54, с. 52-53
7. Тиллаева У.М. Стандартизация и конт.качества фексулкала в мягких лекарственных формах. Автор. кан.фарм. наук. Т. 2011,23 стр.
8. Тахтаджян, Л.А. Жизнь растений [Текст]: монография / Л.А. Тахтаджян. – М.: Просвещение, 1982. – Т. 5(2). С. 155-169.
9. Абу Али ибн Сино Канон врачебной науки III том Ташкент, 1996.
10. Duke, James A.. Handbook of Medicinal Herbs. CRC Press, 2002./ Handbook of Medicinal Herbs *Calendula officinalis*: 120–125-betlar
11. Bisset, Norman G.. Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals. CRC Press, 1994, Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals: 150–170-b.
12. World Health Organization. WHO Monographs on Selected Medicinal Plants, Vol. 1. 1999. WHO Monographs on Selected Medicinal Plants Vol. 1/*Calendula officinalis*: 35–40-betlar.
13. Blumenthal, Mark. The Complete German Commission E Monographs. 1998./ The Complete German Commission E Monographs,*Calendula*: 73–76-betlar
14. Hemmati M., Asghari S., Zohoori E., Karamian M. Hypoglycemic effects of three Iranian edible plants; jujube, barberry and saffron: Correlation with serum adiponectin level - Pak. J. Pharm. Sci. 2015, Nov., 28(6), 2095-2099.
15. Рахимов К.Д., Сатилбалдиева Ж.А., Суходаева Г.С., Адекенов С.М. Руководство по работе с лекарственными растениями. Алматы,1999 г.С.95-97.
16. Barnes J, Anderson LA, Phillipson JD. Herbal Medicines. 4th ed. London: Pharmaceutical Press; 2013. P.230.
17. Фармакогнозия / под ред. В.А. Куркина. – Москва, 2019. – Б. 312–315
18. Лекарственные растения и сырьё / Г.П. Яковлев. -СПб, 2020. -Б. 198–202
19. Фармакогнозия / М.М. Мурадов. – Ташкент, 2018. – Б. 145–149
20. Лекарственные растения / М.Д. Машковский. - Москва, 2017. -Б. 221–224
21. Фитотерапия / В.Г. Кукес. – Москва, 2021. – Б. 167–170
22. Лекарственные растения Узбекистана / Х.Х. Холматов. – Ташкент, 2019. – Б. 89–93
23. Атлас лекарственных растений / И.И. Мазнев. / Москва, 2018. - Б. 134–136
24. *Calendula officinalis* (Tirnoqqul), Handbook of Medicinal Herbs, Duke J.A. – CRC Press, 2002. – 120–125-betlar. WHO Monographs on Selected Medici-

- nal Plants Vol. 1/WHO – Geneva, 1999. – 35–40-betlar
25. The Complete German Commission E Monographs, Blumenthal M. – American Botanical Council, 1998. – 73–76-betlar, Journal of Ethnopharmacology, Preethi K.C. et al. – 2009. – Journal of Ethnopharmacology, Vol. 123, Issue 2, 349–354-betlar.
26. А.А.Исмоилов, Ш.С. Каримов/“*Calendula officinalis* o‘simligining farmakognozik tahlili”/ Toshkent Farmatsevtika Instituti ilmiy ishlari, 2018. – 45–49-betlar
27. Yusupova M.M., Rahimova D.N./“Tirnoqgul ekstraktining yallig‘lanishga qarshi xususiyatlari”/O‘zbekiston Tibbiyot jurnali, 2020, №3. – 27–31-betlar
28. Xolmatov F.X./“Dorivor o‘simliklardan olingan preparatlar texnologiyasi” Toshkent, 2017. – 112–118-betlar
29. Abdullayeva N.R./“*Calendula officinalis* asosidagi surtma dori shakli” Farmatsiya ilmiy jurnali, 2019, №2. – 33–36-betlar
30. Tursunova Z.A./“Fitopreparatlar sifatini standartlashtirish” Toshkent, 2021. – 78–82-betlar.
31. Ismailov A.A./“Dorivor o‘simliklar va fitoterapiya asoslari” Toshkent, 2015. – 140–145-betlar
32. Abdurahmonova M.M./“*Taraxacum officinale* asosidagi damlama texnologiyasi”/Farmatsiya ilmiy jurnali, 2022, №1. – 22–26-betlar.
33. Xolmatov F.X./“O‘simlik xomashyosini standartlashtirish” Toshkent, 2018. – 88–92-betlar.

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Саидкаримова Ёркиной Тохтаевна, Тиллаева Гулнора Урунбаевна, Азларова Нигора Ходжиакбаровна, Садикова Нозима Саидовна, Саиджалолова Эъзоза Саидахбор кизи

*Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан
gulnoratillayeva@gmail.com*

Представленный обзор литературы посвящён возможностям и перспективам совместного использования лекарственных растений при разработке комбинированной биологически активной добавки (БАД) с противовоспалительным и антибактериальным действием для применения в стоматологической практике. В качестве объектов исследования были изучены *Calendula officinalis*, *Plantago* и *Taraxacum officinale*.

Рассмотрены сырьё, его физико-химические характеристики, химический состав, а также фармакологические свойства компонентов (механизм действия), клиническая эффективность и безопасность.

Кроме того, приведены результаты исследований отечественных и зарубежных учёных, которые подтверждают лечебные свойства данных растений и подробно раскрывают их фармакологический потенциал.

Установлена актуальность и целесообразность разработки биологически активной добавки на основе указанных растений, обладающей противовоспалительным и антибактериальным действием.

Ключевые слова: *Calendula officinalis, Plantago, Taraxacum officinale* биологически активная добавка (БАД), стоматит, воспаление, пакетики, чай, стандартизация.

CONDUCTING RESEARCH TO STUDY PROMISING SOURCES OF PLANT MATERIALS WITH THE AIM OF OBTAINING BIOLOGICALLY ACTIVE FOR USE IN DENTAL PRACTICE

Saidkarimova Yorkina Tukhtaevna, Tillaeva Gulnora Urunbaevna, Azlarova Nigora Khodzhiakbarovna, Sadikova Nozima Saidovna, Saidjalolova E'zoza Saidaxbor qizi

*Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan
gulnoratillayeva@gmail.com*

This literature review examines the potential and potential of using medicinal plants together to develop a combined dietary supplement (BAS) with anti-inflammatory and antibacterial properties for use in dentistry. *Calendula officinalis*, *Plantago*, and *Taraxacum officinale* were studied.

The raw materials, their physicochemical characteristics, chemical composition, as well as the pharmacological properties

of the components (mechanism of action), clinical efficacy, and safety are discussed.

Furthermore, the results of studies by domestic and international scientists are presented, confirming the medicinal properties of these plants and detailing their pharmacological potential.

Keywords: *Calendula officinalis, Plantago, Taraxacum officinale* biologically active supplement (BAS), stomatitis, inflammation, tea bags, teas, standardization.

УДК 615.11:543.544.13

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОЛИСАХАРИДОВ В ЭКСТРАКТЕ КОРНЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО АЛТЕЯ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Сулейманов Таир Аббасали оглы¹, Балаева Эмиля Закир кызы¹,
Фараджова Жала Автандил кызы¹, Махмуджонова Комила Султановна²

¹Азербайджанский Медицинский Университет, г. Баку, Азербайжан

²Общество с ограниченной ответственностью «Group Asia Pharm», г.Ташкент,
Республика Узбекистан.
zhalafarajova@gmail.com

Разработка и валидация современных аналитических методов контроля качества лекарственных средств является одной из важных проблем фармацевтической химии.

Разработана методика количественного определения полисахаридов в сухом экстракте корней Алтея лекарственного. При разработке метода ВЭЖХ-RIID для определения содержания глюкозы и фруктозы в экстракте корня алтея была проведена оптимизация условий хроматографического разделения. В этом процессе исследовались правильный выбор колонки, состав элюента, объём инъекции, температура, длина волны, состав подвижной фазы и скорость потока. Проведена оценка параметров валидации, такие как правильность, линейность. Разработанное ВЭЖХ-RIID методика количественного определения полисахаридов в сырье алтея лекарственного позволяет проведение контроля качества субстанции в производстве.

Ключевые слова: полисахариды, сухой экстракт корня Алтея лекарственного, глюкоза, фруктоза, количественное определение, ВЭЖХ-RIID.

Полисахариды растительного происхождения представляют собой важный класс природных макромолекул, широко изучаемых благодаря их разнообразным биологическим, физико-химическим и фармацевтическим свойствам [1]. Эти биомолекулы играют значительную роль в терапевтической и пищевой ценности лекарственных растений и вызывают растущий интерес в фармацевтических и биомедицинских исследованиях [2]. Структурные особенности, такие как распределение молекулярной массы, моносахаридный состав и гликозидные связи, считаются ключевыми факторами, влияющими на физико-химические характеристики и биологическую активность полисахаридов [3]. Среди этих параметров определение моносахаридного состава представляет собой фундаментальный этап в структурной характеристике

и классификации полисахаридов [4]. Обычно такой анализ включает гидролиз полисахаридных цепей с последующей хроматографической идентификацией и количественным определением образующихся моносахаридов [5]. Однако аналитическая точность может быть снижена из-за неполного гидролиза или дегградации сахаров во время подготовки образца, что подчеркивает необходимость надежных аналитических методов [6].

Разработан ряд хроматографических методов для анализа углеводов в природных продуктах. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ-RID) является одним из наиболее широко используемых методов благодаря своей чувствительности, воспроизводимости и пригодности для работы со сложными биологическими матрицами [7]. В частности, ВЭЖХ в сочетании с детектированием по показателю преломления (ВЭЖХ-RID) широко применяется для одновременного определения распространенных моно- и дисахаридов, таких как глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза и лактоза [8]. Этот аналитический подход показал хорошую линейность, точность и восстановление при анализе углеводов в пищевых продуктах и растительных экстрактах [9].

Хроматографические методы также применяются для определения сахаров в различных биологических и промышленных образцах. Например, профилирование сахаров используется для оценки состава углеводов в лигноцеллюлозных гидролизатах и материалах растительного происхождения [10]. Аналогичные аналитические подходы успешно применялись для определения состава сахаров в напит-

ках, таких как чай, и других продуктах растительного происхождения [11]. Использование специализированных хроматографических колонок, включая стационарные фазы, загруженные Pb^{2+} , показало повышение эффективности разделения различных компонентов углеводов в растительных экстрактах [12].

Лекарственные растения представляют собой ценный источник структурно разнообразных полисахаридов с существенным фармацевтическим потенциалом. Сообщается, что полисахариды, выделенные из корней *Althaea officinalis*, содержат сложные гетерополисахаридные структуры, состоящие из нескольких остатков моносахаридов, включая уроновые кислоты и нейтральные сахара [13]. Слизь, полученная из этого растения, также исследовалась с использованием физико-химических и спектроскопических методов для установления параметров стандартизации и оценки её фармацевтических свойств [14]. Более того, детальные структурные исследования выявили присутствие разветвлённых полисахаридов типа арабинана и других компонентов гетерополисахаридов в слизистой оболочке корней этого вида растений [15].

Цель работы: Целью исследований является количественное определение полисахаридов в экстракте корней Алтея лекарственного методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проводились на хроматографе ВЭЖХ-RID Agilent-1260 Infinity II (США). Температура колонки составляла 40 °С, скорость подачи элюента – 1,0 мл/мин, объём инъекции –

10 мкл. Время хроматографирования – 18 минут.

Приготовление стандартного образца глюкозы: 0,1037 г стандартной глюкозы помещают в колбу вместимостью 25 мл, добавляют раствор-растворитель до половины объёма (ацетонитрил: вода в соотношении 2:1) и помещают в ультразвуковую ванну (Bandelin Sonorex). Через 15 минут раствор извлекают из ультразвуковой ванны и доводят до объёма растворителем.

Приготовление стандартного образца фруктозы: 0,1048 г стандартной фруктозы помещают в колбу вместимостью 25 мл, добавляют раствор-растворитель до половины объёма (ацетонитрил: вода в соотношении 2:1) и помещают в ультразвуковую ванну (Bandelin Sonorex). Через 15 минут раствор извлекают из ультразвуковой ванны и доводят до объёма растворителем.

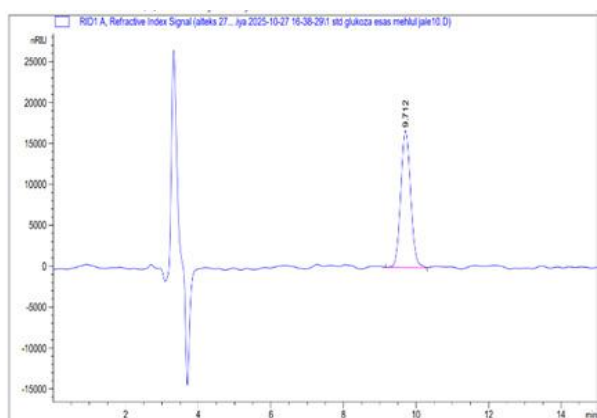
Приготовление образца экстракта Алтея: 1,0052 г порошкообразного экстракта Алтея помещают в колбу

вместимостью 25 мл, добавляют раствор-растворитель до половины объёма (ацетонитрил: вода в соотношении 2:1) и помещают в ультразвуковую ванну (Bandelin Sonorex). Через 15 минут раствор извлекают из ультразвуковой ванны и доводят до объёма растворителем. Подготовленный раствор перемешивают на вихревой мешалке (вортекс) в течение 10 минут.

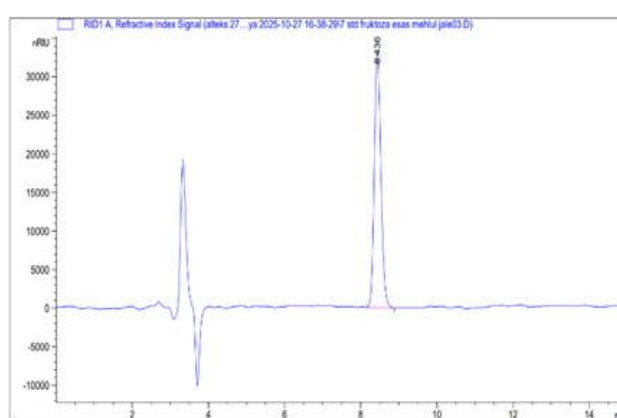
Приготовление растворителя: смешивают 100 мл ацетонитрила и 50 мл ультраочищенной воды в соотношении 2:1.

Приготовление подвижной фазы: смешивают 750 мл ацетонитрила и 250 мл ультраочищенной воды, после чего раствор помещают в ультразвуковую ванну (Bandelin Sonorex) на 15 минут.

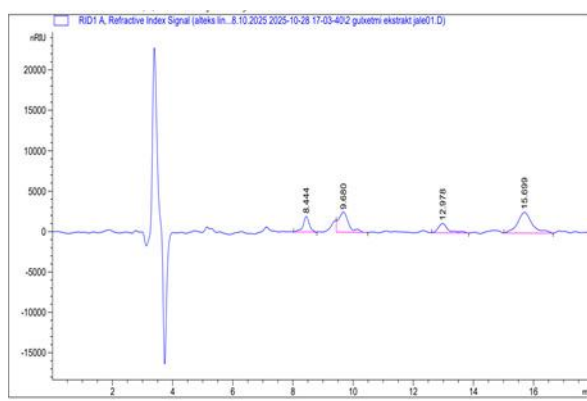
Результаты и обсуждение. Раствор исследуемого образца и стандартные рабочие растворы подвергаются хроматографическому анализу на хроматографе ВЭЖХ-RID Agilent-1260 Infinity II (США), при этом для каждого из них снимается хроматограмма шесть раз.



I



II



III

Рисунок 1. Хроматограммы растворов: стандартного образца Глюкозы (I), стандартного образца Фруктозы (II) и растворов экстракта корня Алтея (III).

При разработке метода ВЭЖХ-RIД для определения содержания глюкозы и фруктозы в экстракте корня алтея была проведена оптимизация условий хроматографического разделения. В этом процессе исследовались правильный выбор колонки, состав элюента, объём инъекции, температура, длина волны, состав подвижной фазы и скорость потока. По результатам исследований оптимальные условия были определены следующим образом: объём инъекции-10 мкл, температура- 40 °С, скорость потока- 1,0 мл/мин, состав элюента- ацетонитрил:вода, соотношение подвижной фазы- 750/250 (см. таблицу 1). Также было установлено, что наиболее подходящей колонкой является Purospher Star NH2 (250 × 4,6 мм).

Таблица 1

Результаты исследования по выбору оптимальных условий

Инъекционный объём, мкл	5	10	15
Температура, °С	35	40	45
Скорость потока, мл/мин.	0.5	1.0	1.5
Подвижная фаза (ацетонитрил:вода)	600/400	750/250	850/150
Система растворителя (ацетонитрил:вода)	1:1	2:1	3:1

Содержание глюкозы и фруктозы (X) в экстракте корня Алтея рассчитывается по следующей формуле: $X = \frac{S \cdot M_c \cdot V_1}{S_0 \cdot M_o \cdot V_2} \cdot 100\%$

- S- площадь пика образца сухого экстракта корня лекарственного алтея,
- S₀- площадь пика референтного стандартного образца (глюкозы или фруктозы),
- M_c- масса референтного стандартного образца (глюкозы или фруктозы),
- M_o- масса образца сухого экстракта корня лекарственного алтея,
- V₁- объём введённого образца сухого экстракта корня лекарственного алтея,
- V₂- объём введённого референтного стандартного образца (глюкозы или фруктозы).

Идентификация и количественное определение экстракта корня алтея, содержащего глюкозу и фруктозу, были проведены методом ВЭЖХ-RID. Установлено, что содержание глюкозы составляет 9,5%, а фруктозы – 8,3%.

Показатели валидации аналитического метода были определены в соответствии с требованиями соответствующих аналитических нормативных документов.

Оценка правильности. При оценке показателя правильности метода количественного определения использовали стандарты глюкозы и фруктозы с известной степенью чистоты. Модельную смесь, содержащую 50 мг стандартной глюкозы, помещают в мерную колбу объемом 25 мл, добавляют примерно 10 мл растворителя и встряхивают до полного растворения, затем

доводят объём растворителем до метки и получают раствор с концентрацией 2 мг/мл. Аналогичным образом из модельной смеси, содержащей 75 мг и 100 мг глюкозы, готовят растворы с концентрациями 3 мг/мл и 4 мг/мл. Для каждого из них на высокоэффективном жидкостном хроматографе снимают хроматограммы по три раза и рассчитывают соответствующие показатели.

Аналогичным образом из модельной смеси, содержащей фруктозу, готовят растворы с концентрациями 2 мг/мл, 3 мг/мл и 4 мг/мл. Для каждого раствора также по три раза регистрируют хроматограммы на высокоэффективном жидкостном хроматографе и рассчитывают необходимые показатели. Полученные результаты представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Правильность метода при количественном определении с помощью ВЭЖХ в модельной смеси, содержащей глюкозу

Целевое количество, мг	Обнаруженное количество, мг	Покрытие, %
50	50,75	101,5
	50,52	101,03
	50,85	101,7
75	74,15	98,86
	74,27	99,03
	74,72	98,99
100	99,63	99,63
	100,77	100,77
	99,59	99,59
Стандартное отклонение (%)		1,13
Стандартная ошибка (Standart error)		0,37
Коэффициент вариации (%)		1,13
Среднее значение (%)		100,12
Нижняя граница доверительного интервала (% , p=95%)		99,26
Верхняя граница доверительного интервала (% , p=95%)		100,98
Минимальное значение, %		98,86
Наибольшее значение, %		101,7

Таблица 3

Правильность метода при количественном определении с помощью ВЭЖХ в модельной смеси, содержащей фруктозу

Целевое количество, мг	Обнаруженное количество, мг	Покрытие, %
50	50,30	100,59
	50,89	101,77
	50,26	100,51
75	74,92	99,89
	75,19	100,25
	75,91	101,21
100	100,16	100,16
	100,92	100,92
	100,05	100,05
Стандартное отклонение (%)		0,609
Стандартная ошибка (Standart error)		0,20
Коэффициент вариации (%)		0,61
Среднее значение (%)		100,59
Нижняя граница доверительного интервала (% , p=95%)		100,13
Верхняя граница доверительного интервала (% , p=95%)		101,05
Минимальное значение, %		99,89
Наибольшее значение, %		101,77

Как видно из таблиц 2 и 3, правильность метода количественного определения глюкозы и фруктозы в модельной смеси с использованием ВЭЖХ-RID и показатели соответствующих статистических расчётов удовлетворяют установленным требованиям.

Оценка точности. Показатель точности метода количественного определения глюкозы и фруктозы в экстракте корня алтея с использова-

нием ВЭЖХ-RID был определён на основе оценки близости результатов анализа шести образцов одной и той же гомогенной серии. Согласно методике, готовят исследуемые образцы и растворы стандартной глюкозы и фруктозы, затем снимают хроматограммы на ВЭЖХ-RID и рассчитывают соответствующие показатели. Полученные результаты представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Междневная и внутренняя точность определения глюкозы

Уровень	День	Среднее, %	SD	RSD,%	S.E.	Доверительный интервал
50%	Междневной	99,74	0,17	0,17	0,07	0,18
	Внутридневной	99,61	0,43	0,43	0,17	0,45
75%	Междневной	99,43	0,44	0,45	0,18	0,46
	Внутридневной	99,81	0,26	0,26	0,11	0,28
100%	Междневной	99,83	0,18	0,18	0,07	0,18
	Внутридневной	99,63	0,39	0,39	0,16	0,42

Таблица 5

Междневная и внутридневная точность определения фруктозы

Уровень	День	Среднее, %	SD	RSD,%	S.E.	Доверительный интервал
50%	Междневной	99,15	0,49	0,49	0,2	0,51
	Внутридневной	99,49	0,39	0,39	0,16	0,41
75%	Междневной	99,17	0,46	0,46	0,18	0,48
	Внутридневной	99,56	0,52	0,52	0,21	0,54
100%	Междневной	99,89	0,13	0,13	0,05	0,13
	Внутридневной	99,19	0,48	0,48	0,19	0,51

Как видно из таблиц 4 и 5, результаты, полученные при определении точности метода на стандартных образцах глюкозы и фруктозы в экстракте корня Алтея, соответствуют существующим требованиям.

Оценка линейности. 100 мг стандартного образца глюкозы помещают в мерную колбу объемом 25 мл, добавляют около 10 мл растворителя и встряхивают до полного растворения, после чего доводят объем тем же растворителем до метки. Из полученного стан-

дартного раствора отбирают 1 мл и переносят в мерную колбу объемом 10 мл, добавляют около 2 мл растворителя, встряхивают и затем доводят объем растворителем до метки. В результате получают раствор с концентрацией 0,4 мг/мл. Аналогичным образом готовят растворы с концентрациями 0,8 мг/мл, 1,2 мг/мл, 1,6 мг/мл и 2,0 мг/мл. Далее на ВЭЖХ снимают хроматограммы и рассчитывают соответствующие показатели. Полученные результаты представлены на рисунке 2 и в таблице 5.

Аналогичным образом 100 мг стандартного образца фруктозы помещают в мерную колбу объемом 25 мл, добавляют около 10 мл растворителя и встряхивают до полного растворения, после чего доводят объем тем же растворителем до метки. Из полученного стандартного раствора отбирают 1 мл и переносят в мерную колбу объемом 10 мл, добавляют около 2 мл растворителя, встряхивают и затем доводят

объем растворителем до метки. В результате получают раствор с концентрацией 0,4 мг/мл. Аналогичным образом готовят растворы с концентрациями 0,8 мг/мл, 1,2 мг/мл, 1,6 мг/мл и 2,0 мг/мл. Затем на ВЭЖХ регистрируют хроматограммы и рассчитывают соответствующие показатели. Полученные результаты представлены на рисунке 2 и в таблице 6.

Таблица 6

Параметры калибровочной кривой для стандарта глюкозы

№	Концентрация (мг/мл)	Пик
1	0,4	46001
2	0,8	91823
3	1,2	135110
4	1,6	185128
5	2,0	235104
Коэффициент корреляции		0,999
Наклон (угловой коэффициент)		117877
Y-intercept		-2820,1
R ²		0,999
Линейная функция		$y=117877x-2820,1$

Таблица 7

Параметры калибровочной кривой для стандарта фруктозы

№	Концентрация (мг/мл)	Пик
1	0,4	42196
2	0,8	85864
3	1,2	123043
4	1,6	166760
5	2,0	209412
Коэффициент корреляции		0,999
Наклон (угловой коэффициент)		103832
Y-intercept		856,6
R ²		0,999
Линейная функция		$y=103832x+856,6$

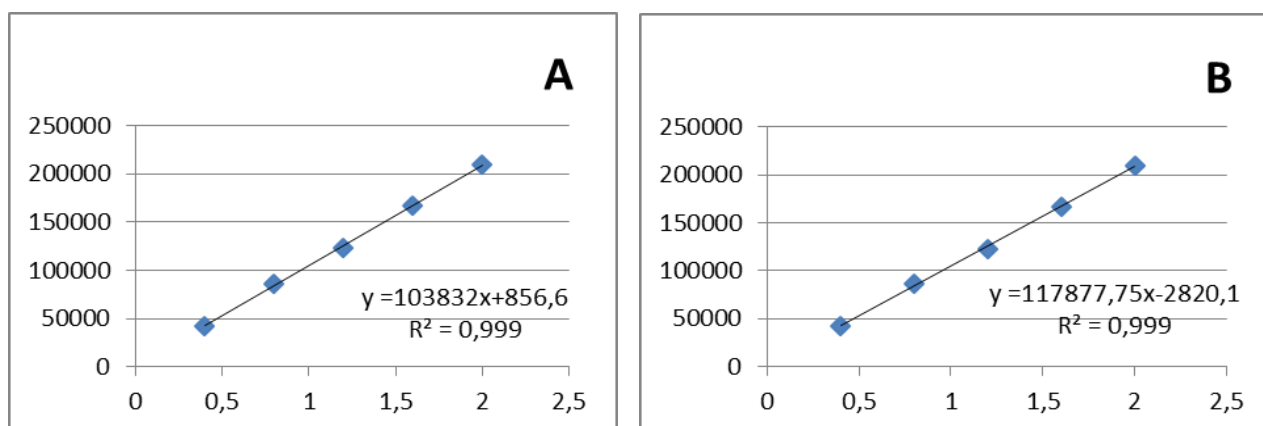


Рисунок 2. Графики, отражающие линейность метода для стандартов глюкозы (А) и фруктозы (В)

Как видно из рисунков 2 и 3, а также таблиц 6 и 7, между концентрацией исследуемого образца и средним значением площади пика наблюдается линейная зависимость. Результаты трёх корреляционных анализов позволяют отклонить нулевую гипотезу, другими словами, подтверждают наличие статистически достоверной прямой зависимости между показателем концентрации и площадью пика. Результаты корреляционного анализа создают условия для проведения регрессионного анализа между показателями. Регрессионный анализ привёл к построению уравнения линейной регрессии между показателями концентрации и площади пика. Достаточно высокое значение коэффициента детерминации позволяет использовать эту линейную зависимость в практических целях. Так, зная значение концентрации, можно с достоверностью 95 % оценить площадь пика даже без проведения эксперимента.

Точная характеристика растительных полисахаридов требует надежных аналитических методов, способных определять как качественные, так и количественные характеристики углеводного состава. Ряд исследований по-

казал, что хроматографические методы являются эффективными инструментами для анализа моносахаридов и структурного исследования растительных полисахаридов [16]. В дополнение к хроматографическим методам, для определения общего содержания полисахаридов в растительных препаратах также применяются спектрофотометрические методы и другие аналитические подходы [17].

Современные аналитические методы значительно повысили чувствительность и надежность анализа углеводов. Например, методы ВЭЖХ, основанные на дериватизации, были разработаны для повышения чувствительности детектирования и улучшения разделения моносахаридов, присутствующих в растительных полисахаридах [18]. Аналогичным образом, методы тонкослойной хроматографии, такие как ВЭТСХ (НРТLC), используются для получения углеводного «профиля» и контроля качества растительных лекарственных средств и фитохимических препаратов [19].

Развитие хроматографического оборудования еще больше повысило точность определения углеводного профиля. Методы ультраэффективной

жидкостной хроматографии (UHPLC) позволяют одновременно определять несколько моносахаридов с улучшенным разрешением и повышенной чувствительностью [20]. Сравнительные исследования различных аналитических подходов показали, что хроматографические методы, как правило, обеспечивают более надежные количественные данные по сравнению с традиционными колориметрическими методами [21].

Более сложные аналитические методы также применяются для количественного определения общего и ксилового полисахаридов в растительном сырье. Например, хроматографические методы в сочетании со специфическими ферментативными или химическими обработками используются для определения фракций полисахаридов в плодах *Lucium barbarum* [22]. Кроме того, хроматографический анализ в сочетании с масс-спектрометрическим детектированием позволяет проводить детальную характеристику моносахаридного состава и оценку качества растительных полисахаридов [23].

Среди доступных аналитических методов ВЭЖХ-РИД остается одним из наиболее широко используемых методов для рутинного анализа сахаров благодаря своей простоте, воспроизводимости и относительно низкой стоимости [24,25,26]. В последнее время были разработаны более современные хроматографические системы, такие как HPSEC-MALLS-RID, позволяющие напрямую количественно определять природные полисахариды без необходимости построения калибровочных кривых [27].

Комплексный структурный анализ растительных полисахаридов часто

требует использования нескольких аналитических методов. Исследования полисахаридов, выделенных из лекарственных растений, таких как *Dendrobium huoshanense*, проводились с использованием комбинации хроматографических, спектроскопических и масс-спектрометрических методов для получения детальной структурной информации [28].

Оптимизация хроматографических параметров также играет важную роль в улучшении аналитических характеристик. Такие факторы, как состав подвижной фазы, скорость потока и температура колонки, существенно влияют на эффективность разделения и чувствительность анализа углеводов [29].

В частности, хроматографические колонки на основе Pb^{2+} продемонстрировали высокую эффективность при разделении моно- и дисахаридов в растительных экстрактах [30].

Несмотря на значительный прогресс в методологии, анализ углеводов в сложных биологических матрицах остается сложной задачей из-за возможных помех со стороны совместно элюирующих соединений. Для повышения селективности и уменьшения влияния матрицы при хроматографическом анализе были предложены методы очистки образцов, такие как твердофазная экстракция [31].

Хроматографическое профилирование сахаров также является важным инструментом контроля качества и аутентификации натуральных продуктов. Например, валидированные методы ВЭЖХ применяются для определения сахарного состава в образцах маточного молочка с целью выявления фальсификаций и обеспечения качества продукции [32].

Выводы. Разработана методика количественного определения полисахаридов в сухом экстракте корней Алтея лекарственного. По результатам исследований оптимальными условиями были определены следующие: колон-PUrospher Star NH2 (250 × 4,6 мм), объём инъекции-10 мкл, температура колонки-40 °С, скорость потока- 1,0 мл/мин, состав элюента- ацетонитрил:вода, соотношение подвижной фазы- 750/250. Разработанная ВЭЖХ-RID методика количественного определения полисахаридов в сырье алтея лекарственного позволяет проведение контроля качества субстанции в производстве.

Литература

1. Dan Liu, Wei Tang, Jun-Yi Yin, Shao-Ping Nie, Ming-Yong Xie. Monosaccharide composition analysis of polysaccharides from natural sources: Hydrolysis condition and detection method development. *Food Hydrocolloids*, 2021, volume 116, №106641. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106641>

2. Petkova Tr. Nadezhda, Brabant A. Pascal, Masson Annick, Denev P. Panteley.

HPLC analysis of mono- and disaccharides in food products. *Scientific works*

volume LX, „Food science, engineering and technology 2013“, 18-19 October 2013, Plovdiv, pages 761- 765.

3. Raina Hadjikinova, Nadezhda Petkova, Dimitar Hadjikinov, Panteley Denev, Dimitar Hrusavov. Development and Validation of HPLC-RID method for Determination of Sugars and Polyols. *Journal of pharmaceutical sciences & research*, 2017, volume 9, issue 8, pages 1263-1269.

4. Надежда Петкова, Радка Вранчева, Пантелей Денев, Иван Иванов, Атанас Павлов. HPLC-RID метод за определяне на инулин и фруктоолигозахариди.

Acta Scientifica Naturalis, May 2014, pages 99-107.

5. K. Tihomirova, B. Dalecka and L. Me-zule. Application of conventional HPLC RI technique for sugar analysis in hydrolysed hay. *Agronomy Research* 2016, Volume 14, Issue 5, pages 1713–1719.

6. Jayawardhane, S.A.D.P.S., Edirisin-ghe, E.N.U., Fernando, M.S.C., Tharangika, H.B. Development and Validation of a HPLC based analytical method, towards the determination of sugar concentration in processed black tea. *Technium BioChemMed* 2021, volume 2, issue 1 pages 1-11.

7. Kirsten Weiß and Manuela Alt. Determination of Single Sugars, Including Inulin in Plants and Feed Materials by High-Performance Liquid Chromatography and Refraction Index Detection. *Fermentation* 2017, volume 3, issue 36, pages 20. <http://dx.doi.org/10.3390/fermentation3030036>

8. Harun Ergen, Yasin Gökekin, Remzi-ye Azra Kartop, Büşra Çetin Ersena, Müge Güleli, Sevgi Kocaoba, Cem Çalışkan. Determination of glucose impurities in glucose-salt complex pharmaceutical products by HPLC-RID method: Analytical method development and validation study. *Journal of Chromatography B*, 2025 <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2025.124717>

9. Tomáš Crha and Jiří Pazourek. Maltodextrins in dietary supplements rapid HPLC method for determination of isomaltulose in the presence of glucose, sucrose, and maltodextrins in dietary supplements. *Foods* 2020, Volume 9, issue 9, 1164, pages 20. <http://dx.doi.org/10.3390/foods9091164>

10. Qichang Dai, Cuiting Chen, Miao Yu, Yubin Ji. New research on the pharmaceutical chemistry of plant polysaccharides. *Applied mechanics and materials* 2013, volumes 411-414, pages 3237-3241.

<http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.411-414.3237>

11. Haonan Wang, Hongyu Jin, Ruiping Chai, Hailiang Li, Jing Fan, Ying Wang, Feng Wei and Shuangcheng Ma. An analysis of polysaccharides from eight plants by a novel Heart-Cutting Two-Dimensional Liquid Chromatography method. *Foods* 2024, volume 13, 1173, pages 15. <https://doi.org/10.3390/foods13081173>

12. Shafagh Karimi, Babak Ghanbarzadeh, Leila Roufegarinejad, Pasquale M. Falcone. Physicochemical and rheological characterization of a novel hydrocolloid extracted from *Althaea officinalis* root. *LWT- Food Science and Technology*, 2022, volume 167, №113832. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113832>

13. Mazhar Husain, Abdul Wadud, Hamiduddin1, Gulamuddin Sofi, Shaista Perveen, Khadeeja Abdul Hafeez. Physicochemical Standardization of Mucilage Obtained from *Althaea officinalis* Linn – Root. *Pharmacognosy Magazine*, 2019, volume 15, issue 62, pages 155-161. https://doi.org/10.4103/pm.pm_506_18

14. Peter Capek, Rudolf Toman, Alzbeta Kardosova and Jozef Rosik. Polysaccharides from the roots of the Marsh mallow (*Althaea officinalis* L.): Structure of an arabinan. *Carbohydrate Research*, 1983, volume 117, pages 133-140. [https://doi.org/10.1016/0008-6215\(83\)88082-3](https://doi.org/10.1016/0008-6215(83)88082-3)

15. Peter Capek, Jozef Rosik, Alzbeta Kardosova and Rudolf Toman. Polysaccharides from the roots of the Marsh mallow (*Althaea officinalis* L., var. *Rhobusta*): Structural features of an acidic polysaccharide. *Carbohydrate Research*, 1987, volume 164, pages 443-452. [https://doi.org/10.1016/0008-6215\(87\)80147-7](https://doi.org/10.1016/0008-6215(87)80147-7)

16. Dowletgulyyeva J., Porrykov D. Qualitative and quantitative determination of polysaccharides of *Polygonatum Sewerzowii*. *Международный научный*

журнал Символ науки, 2025, volume 3, issue 1, pages 2.

17. Katja Stojilkovski, Nataša Uranič, Darja Kolar & Samo Kreft. Simple method for the determination of polysaccharides in herbal syrup. *Journal of carbohydrate chemistry*, 2019, volume 37, issue 7-8, pages 431-441. <https://doi.org/10.1080/07328303.2019.1567754>

18. Aleksandra Vojvodic Cebin, Draženka Komes and Marie-Christine Ralet. Development and validation of HPLC-DAD method with pre-column PMP derivatization for monomeric profile analysis of polysaccharides from agro-industrial wastes. *Polymers* 2022, volume 14, issue 3, 544, pages 14. <https://doi.org/10.3390/polym14030544>

19. Nilima A. Thombre, Paraag S. Gide. Determination of sugar composition of polysaccharides in *Caesalpinia pulcherrima* galactomannan solution using HPTLC. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2015, volume 12, issue 1, pages 9-18.

20. Yali Guo, Lijun Wang, Kaishuang Liu, Meifang Li, Yibao Jin, Lifei Gu, Xie-An Yu, Shuhong Wang, Ping Wang, Bing Wang and Tiejie Wang. a rapid and accurate UH-PLC method for determination of monosaccharides in polysaccharides of different sources of *Radix Astragali* and its immune activity analysis. *Molecules* 2024, volume 29, issue 10, 2287, pages 16. <https://doi.org/10.3390/molecules29102287>

21. Meijuan Zhao, Fengyan Kuang, Yingyue Zhang and Guangping Lv. Effects of hydrolysis condition and detection method on the monosaccharide composition analysis of polysaccharides from natural sources. *Separations* 2024, volume 11, issue 1, 2, pages 17. <https://doi.org/10.3390/separations11010002>

22. Baojie Zhu, Wenxia Zhang, Shaoping Li and Jing Zhao. A novel quantitative evaluation strategy of polysaccharides

from *Lycium barbarum* L. fruits based on simultaneous quantification of total polysaccharides and polysaccharides with active structure characteristics. *Industrial Crops & Products* 2025, volume 229, №121023. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2025.121023>

23. Jiayi Hu, Suying Shi, He Cheng, Jun Xu, Rui Wang, Junlin Liu, Lihua Xing, Zhendong Wu, Nianjun Yu, Daiyin Peng. Determination and analysis of monosaccharides in *Polygonatum cyrtoneura* Hua polysaccharides from different areas by ultra-high-performance liquid chromatography quadrupole trap tandem mass spectrometry. *Journal of separation science*, 2021, volume 44, issue 18, pages 3506-3515. <https://doi.org/10.1002/jssc.202100263>

24. Mrityunjay Tiwari, Sandesh Mhatre, Tejas Vyas, Arohi Bapna and Govindarajan Raghavan. A validated HPLC-RID method for quantification and optimization of total sugars: fructose, glucose, sucrose, and lactose in eggless mayonnaise. *Separations* 2023, volume 10, issue 3, 199, pages 11. <https://doi.org/10.3390/separations10030199>

25. Suleymanov, T.; Aliyeva, K.; Balayeva, E.; Mansurova, L.; Jalilova, K.; Aliyeva, S. Validation of the method for quantifying naringin in grapefruit (*Citrus paradisi*) extract using high performance liquid chromatography. *Chem. Chem. Technol.* **2023**, *18*, pages 16–22. <https://doi.org/10.23939/chcht18.01>

26. Tahir Suleymanov, Emilyya Balayeva, Elnur Gasimov, Aytac Badalova, Kubra Aliyeva Development and validation of spectrophotometric method for determination of levofloxacin in rat plasma. *Molecules* 2026, *31*, 869, pages 1-14. <https://doi.org/10.3390/molecules31050869>

27. Kit-Leong Cheong, Ding-Tao Wu, Jing Zhao, Shao-Ping Li. A rapid and ac-

curate method for quantitative estimation of natural polysaccharides and their fractions using high performance size exclusion chromatography coupled with multi angle laser light scattering and refractive index detector. *Journal of Chromatography A*, 2015, volume 1400, pages 98-106. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2015.04.054>

28. Yong Denga, Ling-Xiao Chena, Bang-Xing Hanb, Ding-Tao Wua, Kit-Leong Cheonga, Nai-Fu Chen, Jing Zhao, Shao-Ping Lia. Qualitative and quantitative analysis of specific polysaccharides in *Dendrobium huoshanense* by using saccharide mapping and chromatographic methods. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis* 2016, volume 129, pages 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2016.06.051>

29. V. Armoogum and K. Boodhoo. Full optimization and validation of an HPLC method for the quantitative analysis of total sugars in a soft drink. *Bulletin of the chemical society of Ethiopia* 2020, volume 34, issue 2, pages 419-426. <https://dx.doi.org/10.4314/bcse.v34i2.17>

30. Kirsten Weiß and Manuela Alt. Determination of single sugars, including inulin, in plants and feed materials by High-Performance Liquid Chromatography and Refraction Index Detection. *Fermentation* 2017, volume 3, issue 3, 36, pages 20. <http://dx.doi.org/10.3390/fermentation3030036>

31. Carlos Agius, Sabine von Tucher, Brigitte Poppenberger, Wilfried Rozhona. Quantification of sugars and organic acids in tomato fruits. *Methods X*, 2018, volume 5, pages 537–550. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2018.05.014>

32. Giulio Sesta. Determination of sugars in royal jelly by HPLC. *Apidologie*, 2006, volume 37, issue 1, pages 84–90. <http://dx.doi.org/10.1051/apido:2005061>

**DORIVOR GULXAYRI ILDIZI
EKSTRAKTIDAGI POLISAXARIDLAR
MIQDORINI YUQORI SAMARALI
SUYUQLIK XROMATOGRAFIYASI USULI
BILAN ANIQLASH**

**Suleymanov Taxir Abbasali o'g'li¹,
Balaeva Emilyya Zakir qizi¹,
Faradjova Jala Avtandil qizi¹,
Maxmudjonova Komila Sultanovna²**

¹*Ozarbayjon Tibbiyot Universiteti, Boku
shahri, Ozarbayjon*

²*"Group Asia Pharm" mas'uliyati
cheklangan jamiyati, Toshkent shahri,
O'zbekiston Respublikasi
zhalafarajova@gmail.com*

Dori vositalari sifatini nazorat qilish uchun zamonaviy analitik usullarni ishlab chiqish va tasdiqlash farmatsevtika kimyosida asosiy masala hisoblanadi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi yuqori samarali suyuq xromatografiya yordamida zefir ildizi ekstraktidagi polisaxaridlarni miqdoriy aniqlash edi.

Zefir ildizining quruq ekstraktidagi polisaxaridlarni miqdoriy aniqlash usuli ishlab chiqildi. Zefir ildizi ekstraktidagi glyukoza va fruktoza miqdorini aniqlash uchun YSSX-RID usulini ishlab chiqish jarayonida xromatografik ajratish shartlari optimallashtirildi. Bu jarayon tegishli ustun tanlash, eluent tarkibi, in'ektsiya hajmi, harorat, to'lqin uzunligi, mobil faza tarkibi va oqim tezligini baholashni o'z ichiga oldi. Aniqlik va chiziqlilik kabi validatsiya parametrlari baholandi. Zefir ildizpoyasidagi polisaxaridlarni miqdoriy aniqlash uchun ishlab chiqilgan YSSX-RID usuli ishlab chiqarish jarayonida modaning sifatini nazorat qilish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: polisaxaridlar, dorivor gulxayri ildizi ekstrakti, glyukoza, fruktoza, miqdoriy aniqlash, YSSX-RID.

**DETERMINATION OF THE AMOUNT
OF POLYSACCHARIDES IN THE ALTERY
MEDICINAL ROOT EXTRACT USING
THE HIGHLY EFFECTIVE LIQUID
CHROMATOGRAPHY METHOD**

**Suleymanov Tahir Abbasali oglu¹,
Balayeva Emiliya Zakir kizi¹,
Farajova Jala Avtandil kizi¹,
Mahmudjonova Komila Sultanovna²**

¹*Azerbaijan Medical University, Baku,
Azerbaijan*

²*"Group Asia Pharm" Limited Liability
Company, Tashkent, Republic of Uzbekistan.
zhalafarajova@gmail.com*

The development and validation of modern analytical methods for drug quality control is a key issue in pharmaceutical chemistry.

The aim of this study was to quantitatively determine polysaccharides in Marshmallow root extract using high-performance liquid chromatography.

A method for the quantitative determination of polysaccharides in a dry extract of Marshmallow root was developed. During the development of the HPLC-RID method for determining the glucose and fructose content in Marshmallow root extract, the chromatographic separation conditions were optimized. This process included evaluating the appropriate column selection, eluent composition, injection volume, temperature, wavelength, mobile phase composition, and flow rate. Validation parameters, such as accuracy and linearity, were assessed. The developed HPLC-RID method for the quantitative determination of polysaccharides in marshmallow rootstock allows for quality control of the substance during production.

Keywords: polysaccharides, aloe vera root extract, glucose, fructose, quantitative determination, HPLC-RID.

УДК 615.26.582.824

ODDIY OLCHA (PRUNUS CERASUS L.) BARGLARINING FITOKIMYOVIY TARKIBI VA BIOLOGIK FAOLLIGI: ADABIYOTLAR TAHLILI

Tashpulatova Moxinabonu Axatovna¹, Farmanova Nodira Taxirovna²

¹Osiyo Xalqaro Universiteti, Buxoro, O'zbekiston

²Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent, O'zbekiston

e-mail: mohinabonutoshpulatova777@gmail.com

Mazkur maqolada oddiy olcha (Prunus cerasus L.) o'simligining barglarida mavjud biologik faol birikmalar hamda ularning farmakologik xususiyatlari bo'yicha ilmiy adabiyotlar tizimli ravishda tahlil qilindi.

Adabiyotlar tahlili natijasida oddiy olcha barglari flavonoidlar, fenol birikmalar, organik kislotalar, vitaminlar va mineral moddalarga boy ekanligi aniqlandi. Ushbu birikmalar kuchli antioksidant, yallig'lanishga qarshi, antimikrob, gepatoprotektiv va antidiabetik xususiyatlarga ega ekanligi ilmiy jihatdan tasdiqlangan. Tahlillar oddiy olcha barglarining farmatsevtika, nutrasevtika, oziq-ovqat va kosmetologiya sohasida istiqbolli tabiiy xomashyo manbai ekanligini ko'rsatdi. Shu bilan birga, O'zbekiston sharoitida, xususan Buxoro viloyati iqlimida yetishtirilgan navlarning fitokimyoviy tarkibi yetarlicha o'rganilmaganligi aniqlanib, bu yo'nalishda qo'shimcha ilmiy tadqiqotlar o'tkazish zarurligi asoslandi.

Kalit so'zlar: *Prunus cerasus L., antosianinlar, flavonoidlar, polifenollar, fitokimyoviy tarkib, antioksidant faollik.*

Kirish. O'zbekiston ekologik yuklamasi ortib borayotgan, aholining salomatligini saqlashda tabiiy manbalardan olinadigan biologik faol moddalari-ga ehtiyoj yuqori bo'lgan hududlardan biridir. Shu bois antioksidant [1], yallig'lanishga qarshi va antimikrob [2], xususiyatlarga ega dorivor o'simliklarni ilmiy asosda o'rganish farmatsevtika va tibbiyot uchun muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Oddiy olcha (Prunus cerasus L.) xalq tabobatida va zamonaviy fitoterapiyada keng qo'llaniladigan o'simlik bo'lib, uning barglarining kimyoviy

tarkibi va biologik faol birikmalari ilmiy adabiyotlarda yetarli darajada tizimli yoritilmagan.

O'zbekiston iqlimining o'ziga xosligi – yuqori quyosh radiatsiyasi, quruq iqlim va tuproq mineral tarkibi – o'simliklarda fenol birikmalar, flavonoidlar va vitaminlarning to'planishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli mahalliy sharoitda yetishtirilgan oddiy olcha navlarining fitokimyoviy tarkibini o'rganish dolzarb masala hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi. Oddiy olcha (Prunus cerasus L.) o'simligidagi biologik faol birikmalarga oid ilmiy adabiyotlarni

tahlil qilish hamda uning dorivor o'simlik sifatidagi istiqbolliligini baholash.

Tadqiqot usuli. Adabiyotlarni sharhlashda mavjud ilmiy manbalarni izlash, tanlash va tahlil qilish uchun tizimli yondashuv qo'llanildi. Tadqiqot davomida oddiy olcha (*Prunus cerasus L.*) o'simligining biologik faol birikmalariga oid mavjud ilmiy adabiyotlar batafsil tahlil qilindi.

Ilmiy manbalarni aniqlash Google Scholar, ResearchGate, Scopus va ScienceDirect elektron platformalari, shuningdek, O'zbekiston hamda MDH mamlakatlarida chop etiladigan mahalliy ilmiy jurnallar bazalari orqali amalga oshirildi. Ma'lumotlarni izlash jarayonida (*Prunus cerasus L.*), oddiy olcha, kimyoviy tarkib, xalq tabobati, o'simlik xomashyosi, flavonoidlar, fenol birikmalar kabi asosiy kalit so'zlar qo'llanildi.

Tahlil doirasiga 2000–2025-yillar mobaynida chop etilgan ilmiy tadqiqotlar, maqolalar hamda anjuman materiallari kiritildi. Mahalliy va xorijiy mualliflar tomonidan e'lon qilingan ishlar qiyosiy tarzda ko'rib chiqilib, ularning ilmiy yangiligi, dolzarbligi va ishonchlilik darajasi baholandi.

Tadqiqot uchun tanlangan manbalar oddiy olcha (*Prunus cerasus L.*) o'simligiga bevosita aloqadorligi, ilmiy maqola yoki rasmiy nashrda chop etilgan bo'lishi, biologik faol moddalarga oid aniq ma'lumotlar mavjudligi, ilmiy metodologiya va natijalarning izchilligi hamda ishonchliligi kabi mezonlarga javob berdi.

Takroriy, noma'lum manbalar yoki ishonchliligi past bo'lgan ma'lumotlar tahlildan chiqarib tashlandi.

Manbalar tahlil qilinib, ulardagi ma'lumotlar mavzuga oid yo'nalishlar bo'yicha guruhlashtirildi: botanik tavsifi va tarqalishi, kimyoviy tarkibi, biologik faol mod-

dalari, xalq tabobatidagi qo'llanilishi, zamonaviy farmatsevtika imkoniyatlari.

Har bir guruh bo'yicha mavjud ilmiy natijalar tahlil qilinib, ularning o'zaro farqli jihatlari va umumiy tendensiyalari aniqlab chiqildi. Shu asosda oddiy olcha o'simligining biologik faol birikmalari va tadqiqotlardagi bo'shliqlar (research gaps) aniqlanib, keyingi ilmiy izlanishlar uchun tavsiyalar ishlab chiqildi.

Tadqiqot natijalari. Oddiy olcha (*Prunus cerasus L.*) Ra'noguldoshlar (Rosaceae) oilasiga mansub ko'p yillik barg to'kuvchi mevali daraxt bo'lib, Yevropa va Osiyo hududlarida keng tarqalgan. U madaniy va yarim yovvoyi holda yetishtiriladi hamda O'zbekiston hududida ham keng tarqalgan mevali daraxtlardan biri hisoblanadi.

Sistematik o'rni:

- **Bo'lim:** Magnoliophyta (Gulli o'simliklar).
- **Sinf:** Magnoliopsida (Ikki pallalilar).
- **Tartib:** Rosales.
- **Oila:** Rosaceae (Ra'noguldoshlar).
- **Turkum:** Prunus.
- **Tur:** *Prunus cerasus L.*

Oddiy olcha (*Prunus cerasus L.*) qishloq xo'jaligida muhim mevali ekinlardan biri hisoblanib, uning hosildorligi va sifat ko'rsatkichlari navning biologik xususiyatlari hamda yetishtirish hududiga bevosita bog'liqdir. Shu boisdan, har bir navni ma'lum tuproq-iqlim sharoitlariga mos ravishda ekish, ya'ni hududlar bo'yicha to'g'ri rayonlashtirish katta ahamiyatga ega.

Respublikada yetishtirishga tavsiya etilgan olcha navlari davlat reestriga kiritilgan bo'lib, ularning kelib chiqishi, seleksion xususiyatlari va turli hududlarda yetishtirish imkoniyatlari ilmiy jihatdan asoslangan. Har bir navning ma'lum hududlarda yaxshi o'sishi va yuqori hosil

berishi uning ekologik moslashuvchanligi bilan belgilanadi.

Shu munosabat bilan, oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) navlarining O'zbekiston Davlat reestriga kiritilgan yillari, kelib

chiqish manbalari hamda O'zbekistonda hududlari bo'yicha ekishga tavsiya etilganligi tahlil qilinib [3], tegishli ma'lumotlar 1-jadvalda keltirildi.

1-jadval

Oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) navlarining hududlar bo'yicha Davlat reestriga kiritilishi tavsifi

Buyurtmaning tartib raqami	Nav yoki duragay nomi	Originatorning tartib raqami	Mamlakatning kodi	Reyestriga kiritilgan yili	Hududlar (nomi)
5800986	Obilnaya	98	RU	1996	Xorazm viloyati
6003249	Fioletovaya desertnaya	6	UZ	1973	Barcha hududlar
9700015	Xosilot	6	UZ	2003	Toshkent viloyati
3950093	Griot ostgeymskiy	462	ES	1959	Buxoro, Jizzax, Qashqadaryo, Navoiy, Namangan, Samarqand, Surxondaryo
7606095	Lyubskaya 15	1	UZ	1959	Qoraqalpog'iston, Andijon, Jizzax, Namangan, Sirdaryo, Toshkent, Farg'ona, Xorazm
3950158	Podbelskaya	461	DE	1959	Barcha hududlar
6003010	Samarkandskaya	1	UZ	1959	Samarqand viloyati
7203934	Turgenevka	41	RU	1991	Samarqand viloyati
6003044	Shpanka chernaya	1	UZ	1959	Barcha hududlar

Morfologik tavsifi. Oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) balandligi odatda 7–10 m gacha yetadigan, past bo'yli yoki o'rta-cha balandlikdagi daraxt yoki butasimon o'simlikdir. Tanasi va shoxlari silliq, kulrang-jigarrang po'stloq bilan qoplangan. Yosh novdalari ingichka, egiluvchan bo'lib, ba'zan qizg'ish-jigarrang rangda bo'ladi.

Barglari oddiy, tuxumsimon yoki el-lipssimon, uzunligi 5–8 sm, eni 3–5 sm atrofida. Barg plastinkasi silliq, chetlari

mayda tishli, ustki tomoni to'q yashil, pastki tomoni ochroq rangda bo'ladi. Barg bandi nisbatan uzun bo'lib, ba'zan mayda bezchalarga ega.

Gullari oq rangli, diametri 2–3 sm, odatda 2–4 tadan to'plam hoida joylashadi. Gullash barg chiqishidan oldin yoki barglar bilan bir vaqtda, erta bahorda sodir bo'ladi. Changchilari ko'p sonli, urug'chisi bitta.

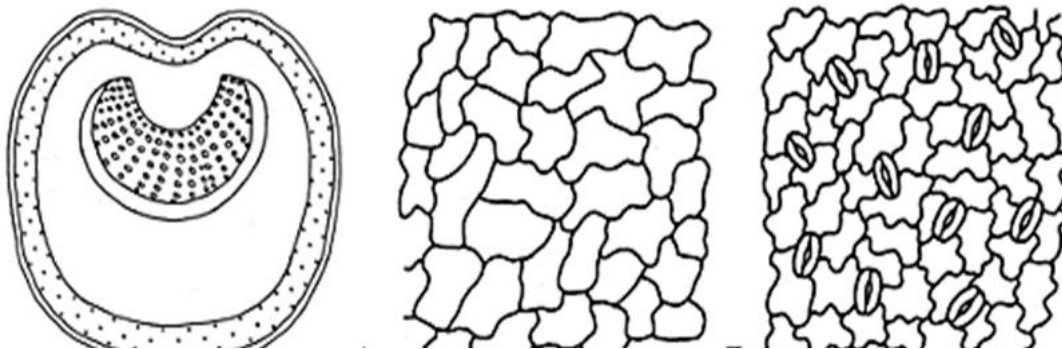
Mevasi – danakli meva, sharsimon yoki

biroz yassi shaklda bo'lib, diametri 1–2 sm. Meva po'stlog'i to'q qizil rangda, shirasi nordon-shirin ta'mga ega. Urug'i qattiq po'stli danak ichida joylashgan[4].

Mikroskopik tavsifi. Oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) poyasining ko'ndalang kesimi yumaloq shaklda bo'lib, yuqori qismi biroz botiq ko'rinishda bo'ladi. Epidermis hujayralari to'rtburchak shaklda joylashgan bo'lib, ularning yuzasida kutikula qatlami hamda trixomalar kuzatilmaydi. Kollenxima to'qimasi epidermis ostida joylashib, poya perimetri bo'ylab uzluksiz qatlam hosil qiladi. O'tkazuvchi to'qimalar tizimi yagona taqasimon

o'tkazuvchi bog'lam ko'rinishida tashkil topgan bo'lib, sklerenxima to'qimasi mavjud emas.

Kollenxima to'qimasi epidermis ostida poyaning butun perimetri bo'ylab joylashgan. Barg plastinkasi gipostomatik tipga mansub. Yuqori epidermis hujayralarida antiklinal devorlar yengil burmalangan bo'lsa, pastki qatlamda ular yanada ravshan va kuchli ifodalanadi [5-8]. Kutikula yaxshi rivojlangan bo'lib, burmalangan tuzilishga ega. Barg og'izchalari anomosid tipda bo'lib, 4–5 ta peristomatal hujayralardan tashkil topgan. Barg yuzasida trixomalar kuzatilmaydi.



1-rasm. Oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) anatomik ko'rinishi

A – barg bandi; B – yuqori epiderma; V – pastki epiderma.

Oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) barglari o'simlikning ikkilamchi qismi hisoblanishiga qaramay, vegetatsiya davri davomida ko'p miqdorda biologik faol moddalarni to'playdi. Ayniqsa gullash va meva yetilish davrida ularning fitokimyoviy tarkibi hamda biologik faolligi yuqori darajada bo'lishi bilan ajralib turadi.

Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) barglari polifenollar, flavonoidlar (kversetin, rutin, kempferol hamda xlorogen kislotalari), fenol kislotalari va boshqa fitokimyoviy birikmalarga boy ekanligini ko'rsatadi [6-8]. Bu moddalar kuchli antioksidant xususiyatga ega bo'lib, erkin radikallarni ne-

ytallashtirishga va oksidlovchi stressni kamaytirishga xizmat qiladi [9-11].

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, oddiy olcha barglari antioksidant faollikdan tashqari, yallig'lanishga qarshi, antimikrob, gepatoprotektiv va antidiabetik tasirlarga ham ega [12-17]. Barglardagi xlorogen kislotalari COX-2 va NF-KB kabi yallig'lanish mediatorlarini pasaytirishi haqida ma'lumotlar keltirilgan [16]. Katerinlar va proantosianidinlar esa jigar hujayralarini himoya qilishda ishtirok etadi [17]. Barg ekstraktlarining grammusbat va grammanfiy bakteriyalarga qarshi faolligi ham bir qator manbalarda tasdiqlangan [18,19].

Adabiyotlarda oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) barglarida melatoninning mavjudligi ham ta'kidlanadi. Bu birikma ham antioksidant xarakterga ega bo'lib [20], hujayralarni oksidlovchi stressdan himoya qilishda muhim biologik vazifani bajaradi [20-21]. Barglarda uchraydigan organik kislotalar (olma, limon va boshqalar), vitaminlar (asosan C vitamini) va mineral moddalar (kaliy, magniy, temir) ularning nutritiv va shifobaxsh qiymatini yanada oshiradi [22-25].

Muhokama. So'nggi yillarda o'tkazilgan ilmiy izlanishlar oddiy olcha barglarining sanoatdagi istiqbolini alohida ta'kidlamogda. Mualliflarning fikricha, oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) barglari oziq-ovqat qo'shimchalari, funksional ozuqa uchun ingredientlar, kosmetik vositalar hamda farmasevtik moddalar ishlab chiqishda barqaror xomashyo manbai bo'lishi mumkin. Tabiiy antioksidantlarga bo'lgan talabning ortishi, sintetik qo'shimchalar xavfining isbotlanishi barglarning amaliyotdagi ahamiyatini yanada oshirmogda. Bundan tashqari, turli geografik va agrotexnik sharoitda yetishtirilgan olcha navlarining barglarida fitokimyoviy tarkibning sezilarli farqi kuzatilishi, ular asosida nav tanlash va xomashyo sifati bo'yicha standartlar ishlab chiqish zarurligini ko'rsatadi.

Shu bilan birga, adabiyotlarda oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) barglarining fitokimyoviy tarkibi va farmakologik salohiyati haqidagi tadqiqotlar hali yetarli emasligi, ko'p hollarda mahalliy navlar va regional xususiyatlar yetarlicha o'rganilmagani ham ta'kidlanadi. Bu esa mazkur yo'nalishdagi tadqiqotlarni kengaytirish muhim ekanligini ko'rsatadi.

Umuman olganda, mavjud adabiyotlar oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) barglarini qimmatli biologik faol moddalar manbai

sifatida baholashga to'liq asos beradi. Ular nutrasevtika, fitoterapiya, oziq-ovqat va kosmetologiya sohalarida qo'llash uchun katta potensialga ega bo'lib, kelgusida ular asosida innovatsion mahsulotlar ishlab chiqish imkoniyati mavjud.

Xulosa. Adabiyotlar tahlili oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) ning fitokimyoviy tarkibi va biologik faollik xususiyatlari farmasevtik naqtai nazardan ham yuqori ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Biroq O'zbekiston Respublikasining Buxoro viloyati iqlim sharoitida yetishtirilgan oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) barglarining fitokimyoviy tarkibi va biologik faolligi hozirga qadar to'liq o'rganilmagan, bu esa maskur yo'nalishda majmuaviy ilmiy tadqiqotlar olib borish zaruratini taqozo etadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Krisch J, Galgoczy L, Papp T, Vág-völgyi C. Antimicrobial potential of cherry residues. *Ann Fac Eng Hunedoara*. 2009; 8:131-134
2. Chatzimitakos T, Athanasiadis V, Kalompatsios D, Kotsou K, Mantiniotou M, Bozinou E, et al. Valorization of cherry by-products. *Sustainability*. 2024.
3. O'zbekiston Respublikasi hududida ekish uchun tavsiya etilgan qishloq xo'jaligi ekinlari davlat reyestri. Toshkent: Voris-nashriyot; 2025.
4. Xiao G, Xiao X. Anti-diabetic effect of *Prunus cerasus* extract. *Trop J Pharm Res*. 2019, 597-602.
5. Mnushko ZN, Bondareva IV. Development and marketing of pharmaceutical products. Pyatigorsk; 2008.
6. Serradilla MJ, Hernández A, López-Corrales M, Ruiz-Moyano S, de Guia Córdoba M, Martín A. Nutritional composition of fruit cultivars. In: *Composition of Cherries (Prunus avium L. and Prunus*

cerasus L.; Rosaceae). Amsterdam: Elsevier; 2015. p. 127–147.

7. Ahmad I, Shamsi S, Zaman R. A review on cherry (*Prunus cerasus*): A high-value Unani medicinal fruit. *Int J Green Pharm.* 2017.

8. Abid S, Khajuria A, Parvaiz Q, Sidiq T, Bhatia A, Singh S, et al. Immunomodulatory studies of a bioactive fraction from *Prunus cerasus* fruit in BALB/c mice. *Int Immunopharmacol.* 2012.

9. Bíró A, Markovich A, Homoki JR, Szöllősi E, Hegedűs C, Tarapcsák S, et al. Anthocyanin-rich cherry extract attenuates lipopolysaccharide-induced endothelial response. *Molecules.* 2019.

10. Šarić A, Sobočanec S, Balog T, Kušić B, Šverko V, Dragović-Uzelac V, et al. Improved antioxidant and anti-inflammatory protection of sour cherry. *Plant Foods Hum Nutr.* 2009, 231–237.

11. Nikolaou EN, Karvela ED, Papadopoulou A, Karathanos VT. Enrichment of gluten-free snacks with cherry extract. *Antioxidants.* 2023.

12. Raafat K, El-Darra N, Saleh FA. Gastroprotective effect of *Prunus cerasus*. *J Tradit Complement Med.* 2020, 345–353.

13. Bak I, Czompa A, Csepanyi E, Juhasz B, Kalantari H, Najm K, et al. Toxicity and photoprotection of cherry kernels. *Phytother Res.* 2011, 1714–1720.

14. Yilmaz FM, Görgüç A, Karaaslan M, Vardin H, Ersus Bilek S, Uygun Ö, et al. Cherry by-products: composition and recovery potential. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019, 3549–3563.

15. Sokół-Łętowska A, Kucharska AZ, Chodun G, Gołba M. Chemical composition of cherry cultivars. *Molecules.* 2020.

16. Khoo GM, Clausen MR, Pedersen BH, Larsen E. Bioactivity of cherry cultivars grown in Denmark. *Phytother Res.* 2012, 1348–1351.

17. Marageh AD, Tabrizi MH, Karimi E, Seyedi SMR, Khatamian N. Nanoemulsion of cherry pit oil and anticancer potential. *J Microencapsul.* 2019, 399–409.

18. Stryjecka M, Michalak M, Cymerman J, Kiełtyka-Dadasiewicz A. Phytochemical analysis of cherry kernel oil. *Molecules.* 2022.

19. Wojdyło A, Nowicka P, Turkiewicz IP, Tkacz K. Polyphenol profiling of cherry leaves. *Ind Crops Prod.* 2021.

20. Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. Antioxidant activity assay. *Free Radic Biol Med.* 1999, 1231–1237.

21. Ali SA, Ahmad R, Ahmad N, Mahmoodi M, Parvaiz Q. Enhancement of immunocyte functions by *Prunus cerasus* fruit. *Biomed Pharmacol J.* 2019.

22. Faienza MF, Corbo F, Carocci A, Catalano A, Clodoveo ML, Grano M, et al. Novel insights in health-promoting properties of sweet cherries. *J Funct Foods.* 2020.

23. Chrzanowski G, Sempruch C, Sprawka I. Analysis of phenolic acids in cherry leaves. 2007

24. Oszmiański J, Wojdyło A. Effect of disease on phenolic composition in cherry leaves. *Physiol Mol Plant Pathol.* 2014, 28–34.

25. Švarc-Gajić J, Cerdà V, Clavijo S, Suárez R, Mašković P, Cvetanović A, et al. Bioactive compounds from cherries. *J Chem Technol Biotechnol.* 2017, 1627–1635.

**ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И
БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ
ЛИСТЬЕВ ВИШНИ (PRUNUS CERASUS L.):
ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР**

**Ташпулатова Мохинабону Ахатовна¹,
Фарманова Нодира Тахировна²**

¹Азиатский международный университет,

²Ташкентский фармацевтический
институт

e-mail: mohinabonutoshpulatova777@gmail.com.

В данной статье систематически рассматривается научная литература о биологически активных соединениях, присутствующих в листьях вишни обыкновенной (*Prunus cerasus* L.) и их фармакологических свойствах.

В результате анализа литературы установлено, что листья вишни обыкновенной богаты флавоноидами, фенольными соединениями, органическими кислотами, витаминами и минералами. Научно доказано, что эти соединения обладают сильными антиоксидантными, противовоспалительными, противомикробными, гепатопротекторными и противодиабетическими свойствами. Анализы показали, что листья вишни обыкновенной являются перспективным источником природного сырья для фармацевтической, нутрицевтической, пищевой и косметологической промышленности. В то же время установлено, что фитохимический состав сортов, выращиваемых в условиях Узбекистана, в частности, в климате Бухарской области, недостаточно изучен, и обоснована необходимость дополнительных научных исследований в этом направлении.

Ключевые слова: *Prunus cerasus* L., антоцианы, флавоноиды, полифенолы, фитохимический состав, антиоксидантная активность.

**PHYTOCHEMICAL COMPOSITION
AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF
CHERRY (PRUNUS CERASUS L.)
LEAVES: A LITERATURE REVIEW**

**Tashpulatova Moxinabonu
Axatovna¹,
Farmanova Nodira Takhirovna²**

¹Asian International University,

²Tashkent Pharmaceutical Institute

e-mail: mohinabonutoshpulatova777@gmail.com.

This article systematically reviews the scientific literature on the biologically active compounds present in cherry (*Prunus cerasus* L.) leaves and their pharmacological properties.

A literature review revealed that cherry leaves are rich in flavonoids, phenolic compounds, organic acids, vitamins, and minerals. These compounds have been scientifically proven to possess strong antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, hepatoprotective, and antidiabetic properties. Analysis has shown that cherry leaves are a promising source of natural raw materials for the pharmaceutical, nutraceutical, food, and cosmetic industries. At the same time, it has been established that the phytochemical composition of varieties grown in Uzbekistan, particularly in the climate of the Bukhara region, has been insufficiently studied, and the need for additional scientific research in this area is warranted.

Key words: *Prunus cerasus* L., anthocyanins, flavonoids, polyphenols, phytochemical composition, antioxidant activity.

UDK 615.26.582.824

ODDIY O'RIK (PRUNUS ARMENIACA L.) O'SIMLIGINING BIOLOGIK FAOL BIRIKMALARI

Ulug'ova Ruhangiz Erkin qizi¹, Farmanova Nodira Taxirovna²

¹Osiyo Xalqaro Universiteti, Buxoro, O'zbekiston

²Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent, O'zbekiston

e-mail: ruhangizulugova@gmail.com

Annotatsiya: *Prunus armeniaca L. (oddiy o'rik) o'simligining biologik faol birikmalari, morfologik va mikroskopik xususiyatlari hamda kimyoviy tarkibi bo'yicha adabiyotlar tahlil qilindi. O'zbekistonning o'ziga xos iqlim sharoiti o'simliklarda biologik faol moddalarning to'planishiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi, ammo o'rik barglarining fitokimyoviy xususiyatlari yetarli o'rganilmaganligi aniqlandi. Tadqiqot jarayonida 2000–2025-yillarga oid ilmiy manbalar tizimli ravishda tahlil qilinib, o'rikning botanik tavsifi, kimyoviy tarkibi va biologik faolligi umumlashtirildi. Natijalarga ko'ra, o'rik mevalari, barglari va mag'zi fenol moddalar, flavonoidlar, vitaminlar, yog' kislotalari va boshqa biologik faol birikmalarga boy bo'lib, antioksidant, yallig'lanishga qarshi va antimikrob xususiyatlarga ega. Shuningdek, o'rik xalq tabobatida keng qo'llanilishi va uning farmakologik ahamiyati yuqoriligi tasdiqlandi. Olingan natijalar Prunus armeniaca L. ni istiqbolli dorivor o'simlik sifatida baholash va uning asosida yangi farmatsevtik vositalar yaratish imkoniyatlarini ko'rsatadi.*

Kalit so'zlar: *Prunus armeniaca L., ishlatilishi, antioksidant, antimikrob, yallig'lanishga qarshi, flavonoidlar, fenollar, kimyoviy tarkibi, antioksidant.*

O'zbekistonning o'ziga xos iqlim sharoiti (yuqori harorat, kam yog'ingarchilik, kuchli quyosh radiatsiyasi va minerallashgan suvlar) o'simliklarda biologik faol moddalarning to'planishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Biroq, aynan shu sharoitda o'sgan o'rik barglarining fitokimyoviy xususiyatlari yetarli darajada o'rganilmagan.

Hozirda o'rik barglari qishloq xo'jaligida deyarli chiqindi sifatida qaraladi, ammo ular tabiiy antioksidantlarga boy bo'lishi mumkin. Ularni qayta ishlash va dorivor xomashyo sifatida o'rganish farmatsevtika sanoati uchun muhim ahamiyatga ega. Shu

bois, mahalliy navlarning fitokimyoviy tarkibini o'rganish dolzarb ilmiy yo'nalish hisoblanadi.

Tadqiqot maqsadi: Prunus armeniaca L. o'simligining biologik faol birikmalariga oid adabiyotlarni tahlil qilish va uning istiqbolliligini baholash.

Usullar. 2000–2025-yillardagi ilmiy manbalar (Google Scholar, Scopus, ScienceDirect va boshqalar) tizimli ravishda tahlil qilindi. Manbalar o'simlikka aloqadorligi, ilmiy ishonchliligi va metodologik asoslanganligi bo'yicha tanlab olindi. Ma'lumotlar botanik tavsif, kimyoviy tarkib, biologik faol moddalar va qo'llani-

lish yo'nalishlari bo'yicha guruhlashtirildi.

Natijalar. Oddiy o'rik (*Prunus armeniaca* L.) Ra'noguldoshlar oilasiga mansub bo'lib, Vatani O'rta Osiyo hisoblanadi. O'zbekistonda 19 turi mavjud va dunyoning ko'plab hududlarida yetishtiriladi. Sistematik o'rni: Magnoliophyta bo'limi, Magnoliopsida sinfi, Rosales tartibi, Ro-

saceae oilasi, *Prunus* turkumi. Sinonimi – *Armeniaca vulgaris*.

O'rik navlarining Davlat reestriga kiritilgan yillari, genetik kelib chiqishi hamda respublika hududlari kesimida ekish uchun tavsiya etilgan zonalarini tahlil qilinib [12], olingan natijalar 1-jadvalda tizimli ravishda bayon etildi.

1-jadval

Odiy o'rik (*Prunus armeniaca* L.) navlarining hududlar bo'yicha Davlat reestriga kiritilishi tavsifi

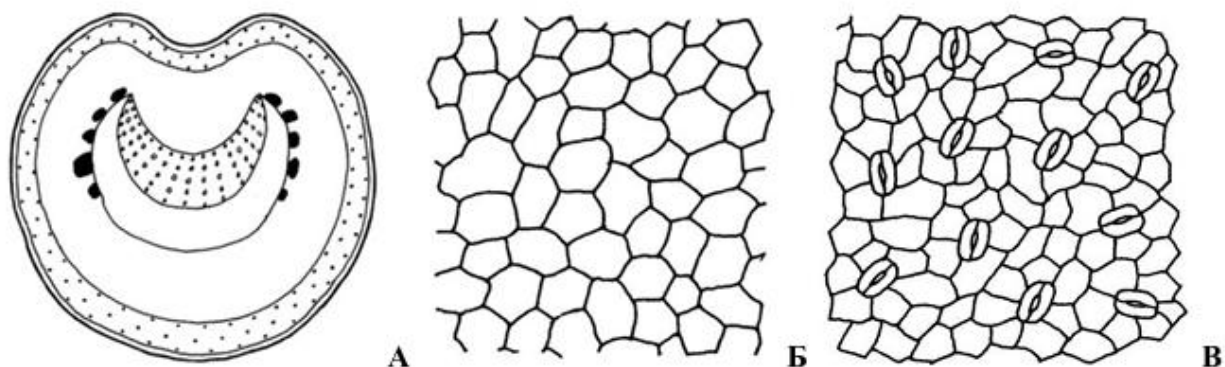
Buyurtmaning tartib raqami	Nav yoki duragay nomi	Originalning tartib raqami	Mamlakatning kodi	Reyestriga kiritilgan yili	Hududlar (nomi)
7709528	Ak-isfarak 5	1	UZ	1986	Farg'ona viloyati
4801407	Arzami	1	UZ	1959	Barcha hududlar (Andijon va Toshkent viloyatlaridan tashqari)
2008004	Bobo Radjabi	7	UZ	2012	Barcha hududlar
6002390	Vimpel	6	UZ	1975	Buxoro, Navoiy, Namangan, Toshkent, Farg'ona
8306125	Gulistan	23	UZ	1993	Namangan, Samarqand, Xorazm
8454760	Juber Fulon	460	FR	1995	Namangan, Samarqand, Surxondaryo, Sirdaryo, Toshkent, Farg'ona
4801440	Isfarak	1	UZ	1959	Andijon, Namangan, Toshkent, Farg'ona
4801466	Komsomoles	6	UZ	1959	Andijon, Farg'ona
5400511	Kursadik	1	UZ	1959	Andijon, Buxoro, Jizzax, Qashqadaryo, Navoiy, Namangan, Samarqand, Surxondaryo, Farg'ona
2005001	Marokand	7	UZ	2010	Barcha hududlar
8306133	Navruz	23	UZ	1993	Samarqand viloyati
2017001	Robada	500	FR	2020	Andijon, Jizzax, Namangan, Sirdaryo, Toshkent, Farg'ona
6002676	Ruxi Djuvanon Miona	1	UZ	1959	Barcha hududlar
2021007	Salovot	10	UZ	2024	Surxondaryo viloyati
6002757	Sovetskiy	23	UZ	1974	Andijon, Buxoro, Navoiy, Namangan, Samarqand

4801511	Subxoni	1	UZ	1959	Andijon, Namangan, Toshkent, Farg'ona
6002820	Xurmai	1	-	1959	Qoraqalpog'iston, Andijon, Jizzax, Namangan, Sirdaryo, Farg'ona, Xorazm
2019002	Chimyon Ergashkandak	7	UZ	2021	Barcha hududlar
6002846	Yubileyniy Navoi	23	UZ	1959	Buxoro, Jizzax, Qashqadaryo, Navoiy, Samarqand, Surxondaryo, Toshkent, Farg'ona

Morfologik tavsifi. *Prunus armeniaca* L. balandligi 5–10 m ga yetadigan daraxt. Barglari tuxumsimon (5–9 × 4–8 sm), asosi yumaloq, uchi uchli, cheti nozik tishli. Gul-lari diametri 2–4,5 sm, oq-pushtidan pushti ranggacha bo'lib, yakka yoki juft holda erta bahorda barglardan oldin ochiladi. Mevasi mayda shaftoliga o'xshash (1,5–2,5 sm), rangi sariqdan to'q sariqqacha, ko'pincha quyosh tushgan tomoni qizargan; yuzasi silliq yoki qisqa tukli. Mevasi shirali bo'lib, ta'mi shirindan nordongacha o'zgaradi [1,2].

Mikroskopik tavsifi. Poya ko'ndalang kesimida yumaloq shaklli bo'lib, tashqi qismida yengil botiqlik kuzatiladi. Epidermis bir qavatli, to'rtburchaksimon hu-

jayralardan tashkil topgan va yupqa kutikula bilan qoplangan; trixomalar aniqlanmaydi. Epidermis ostida uzluksiz joylashgan burchaksimon kollenxima qatlamlari mavjud. O'tkazuvchi tizim markazda joylashgan bitta yirik, qayiqsimon kollateral bog'lamdan iborat bo'lib, uning yonlarida sklerenxima tolalari uchraydi. Parenxima hujayralarida kalsiy oksalatning druzali kristallari aniqlanadi. Barg plastinkasi gipostomatik tipda, ya'ni og'izchalar asosan pastki epidermisda joylashgan. Epidermis hujayralarining antiklinal devorlari tekis, stomatal apparat anomotsitik bo'lib, odatda 5–7 ta yordamchi hujayralar bilan o'ralgan [13] (1-rasm).



1-rasm. Oddiy o'rik (*Prunus armeniaca* L.) anatomik ko'rinishi

A – barg bandi; B – yuqori epiderma; V – pastki epiderma.

Kimyoviy tarkibi: O'rik mevalari boy kimyoviy tarkibga ega bo'lib, 28% gacha qandlar, inulin va kraxmal saqlaydi. Or-

ganik kislotalardan asosan olma va limon kislotalari uchraydi. Ular B guruhi vitaminlari, K vitamini, provitamin A (karotin)

va nikotin kislota (PP) ga boy bo'lib, mineral moddalardan kaliy va temir yuqori miqdorda mavjud.

Tarkibida fenol moddalar, flavonoidlar (kversetin, rutinoid, kempferol), antosiyanlar, prosiyanidinlar va xlorogen kislotalar mavjud bo'lib, ular antioksidant xususiyatni ta'minlaydi.

O'rik mag'zida 60% gacha yog' bo'lib, unda amigdalın, emulsin fermenti hamda B₁₅, C va PP vitaminlari mavjud. Achchiq mag'zida glikozidlar va sianidin kislotalari bo'lgani sababli ehtiyotkorlik bilan iste'mol qilinadi. Mag'iz yog'i asosan oleyn (70,70%) va linolen (22,41%) kislotalardan iborat bo'lib, tarkibida tokoferollar va sterollar ham mavjud.

O'rik yelimi tarkibida 66,89% uglevodlar, 10,47% uron kislotalari, 2,91% oqsil va 1,59% yog' aniqlangan. Monosaxaridlar asosan arabinoza, galaktoza, ksiloza, mannoza va ramnozadan iborat.

Qurilgan o'rikda qand 84% gacha, organik kislotalar 2,6% gacha, karotin 1% gacha bo'ladi, kaliy miqdori esa 1700 mg% gacha yetadi.

O'rik barglarining uchuvchi moddalari tarkibida (Z)-fitol, pentakosan, nonakosan va benzaldegid ustun bo'lib, qo'shimcha ravishda turli alkanlar, aldegidlar va fenol birikmalar aniqlangan.

O'rik tarkibiy komponentlari moddalar almashinuvini tartibga soladi, yurak qon-tomir tizimini qo'llab-quvvatlaydi va umumiy holatni yaxshilaydi. Uni muntazam iste'mol qilish yurak, asab va boshqa tizim kasalliklari profilaktikasida foydali hisoblanadi [14].

Sharq tabobatida o'rik keng qo'llanilgan: o'rik mag'zi yog'i quloq og'rig'i va gemorroyda, meva esa og'iz hidini yo'qotishda va shamollashda foydali deb baholangan. Barg damlamasi va mag'iz yog'i quloq shovqinini kamaytirishda qo'llanilgan,

mevalar hazmni yaxshilaydi va chanqoqni kamaytiradi.

Qurilgan o'rik ayrim hollarda yangi mevalardan foydaliroq hisoblanadi. O'rik yallig'lanishga qarshi ta'sirga ega bo'lib, shishlarni kamaytirishi va jarohat bitishini tezlashtirishi mumkin, biroq iste'molda ayrim cheklovlarga rioya qilish zarur [15].

O'rikning turli qismlari qaynatma, moy yoki kukun shaklida turli kasalliklarda qo'llaniladi. Barg efir moylari antibakterial, ayrim ekstraktlari esa virusga qarshi ta'sir ko'rsatadi [5,6]. Flavonoidlar va fenol kislotalar antioksidant, yallig'lanishga qarshi va antimikrob xususiyatga ega bo'lib, barglar hazm, teri va nafas yo'llari kasalliklarida qo'llanilishi isbotlangan [11].

Muhokama. Dorivor o'simliklar zamonaviy tibbiyot va farmatsevtikaning muhim manbai bo'lib, ularning biologik faol moddalari kasalliklarni davolash va profilaktikada katta ahamiyatga ega. Ularni o'rganish yangi faol birikmalarini aniqlash bilan birga, xalq tabobatida qo'llanilgan o'simliklarni ilmiy baholash imkonini beradi. O'zbekiston florasining boyligi bu borada keng imkoniyat yaratadi. *Prunus armeniaca* L. biologik faol moddalarga boyligi sababli istiqbolli o'simlik hisoblanadi.

Xulosa. *Prunus armeniaca* L. boy kimyoviy tarkib va farmakologik faollikka ega dorivor o'simlik bo'lib, uning asosida samarali va xavfsiz farmatsevtik vositalar yaratish muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Rushforth K. Trees of Britain and Europe. – London: Collins, 1999. – ISBN 0-00-2200139.

2. Lu L., Bartholomew B. *Armeniaca vulgaris* // Wu Z.Y., Raven P.H., Hong D.Y. (eds.). Flora of China. – Vol. 9. – Beijing; St.

Louis: Science Press; Missouri Botanical Garden Press, 2003. – P. 396–401.

3. Taibi K., Abderrahim L.A., Boussaid M., Taibi F., Achir M., Souana K., Benaissa T., Farhi K.H., Naamani F.Z., Said K.N. Unraveling the ethnopharmacological potential of medicinal plants used in Algerian traditional medicine for urinary diseases // *European Journal of Integrative Medicine*. – 2021. – Vol. 44. – P. 101339.

4. Merrouni I.A., Elachouri M. Anticancer medicinal plants used by Moroccan people: ethnobotanical, preclinical, phytochemical and clinical evidence // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2021. – Vol. 266. – P. 113435.

5. Nafis A., Kasrati A., Jamali C.A., Custódio L., Vitalini S., Iriti M., Hassani L. A comparative study of the in vitro antimicrobial and synergistic effect of essential oils from *Laurus nobilis* L. and *Prunus armeniaca* L. with antimicrobial drugs // *Antibiotics (Basel)*. – 2020. – Vol. 9, No. 4. – P. 140.

6. Nishide M., Ikeda K., Mimura H., Yoshida M., Mitani T., Koyama A.H. Antiviral and virucidal activities against herpes simplex viruses of umesu phenolics extracted from Japanese apricot // *Microbiology and Immunology*. – 2019. – Vol. 63, No. 9. – P. 359–366.

7. Пузак О.А., Упыр Л.В., Кисличенко В.С. Исследование углеводов листьев абрикоса обыкновенного (*Armeniaca vulgaris* Lam.) // *Український журнал клінічної та лабораторної медицини*. – 2009. – Т. 4, № 2. – С. 30–34.

8. Shaheen N., Qureshi N.A., Ashraf A., Hamid A., Iqbal A., Fatima H. In vitro an-

ti-leishmanial activity of *Prunus armeniaca* fractions on *Leishmania tropica* and molecular docking studies // *Journal of Photochemistry and Photobiology B*. – 2020. – Vol. 213. – P. 112077.

9. Wu Y.N., Wang W., Yao G.D., Jiang X.F., Zhang Y., Song S.J. Antioxidant phenolic acids from the leaves of *Armeniaca sibirica* // *Journal of Asian Natural Products Research*. – 2018. – Vol. 20, No. 10. – P. 969–976.

10. Grigoryan A.M., Hanisyan R.M., Mirzoyan V.S. Apricot leaf: a new source of bioactive compounds – an overview // *Functional Foods in Health and Disease*. – 2025. – Vol. 15, No. 10. – P. 1100–1123.

11. O'zbekiston Respublikasi hududida ekish uchun tavsiya etilgan qishloq xo'jaligi ekinlari reyestri. – Toshkent: Vovris-nashriyot, 2025. – 102 b.

12. Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации; Пятигорская государственная фармацевтическая академия. Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сборник научных трудов. – Вып. 65. – Москва, 2026.

13. Irnazarov Sh.I., Xusinova G.J. O'rik va uning quritilgan mevasi bargi oziq-ovqat sanoatida, inson salomatligi uchun amaliy ahamiyati // *Education Science and Innovative Ideas in the World*. – 2023. – № 1.

14. Азизова Н.Х. Зардолу ва хуссиятҳои хоси он (*Prunus armeniaca*) // *Вестник педагогического университета (Естественные науки)*. – № 1 (13).

**BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS
OF THE COMMON APRICOT
(*PRUNUS ARMENIACA* L.) PLANT**

**Ulugova Ruhangiz Erkin kizi¹,
Farmanova Nodira Takhirovna²**

¹ Asian International University,
Bukhara, Uzbekistan

² Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Uzbekistan
e-mail: ruhangizulugova@gmail.com

Abstract: This study presents a comprehensive review of the biological active compounds, as well as the morphological, microscopic, and chemical characteristics of *Prunus armeniaca* L. (common apricot). The specific climatic conditions of Uzbekistan—high temperatures, low precipitation, intense solar radiation, and mineralized water resources—are shown to significantly influence the accumulation of bioactive compounds in plants, while the phytochemical properties of apricot leaves remain insufficiently explored. Scientific sources published between 2000 and 2025 were systematically analyzed, and data on botanical features, chemical composition, and biological activity were synthesized. The results indicate that apricot fruits, leaves, and kernels are rich in phenolic compounds, flavonoids, vitamins, and fatty acids, which contribute to their antioxidant, anti-inflammatory, and antimicrobial properties. In addition, their extensive use in traditional medicine and considerable pharmacological potential have been confirmed. These findings highlight *Prunus armeniaca* L. as a promising medicinal plant and a valuable source for the development of safe and effective pharmaceutical products

Keywords: *Prunus armeniaca* L., uses, antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, flavonoids, phenols, chemical composition, antioxidant.

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ
АБРИКОСА ОБЫКНОВЕННОГО
(*PRUNUS ARMENIACA* L.)**

**Улугова Рухангиз Эркиновна¹,
Фарманова Нодира Тахировна²**

¹Азиатский международный университет,
Бухара, Узбекистан

²Ташкентский фармацевтический инсти-
тут, Ташкент, Узбекистан
e-mail: ruhangizulugova@gmail.com

Аннотация: В данном исследовании представлен комплексный обзор биологически активных соединений, а также морфологических, микроскопических и химических характеристик *Prunus armeniaca* L. (абрикоса обыкновенного). Показано, что специфические климатические условия Узбекистана – высокая температура, низкое количество осадков, интенсивная солнечная радиация и минерализованные водные ресурсы – существенно влияют на накопление биологически активных веществ в растениях, при этом фитохимические свойства листьев абрикоса остаются недостаточно изученными. Проведен систематический анализ научных источников за 2000–2025 годы, обобщены данные по ботаническим признакам, химическому составу и биологической активности. Результаты показывают, что плоды, листья и косточки абрикоса богаты фенольными соединениями, флавоноидами, витаминами и жирными кислотами, что обуславливает их антиоксидантные, противовоспалительные и антимикробные свойства. Также подтверждено широкое использование растения в народной медицине и его высокий фармакологический потенциал. Полученные данные указывают на то, что *Prunus armeniaca* L. является перспективным лекарственным растением и ценным источником для разработки безопасных и эффективных фармацевтических препаратов.

Ключевые слова: *Prunus armeniaca* L., применение, антиоксидантная активность, антимикробное действие, противовоспалительное действие, флавоноиды, фенольные соединения, химический состав.

UDK 615.252.349.7:615.355

DORIVOR O'SIMLIKLER EKSTRAKTNING 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 zanjabilda 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 glyukoza ga aylantiruvchi 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% etanol**dan 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 filtrlendi. 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.

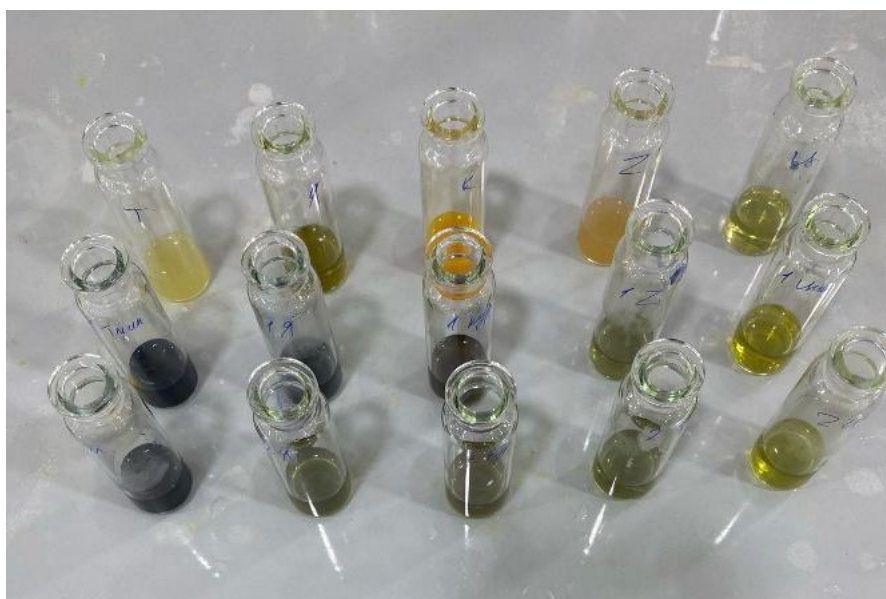
Hisob-kitoblarga muvofiq, 107.8 mg α -amilaza analitik tarozida tortib olindi. Ferment dastlab 80–90 ml hajmdagi 0.05 M fosfat bufer eritmasida (pH 6.8–7.0) eritildi. Eritish jarayoni yumshoq aralashtirish sharoitida, fermentning denaturatsiyasini oldini olish maqsadida past haroratda (4°C) amalga oshirildi. 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 konsentratsiyasi 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 yakun-

langach, 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 in-

tensivligi sezilarli darajada pasayadi yoki jigarrang tusga o‘tadi. Nazorat namunasi-da ko‘k rangning saqlanishi kraxmalning parchalanmaganini, tajriba namunasi-da 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-rasmda ko‘rsatildi.



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

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

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 kuzatuvlar 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.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩЕЙ
АКТИВНОСТИ А-АМИЛАЗЫ
IN VITRO И ОЦЕНКА
АНТИДИАБЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА
ЛЕКАРСТВЕННОГО ЭКСТРАКТА**

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

e-mail: mohiraotabekova494@gmail.com

¹Андижанский Государственный
Медицинский Институт, г. Андижан, РУз
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.

**STUDY OF IN VITRO A-AMYLASE
INHIBITORY ACTIVITY AND
EVALUATION OF ANTIDIABETIC
POTENTIAL MEDICINAL
EXTRACTS**

**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.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТА «РАСТВОРЕНИЕ» ДЛЯ КАПСУЛ «ЛЕОФЛОМИС»

Умарова Фируза Алишеровна

Ташкентский фармацевтический институт
e-mail: firuza-umarova@internet.ru

В данной статье представлены результаты разработки методики проведения теста "Растворения" методом in vitro для капсул «Леофломис и определена оптимальная скорость «Вращающей корзинки» - 100 оборотов в минуту, при этом научно обосновано, что за 45 минут высвобождается не менее 75% активного вещества.

Ключевые слова: биодоступность, in vitro, тест «Растворение», «Вращающая корзина», «Леофломис», среда растворения, капсула.

Введение. За последние несколько лет в биофармацевтических исследованиях накоплено значительное количество новых знаний, которые сегодня, успешно применяются в разных направлениях фармацевтической науки и практики. И эти новые знания послужили толчком к развитию индустрии современных и новых поколений лекарственных форм, новых требований к лекарственным препаратам и методам их оценки. Принципы биофармации буквально насквозь пронизывают актуальные в настоящее время документы, отражающие этапы, требования к фармацевтической разработке [1].

И одним из обязательных аналитических испытаний для всех твердых дозированных лекарственных форм для внутреннего применения таких как: таблетки, драже, капсулы и гранулы является тест «Растворение» [2]. Так как, данный тест позволяет установить скорость и степень высвобождения

действующего вещества в среду растворения из испытуемого препарата в нормируемых условиях, что в некоторой степени имитирует поведение лекарственной формы в условиях желудочно-кишечного тракта человека [3]. Технология производства и состав лекарственной формы определяют выбор прибора и скорость вращения аппарата. Нормы теста «Растворение» и количество действующего вещества высвободившегося в среду растворения и время устанавливаются на основании экспериментов в соответствии с требованиями общей фармакопейной статьи РУз п.2.9.3. испытания «Растворение» для твердых лекарственных форм [4,5].

Нами ранее были проведены исследования по разработке состава и технологии твердых желатиновых капсул «Леофломис», содержащих в своём составе активное вещество «Леофломис» - 0,200 г и вспомогательные вещества: микрокристаллическую целлюлозу –

101, аэросил (А-380) и кальция стеарат [6,7].

Доклинические исследования препарата «Леофломис» показала его высокую успокоительную эффективность в экспериментах на белых мышах [8,9].

Целью данной работы явилась разработка методики теста «Растворение» для капсул «Леофломис», в соответствии с требованиями общей фармакопейной статьи испытания «Растворение» для твердых лекарственных форм.

Материал и методы. В экспериментах были использованы твердые желатиновые капсулы «Леофломис» 0,5 г. В качестве среды растворения использовались: вода очищенная (рН 6,5); 0,1 М раствор хлористоводородной кислоты и раствор фосфатного буфера (рН 6,8). Прибор для проведения растворения «Вращающаяся корзинка» DT 828 Erweka (Германия); ВЭЖХ регистрирующий «Agilent Technologies» (США) серия 1260, рН-метр «Hanna рН 211 (Германия); весы «Sartorius BP 121S C» (Германия). Скорость вращения мешалки: 100 об/мин.; объем растворителя: 500 мл и 900 мл; температура среды растворения (37±0,5)°С; время отбора проб: 45 минут, длительность 60 минут. Количественное определение высвободившегося активного вещества из капсул в среду растворения, проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с УФ-детекцией на приборе Shimadzu Prominence LC-20.

Результаты и обсуждения. Для разработки теста «Растворение» без оценки характеристик активной субстанции с биофармацевтической классификационной системой (БКС), предложенной профессором G.L. Amidon с соавторами в 1995 году и принятой

FDA в 2001 году, невозможна. Так как, биофармацевтическая классификационная система – это научный подход, позволяющий разделить лекарственные вещества на основе их растворимости и проницаемости, где фармацевтические субстанции по своим важнейшим биофармацевтическим свойствам разделены на 4 класса [10]. Использование этой системы позволяет выявлять изменения в разработке теста «Растворение», которые могут влиять на эффективность и безопасность препарата.

Среду растворения для разработки методики подбирали с учетом физико-химических свойств субстанции «Леофломис» в соответствии с биофармацевтической классификационной системой [10, 11].

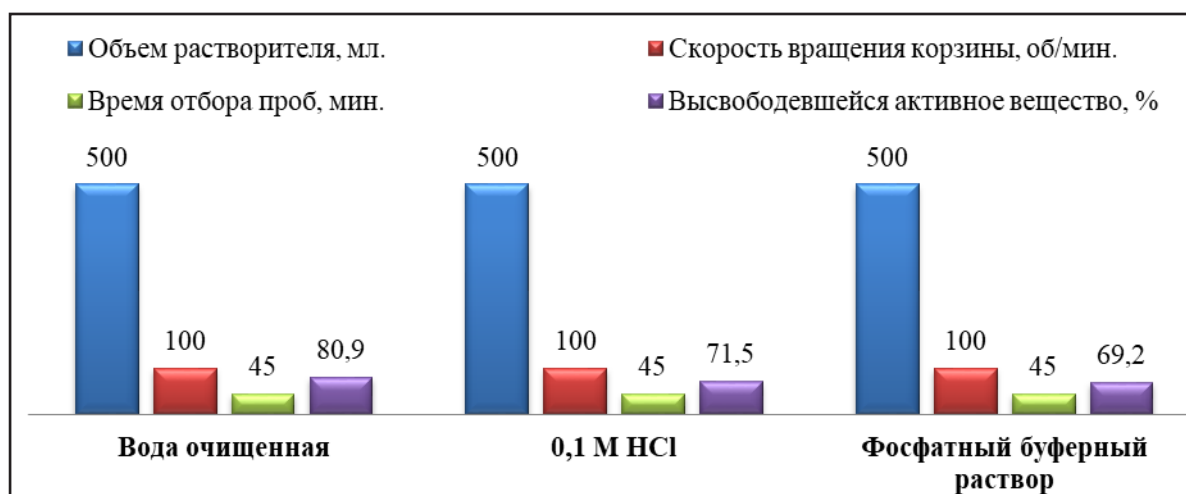
Активная субстанция «Леофломис» представляет собой аморфный гигроскопичный порошок, от светло коричневого до темно коричневого цвета, со специфическим запахом, горького вкуса. Растворим в воде, 96% этиловом спирте, хорошо растворим в метаноле [12]. Доклинические исследования препарата на белых мышах показало, что процесс прохождения через органы желудочно-кишечного тракта после однократного перорального введения характеризуется высокой скоростью и полнотой всасывания. То есть, препарат «Леофломис» относится к I-классу БКС фармацевтических субстанций: вещество с хорошей растворимостью в водных растворах и высокой проницаемостью через биологические мембраны [13].

На начальном этапе эксперимента в качестве среды растворения использовали воду очищенную, 0,1 М хлористоводородную кислоту и фосфатный

буфер в объеме 500 мл. В соответствии с рекомендациям ГФ РУз I-том, 1-ое изд. Температура среды растворения $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$, скорость вращения корзины 100 оборотов в минуту. Отбор пробы проводили через 45 минут. В этих условиях количество высвободившегося активного вещества оказалось незначительным и не удовлетворяло требованиям Государственной фармакопеи РУз. Полученные результаты представлены в диаграмме 1.

Диаграмма 1

Результаты испытаний теста «Растворение» для капсул «Леофломис» в водных средах



Как видно из диаграммы 1, высвобождение биоактивного вещества из капсулы «Леофломис» составила 80,9% в среде растворения воды очищенной. Остальные среды растворения не отвечали требованиям ГФ РУз и не удовлетворило требованиям испытания. Исходя из вышеизложенного, в качестве среды растворения была выбрана вода очищенная в объеме 500 мл.

Для выбора оптимальной скорости вращения корзины, полученные результаты были отработаны по антилогарифму. На основании полученных результатов была проведена кривая антилогарифма и выбрана скорость падающая на прямую (Рис. 1).

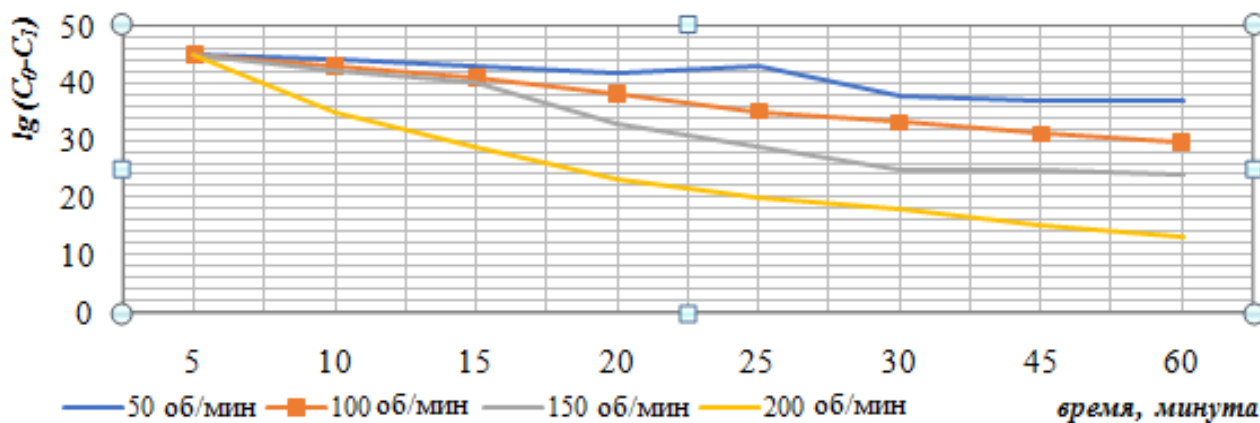


Рисунок 1. Антилогарифмическая кривая растворения капсулы «Леофломис»

Как видно из рисунка 1, скорость вращающейся корзины по графику прямой, составила 100 оборотов в минуту, и было установлено, что целесообразно проводить тест на растворение капсулы «Леофломис» на этой скорости.

Заключение: Таким образом, проведено исследование биофармацевтических свойств оригинального препарата «Леофломис» в виде капсул, обладающего успокоительным действием. Установлена ее высокая биофармацевтическая растворимость в водной среде. Экспериментально обоснованы условия проведения теста «Растворение» для капсул «Леофломис», где в качестве растворителя была выбрана вода очищенная в объеме 500 мл, температура среды растворения $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$, скорость вращения корзины 100 об/минут. Высвобождение биоактивного вещества из капсулы «Леофломис» при скорости вращения корзины 100 оборотов в минуту в течение 45 минут составило 80,9%, что удовлетворяет требования Государственной фармакопеи РУз I-том, 1-ое изд.

Список литературы:

1. Гребенкин Д.Ю., Станишевский Я.М., Шохин И.Е., Малашенко Е.А. Ретроспектива развития науки о растворении твердых дозированных лекарственных форм. Разработка и регистрация лекарственных средств. 2016;4(17):158–166.
2. Гребенкин Д. Ю., Станишевский Я. М., Шохин И. Е. Современные подходы к проведению сравнительного теста кинетики растворения. Разработка и регистрация лекарственных средств. 2016;1(14):166–171.
3. Demina N.B. Biopharmaceutical classification system as a tool for the development of design and technology of a dosage form. *Razrabotka i registratsiya lekarstvennykh sredstv = Drug development & registration*. 2017;(2):56–60. (In Russ.)
4. Государственная фармакопея Республики Узбекистан, I-том, 1-часть.
5. Н.Б. Демина А. Надер, М.Н. Анурова, В.В. Смирнов, А.И. Бардаков, И.И. Краснюк. Высвобождение биологически активных соединений экстракта имбиря из капсул // Фармация. 2016. Т. 65. № 4. С. 42–44.
6. Умарова Ф.А., Ризаев К.С. Технологические аспекты разработки капсул «Леофломис» содержащий сухой экстракт зопника Регеля (*Phlomis regelii*) и пустырника туркестанского (*Leonurus turkestanicus*) // Farmatsiya. -2023. -№2. -С. 44-48.
7. Умарова Ф.А., Ризаев К.С., Олимов Н.К., Сидаметова З.Э. Оптимизация выбора состава и технология капсул «Леофломис» // Сборник материалов VI- международной научно-практической конференции на тему Абу Али Ибн Сино и инновации в современной фармацевтике. –Ташкент, -2023. – С. 44.
8. Ризаев К.С., Олимов Н.К., Сидаметова З.Э., Мавланов Ш.Р. // Доклинические исследования сухого экстракта седативного действия. Сборник материалов VI-международной научно-практической конференции на тему Абу Али Ибн Сино и инновации в современной фармацевтике. –Ташкент, -2023. – С. 279.
9. Умарова Ф.А., Ризаев К.С. Особенности определения безопасности капсул «Леофломис» // «Zamonaviy dunyoda ilm-fan va texnologiya» nomli № 18-sonli ilmiy-amaliy masofaviy, onlayn konferensiya to'plami. –Toshkent, -2023. -В. 16-17.
10. Демина Н.Б. Биофармацевтиче-

ская классификационная система как инструмент разработки дизайна и технологии лекарственной формы. // Разработка и регистрация лекарственных средств 2017 № 2 (19). С. 56–60.

11. Н.Б. Демина. Биофармация – путь к созданию инновационных лекарственных средств // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2013 № 1(2). С. 8–13.

12. Временная фармакопейная статья на сухой экстракт «Леофломис» (ВФС 42-Уз-5489-2024).

13. А.А. Теслев. К вопросу применения твердых дисперсных систем для улучшения биофармацевтических характеристик лекарственных средств // Фармацевтические технологии и упаковка. 2014. 32. С. 18–21.

«LEOFLOMIS» KAPSULALARI UCHUN “ERISH” SINOVINI O‘TKAZISH METODIKASINI ISHLAB CHIQISH

Umarova Firuza Alisherovna

Toshkent farmatsevtika instituti
[e-mail: firuza-umarova@internet.ru](mailto:firuza-umarova@internet.ru)

Ushbu maqolada «Leoflomis» kapsulalari uchun in vitro usuli bilan “Erish” testini o‘tkazish metodikasini ishlab chiqish natijalari keltirilgan bo‘lib, unda “Aylanadigan kajava” ning optimal tezligi - daqiqasi 100 marta bo‘lganida 45 daqiqa ichida 75% dan kam bo‘lmagan faol modda ajralib chiqishi ilmiy asoslangan.

Kalit so‘zlar: biosamaradorlik, in vitro, eritish testi, aylanadigan kajava, Leoflomis, erish muhiti, kapsula.

DEVELOPMENT OF A TEST METHOD FOR “DISSOLUTION” OF “LEOPLOMIS” CAPSULES

Umarova Firuza Alisherovna

Tashkent Pharmaceutical Institute
[e-mail: firuza-umarova@internet.ru](mailto:firuza-umarova@internet.ru)

This article presents the results of developing a method for conducting the “Dissolution” test using the in vitro method for Leoflomis capsules, and it determines the optimal speed of the “Rotating Basket” at 100 revolutions per minute, while scientifically proving that at least 75% of the active substance is released within 45 minutes.

Keywords: bioavailability, in vitro, Dissolution test, Rotating basket, Leoflomis, Dissolution medium, capsule.

УДК 616.12-008.46-036.12:614.2:519.876

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Умарова Шахноз Зиятовна¹, Султанбаева Наргиза Мухамед Умаровна²,
Искандарова Шохиста Фехрузовна³

Фармацевтического института образования и исследований,
e-mail: nargiz6985@gmail.com

Сердечно-сосудистые заболевания остаются ведущей причиной смертности и характеризуются устойчивым ростом в Республике Узбекистан. Целью исследования являлось прогнозирование заболеваемости ССЗ и хронической сердечной недостаточности с учётом возрастной структуры населения и влияния факторов риска. Использована когортная модель с расчётом возраст-специфических показателей и их экстраполяцией на период 2026–2036 гг. Установлено, что общее число случаев ССЗ увеличится с 4,19 до 6,19 млн, а ХСН – с 0,92 до 1,37 млн. Основной вклад в рост заболеваемости вносит взрослое население. Полученные результаты подтверждают необходимость усиления профилактики, ранней диагностики и оптимизации системы здравоохранения.

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания; хроническая сердечная недостаточность; прогнозирование; факторы риска; эпидемиология

Введение. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) представляют собой обширную группу патологий сердца и сосудов, включая ишемическую болезнь сердца, инсульт, артериальную гипертензию, заболевания периферических артерий и другие состояния. В глобальном масштабе они занимают лидирующую позицию среди причин смертности и инвалидизации. По данным ВОЗ, на долю ССЗ приходится около 32 % всех случаев смерти в мире, при этом свыше 75 % летальных исходов регистрируется

в странах с низким и средним уровнем дохода, что особенно актуально для государств Центральной Азии, в том числе Узбекистана [1,2].

Анализ эпидемиологических данных показывает, что суммарная распространённость ССЗ в Узбекистане остаётся высокой и демонстрирует устойчивую тенденцию к росту в последние годы. По данным проекта World Heart Federation, возраст-стандартизированная заболеваемость составляет около 1 722 случаев на 100 000 населения, что отражает значительную нагрузку на систему здравоохранения. Воз-

раст-стандартизированная смертность достигает 479 случаев на 100 000 населения, что подтверждает ведущую роль ССЗ среди причин смертности [3].

Независимые источники указывают, что примерно 12 % населения Республики Узбекистан имеют установленный диагноз ССЗ, что эквивалентно приблизительно 4 миллионам человек. Среди лиц в возрасте 30–70 лет до 53 % всех смертей обусловлены сердечно-сосудистой патологией. За последние пять лет отмечен рост заболеваемости примерно на 20 %, включая увеличение числа случаев среди молодых возрастных групп [4].

Одной из наиболее значимых проблем современной кардиологии остаётся сердечная недостаточность (СН), что связано с её высокой распространённостью и неблагоприятным прогнозом. В настоящее время в мире насчитывается около 26 миллионов пациентов с данным синдромом [5]. При различных заболеваниях именно развитие СН во многом определяет тяжесть состояния и прогноз, тогда как первичная патология, приведшая к её формированию, не всегда требует активного лечения либо не поддаётся терапии [6,7].

В связи с этим обеспечить пациентов с хронической сердечной недостаточностью препаратами и НГЛТ-2 является актуальной.

Цель исследования. Прогнозирование заболеваемости сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) в Республике Узбекистан с распределением по основным возрастным когортам: дети в возрасте до 14 лет, подростки 15–17 лет и взрослое население старше 18 лет. На основе оценки совокупного объёма ССЗ предполагается дальнейшее

моделирование и прогнозирование заболеваемости хронической сердечной недостаточностью (ХСН) и острой сердечной недостаточностью (ОСН) как клинически и социально наиболее значимых исходов сердечно-сосудистой патологии.

Материалы и методы. В основе расчётов лежит модель, в рамках которой каждая возрастная когорта рассматривается как относительно однородная группа, для которой оценивается собственная траектория изменения показателя заболеваемости во времени. Согласно данным эпидемиологической методологии, когортный прогноз строится на предположении относительной стабильности возраст-специфических коэффициентов заболеваемости при контролируемом влиянии демографических сдвигов.

На первом этапе для каждой возрастной когорты a в момент времени t рассчитывается удельный показатель распространённости ССЗ:

$$Pa, t = \frac{Na, t}{Ca, t} \quad (1)$$

Где:

$C_{a, t}$ – количество зарегистрированных пациентов с ССЗ в возрастной когорте a в момент времени t ,

$N_{a, t}$ – общая численность населения данной возрастной когорты за этот период t

Согласно данным методических рекомендаций ВОЗ, использование относительных показателей (долей и коэффициентов) позволяет нивелировать влияние колебаний численности населения и обеспечивает сопоставимость данных между странами и временными периодами. Таким образом, формируется вывод о целесообразности мо-

делирования именно доли заболеваемости, а не абсолютных значений.

На втором этапе определяется когортная динамика показателя, отражающая изменение заболеваемости по мере старения одной и той же когорты:

$$\Delta P_a = P_{a+1,t+1} - P_{a,t} \quad (2)$$

Данный показатель интерпретируется как среднегодовое приращение распространённости ССЗ при переходе когорты в следующую возрастную группу. Согласно данным демографических и эпидемиологических исследований, именно когортные приращения наиболее точно отражают накопительный эффект факторов риска при хронических заболеваниях.

На третьем этапе осуществляется экстраполяция когортной динамики на прогнозный горизонт. Прогнозное значение показателя для когорты a в момент времени $t+k$ рассчитывается по формуле:

$$P_{a,t+k}^{\wedge} = P_{a,t} + k \cdot \Delta P_a \quad (3)$$

где:

k – количество прогнозных периодов (лет)

На заключительном этапе прогнозная доля ССЗ в общей численности населения рассчитывается как взвешенная сумма прогнозных когортных показателей:

$$P_{t+k}^{\wedge} = a \sum P_{a,t+k}^{\wedge} \cdot w_{a,t+k} \quad (4)$$

где:

$w_{a,t+k} = N_{a,t+k} / N_{t+k}$ – вес возрастной когорты в структуре населения в прогнозном периоде. Согласно данным демографических прогнозов ООН, учёт изменения возрастной структуры населения является ключевым условием корректного прогнозирования хронических заболеваний, чувствительных к

процессам старения популяции.

Результаты и их обсуждения. На основе сравнительного анализа эпидемиологических данных стран Центральной Азии, Российской Федерации и Кавказа установлено, что доля сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) составляет около 11,3 %, при этом более 99 % случаев приходится на взрослое население. Это подтверждает целесообразность моделирования, ориентированного преимущественно на взрослую популяцию, с учётом ключевых поведенческих и метаболических факторов риска, таких как курение, ожирение и сахарный диабет [8].

Дополнительно в модель включён экологический фактор – загрязнение атмосферного воздуха (PM2.5 и PM10), рассматриваемый как независимый детерминант развития ССЗ. Доказано, что увеличение концентрации PM2.5 на 10 мкг/м³ повышает риск сердечно-сосудистой смертности на 10–15 %, что сопоставимо с традиционными факторами риска [9–10]. Для Республики Узбекистан характерны повышенные уровни загрязнения воздуха, что усиливает его влияние на динамику заболеваемости.

Анализ показал, что наибольший вклад в рост ССЗ вносит загрязнение воздуха (~62 %), далее следуют сахарный диабет, курение и ожирение. Совокупное воздействие факторов риска обеспечивает дополнительный ежегодный прирост заболеваемости на уровне +3,98 %.

Доля хронической сердечной недостаточности (ХСН) в структуре ССЗ составляет 22,1 %, а острой сердечной недостаточности (ОСН) – около 2,67

%, что соответствует международным оценкам.

Результаты расчёта прогнозных значений заболеваемости сердечно-со-

судистыми заболеваниями, а также хронической и острой сердечной недостаточностью, представлены на рисунках ниже (рис. 1)

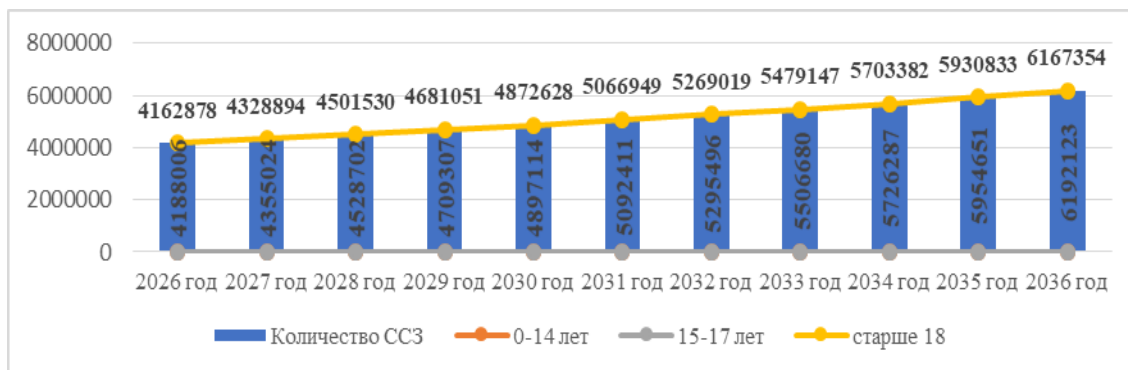


Рисунок 1. Результаты расчетов по прогнозированию ССЗ

На рисунке 1 представлены результаты расчётов прогноза количества сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) на период с 2026 по 2036 гг. Общая численность случаев ССЗ демонстрирует устойчивую тенденцию к росту на всём прогнозируемом интервале.

Согласно представленным данным, в 2026 г. прогнозируемое количество случаев ССЗ составляет около 4,19 млн, тогда как к 2036 г. данный показатель увеличивается до 6,19 млн. Таким образом, за рассматриваемый период ожидается рост более чем на 2 млн случаев, что указывает на значительное увеличение нагрузки на систему здравоохранения.

Наибольший вклад в общий рост ССЗ вносит группа населения старше 18 лет, для которой характерно стабильное ежегодное увеличение числа случаев. В возрастных группах 0–14 лет и 15–17 лет показатели остаются существенно ниже и практически не оказывают влияния на общую динамику.

В целом представленный прогноз свидетельствует о неблагоприятной тенденции роста сердечно-сосудистых заболеваний, что подчёркивает необходимость усиления профилактических мер, ранней диагностики и комплексных программ по снижению факторов риска в долгосрочной перспективе.

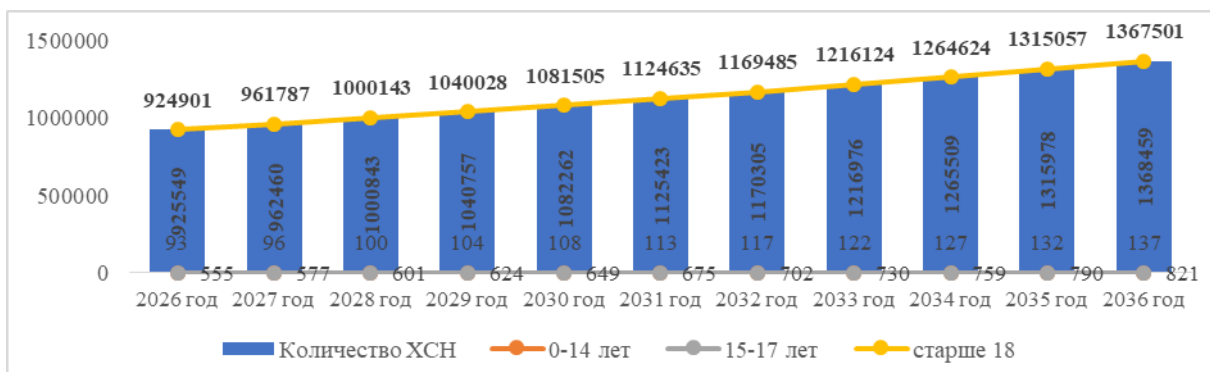


Рисунок 2. Результаты расчетов по прогнозированию ХСН

На рисунке 2 представлены результаты расчётов прогноза количества случаев хронической сердечной недостаточности (ХСН) на период с 2026 по 2036 гг. Анализ данных показывает устойчивую положительную динамику роста общего числа пациентов с ХСН на всём рассматриваемом временном интервале.

В 2026 г. прогнозируемое количество случаев ХСН составляет около 0,92 млн, тогда как к 2036 г. данный показатель увеличивается до 1,37 млн. Таким образом, за прогнозируемый период ожидается рост более чем на 440 тыс. случаев, что свидетельствует о нарастающей эпидемиологической значимости данного заболевания.

Основной вклад в увеличение общего числа случаев ХСН вносит взрослое население старше 18 лет, для которого характерен стабильный ежегодный рост показателей. В возрастных группах 0–14 лет и 15–17 лет число случаев остаётся значительно ниже и не оказывает существенного влияния на общую структуру заболеваемости.

Полученные результаты указывают на неблагоприятную тенденцию распространённости хронической сердечной недостаточности и подчёркивают необходимость усиления профилактических мероприятий, раннего выявления заболевания и совершенствования системы длительного медицинского наблюдения пациентов.

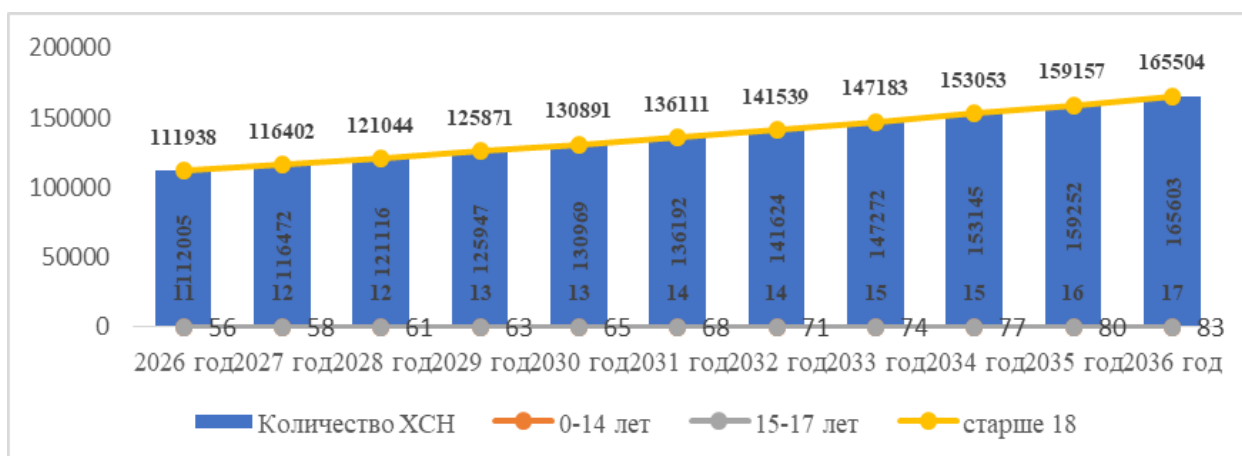


Рисунок 3. Результаты расчетов по прогнозированию ОСН

На рисунке 3 представлены результаты расчётов прогноза количества случаев острой сердечной недостаточности (ОСН) на период с 2026 по 2036 гг. Данные демонстрируют устойчивый рост общего числа случаев ОСН на всём протяжении прогнозируемого периода.

Согласно расчётам, в 2026 г. прогнозируемое количество случаев ОСН составляет около 112 тыс., тогда как к 2036 г. данный показатель возрастает

до 166 тыс. Таким образом, за рассматриваемый период ожидается увеличение числа случаев примерно на 54 тыс., что указывает на существенное усиление нагрузки на систему оказания экстренной и стационарной медицинской помощи.

Основной вклад в рост заболеваемости ОСН вносит взрослое население старше 18 лет, для которого характерна наиболее выраженная и стабильная динамика увеличения показателей. В

возрастных группах 0–14 лет и 15–17 лет количество случаев остаётся минимальным и не оказывает значимого влияния на общую структуру заболеваемости.

В целом полученные результаты свидетельствуют о неблагоприятной тенденции роста острой сердечной недостаточности в долгосрочной перспективе и подчёркивают необходимость совершенствования профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, раннего выявления факторов риска и повышения эффективности медицинской помощи пациентам с острыми кардиологическими состояниями.

Классификация хронической сердечной недостаточности (ХСН) основана на оценке стадии заболевания, функционального состояния пациента и фракции выброса левого желудочка. В клинической практике используются стадии по Стражеско–Василенко (I–III/IV), отражающие прогресси-

вание структурных изменений и выраженность гемодинамических нарушений, а также функциональные классы по NYHA (I–IV), характеризующие степень ограничения физической активности.

Дополнительно ХСН классифицируют по фракции выброса левого желудочка: с низкой ($\leq 40\%$), умеренно сниженной (41–49 %) и сохранённой ($\geq 50\%$) фракцией выброса. Такой подход позволяет дифференцировать пациентов по типу сердечной дисфункции и оптимизировать выбор терапии.

Согласно данным регистрационного исследования PINNACLE, структура ХСН распределяется следующим образом: 36,1 % составляют пациенты с низкой фракцией выброса, 7,5 % – с умеренно сниженной и 56,5 % – с сохранённой фракцией выброса [12–14]. На основании вышеуказанных данных было выполнено прогнозирование количества больных с ХСНнФВ (рис. 4).



Рисунок 4. Результаты расчётов прогноза числа пациентов с ХСН с фракцией выброса ниже 49 % от общего числа больных ХСН

На рисунке 4 представлены результаты расчётов прогноза численности пациентов с хронической сердечной недостаточностью с низкой фракцией выброса (менее 49 %) на период с 2026 по 2036 гг. Динамика показателей ха-

рактеризуется устойчивым ростом на всём прогнозируемом интервале.

Согласно полученным данным, в 2026 г. прогнозируемое количество пациентов данной группы составляет около 379 тыс., тогда как к 2036 г. по-

казатель увеличивается до 561 тыс. Таким образом, за рассматриваемый период ожидается рост более чем на 180 тыс. пациентов, что свидетельствует об увеличении доли больных с неблагоприятным вариантом течения ХСН.

Рост численности пациентов с низкой фракцией выброса подчёркивает актуальность проблемы хронической сердечной недостаточности и необходимость совершенствования подходов к ранней диагностике, профилактике и терапии данной формы заболевания.

Выводы.

1. Проведённый анализ показал, что сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) в Республике Узбекистан характеризуются высокой распространённостью и устойчивой тенденцией к росту в долгосрочной перспективе. Прогнозные расчёты свидетельствуют об увеличении общего числа случаев ССЗ в период 2026–2036 гг., что приведёт к существенному росту нагрузки на систему здравоохранения.

2. Доля хронической сердечной недостаточности (ХСН) в структуре ССЗ остаётся значимой и демонстрирует устойчивый рост. Прогнозируемое увеличение численности пациентов с ХСН в течение рассматриваемого периода указывает на нарастающую эпидемиологическую и социально-экономическую значимость данного заболевания.

3. Существенное влияние на динамику ССЗ и сердечной недостаточности оказывают модифицируемые факторы риска, среди которых ведущую роль играют загрязнение атмосферного воздуха, сахарный диабет, ожирение и курение. Совокупный эффект данных факторов формирует дополнительный ежегодный прирост заболеваемости

сверх демографически обусловленных изменений.

Список литературы.

1. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases>.

2. Aringazina A., Kuandikov T., Arkhipov V. Burden of the cardiovascular diseases in Central Asia // Central Asian journal of global health. – 2018. – Т. 7. – №. 1. – С. 321.

3. World Heart Federation. Uzbekistan – World Heart Observatory [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://world-heart-federation.org/world-heart-observatory/countries/uzbekistan/?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 06.02.2026).

4. Repost.uz. «В Узбекистане более 50 % людей умирают от сердечно-сосудистых заболеваний», – Шавкат Мирзиёев [Электронный ресурс]. – URL: https://repost.uz/ne-korona?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 06.02.2026).

5. Бойцов С. А. и др. Пути решения проблемы статистики сердечной недостаточности в клинической практике // Кардиология. – 2020. – Т. 60. – №. 10. – С. 13-19.

6. Savarese G., Lund L. H. Global public health burden of heart failure // Cardiac failure review. – 2017. – Т. 3. – №. 1. – С. 7.

7. Shahim B. et al. Global public health burden of heart failure: an updated review // Cardiac failure review. – 2023. – Т. 9. – С. 11.

8. World Health Organization (ВОЗ). Cardiovascular diseases [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

9. https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1 (дата обращения: 06.02.2026).

10. World Health Organization (ВОЗ). Global Health Observatory (ГХО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/data/gho> (дата обращения: 06.02.2026).
11. World Health Organization (ВОЗ). Air pollution [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1 (дата обращения: 06.02.2026).
12. Ibrahim N.E., Song Y., Cannon C.P., Doros G., Russo P., Ponirakis A., Alexanian C., Januzzi J.L. Jr. Heart failure with mid-range ejection fraction: characterization of patients from the PINNACLE Registry®. *ESC Heart Fail.* 2019;6(4):784–792. DOI: 10.1002/ehf2.12455.
13. Takei M., Kohsaka S., Shiraishi Y., Goda A., Nagatomo Y., Mizuno A., Suzino Y., Kohno T., et al. Heart Failure With Mid-range Ejection Fraction in Patients Admitted for Acute Decompensation: A Report from the Japanese Multicenter Registry. *J Card Fail.* 2019;25(8):666–673. DOI: 10.1016/j.cardfail.2019.05.010.
14. Farré N., Lupon J., Roig E., Gonzalez-Costello J., Vila J., Perez S., de Antonio M., Solé-González E., et al. Clinical characteristics, one-year change in ejection fraction and long-term outcomes in patients with heart failure with mid-range ejection fraction: a multicentre prospective observational study in Catalonia (Spain). *BMJ Open.* 2017;7(12):e018719. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-018719.
17. Fonarow G.C., Stough W.G., Abraham W.T., Al

FORECASTING OF CARDIOVASCULAR DISEASES AND CHRONIC HEART FAILURE IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

**Shakhnoz Ziyatovna Umarova¹, Nargiza Mukhamed Umarovna Sultanbaeva²,
Shokhista Fekhrusovna Iskandarova³**

*Institute of Pharmaceutical Education and Research,
e-mail: nargiz6985@gmail.com*

Cardiovascular diseases remain the leading cause of mortality and demonstrate a steady increase in the Republic of Uzbekistan. The aim of the study was to forecast the incidence of cardiovascular diseases and chronic heart failure, taking into account the age structure of the population and the impact of risk factors. A cohort-based model was applied, including the calculation of age-specific indicators and their extrapolation for the period 2026–2036. It was found that the total number of cardiovascular disease cases will increase from 4.19 to 6.19 million, while chronic heart failure cases will rise from 0.92 to 1.37 million. The main contribution to the increase in morbidity is associated with the adult population. The results highlight the need to strengthen prevention, early diagnosis, and health-care system optimization.

Key words: *cardiovascular diseases; chronic heart failure; forecasting; risk factors; epidemiology*

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARI VA SURUNKALI YURAK YETISHMOVCHILIGINI PROGNOZLASH

Umarova Shaxnoz Ziyatovna¹, Sultanbaeva Nargiza Muxamed Umarovna²,
Iskandarova Shoxista Fexruzovna³

Farmatsevtika ta'limi va tadqiqotlar instituti
e-mail: nargiz6985@gmail.com

Yurak-qon tomir kasalliklari O'zbekiston Respublikasida o'limning asosiy sababi bo'lib qolmoqda va ularning tarqalishi barqaror o'sish tendensiyasiga ega. Tadqiqotning maqsadi aholi yosh tarkibi va xavf omillarini hisobga olgan holda yurak-qon tomir kasalliklari hamda surunkali yurak yetishmovchiligi kasallanishini prognozlashdan iborat. Tadqiqotda yoshga xos ko'rsatkichlarni hisoblash va ularni 2026–2036 yillarga ekstrapolyatsiya qilishga asoslangan kohort modeli qo'llanildi.

Natijalarga ko'ra, yurak-qon tomir kasalliklari soni 4,19 mln dan 6,19 mln gacha, surunkali yurak yetishmovchiligi esa 0,92 mln dan 1,37 mln gacha oshishi kutilmoqda. Kasallanishning asosiy o'sishi kattalar aholisi hissasiga to'g'ri keladi. Olingan natijalar profilaktika, erta diagnostika va sog'liqni saqlash tizimini takomillashtirish zarurligini ko'rsatadi.

Tayanch iboralar: yurak-qon tomir kasalliklari; surunkali yurak yetishmovchiligi; prognozlash; xavf omillari; epidemiologiya

UDK 615.07+543.02

ENOKSALON SUBSTANSIYASINING FARMAKOPEYA TALABLARIGA MUVOFIQLIGINI BAHOLASH

Fayzullayeva Dilso‘z Burxon qizi¹, Tursunov Xurshid Obidovich^{1,2},
Sharipov Avez To‘ymurodovich¹, Boboyev Zufar Durmamad o‘g‘li^{1,2}

¹Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent, O‘zbekiston Respublikasi, Toshkent

²Farmatsevtik mahsulotlar xavfsizligi markazi, O‘zbekiston Respublikasi, Toshkent
email: fayzullaeva3303@gmail.com

Ushbu tadqiqotda enoksalon (Enoxolone) faol farmatsevtik substansiyasining sifat ko‘rsatkichlari O‘zbekiston Respublikasi Davlat Farmakopeyasi (O‘z.Res.DF), Amerika Farmakopeyasi (USP) va Yevropa Farmakopeyasi (Ph. Eur.) talablariga muvofiq o‘rganildi. Enoksalon – qizilmiya (*Glycyrrhiza glabra*) ildizidan olingan tabiiy triterpenoid birikma bo‘lib, yallig‘lanishga qarshi, gastroprotektiv, antiviral va mineralokortikoidga o‘xshash farmakologik xususiyatlarga ega. Tadqiqot doirasida substansiyaning identifikatsiyasi infraqizil (IQ) spektroskopiya yordamida amalga oshirilib, olingan spektrlar farmakopeyaviy standartlar bilan to‘liq mos kelgani aniqlangan. Substansiyaning miqdoriy tarkibi va tozaligi yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) orqali aniqlanib, asosiy modda cho‘qqisi simmetrik va retensiya vaqti standart namunaga mos kelganligi tasdiqlandi. Shuningdek, fizik-kimyoviy parametrlar, jumladan namlik miqdori (Loss on drying) va noorganik qoldiq (Residue on ignition) ham farmakopeya talablariga muvofiq ekanligi aniqlangan. Bu natijalar substansiyaning saqlash va ishlab chiqarish jarayonlarida barqarorligi hamda yuqori sifatini ko‘rsatadi. Bundan tashqari, tadqiqotda ilmiy adabiyotlar va Yevropa Farmakopeyasi tavsiyalariga muvofiq, suvda past eriydigan faol moddalarni farmakologik va biofarmatsevtik samaradorligini oshirish uchun 2-gidrok-sipropil- β -siklodekstrin (HP- β -CD) va γ -siklodekstrinlar bilan inklyuziv kompleks hosil qilish usuli qo‘llanilishi mumkinligi qayd etilgan. Bu usul enoksalonning eruvchanligini, barqarorligini va biofoydalanishini sezilarli darajada oshiradi, bu esa dorivor shakllarning sifatini va terapevtik samaradorligini yaxshilashga xizmat qiladi.

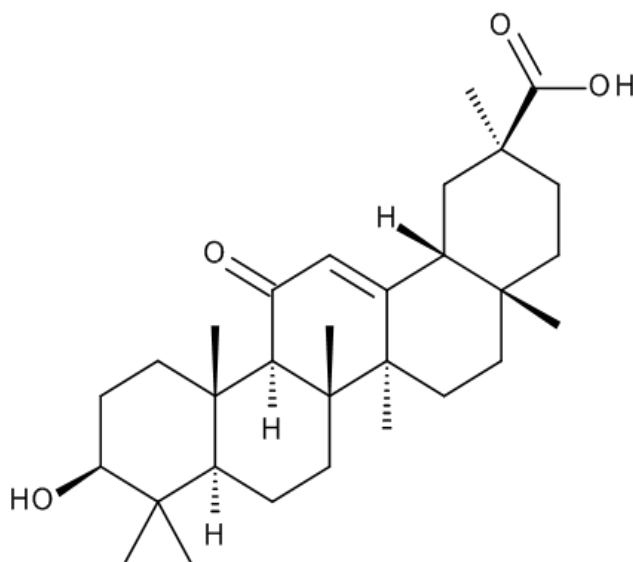
Kalit so‘zlar: Enoxolone, *Glycyrrhiza glabra*, USP, Ph. Eur, farmatsevtik substansiya, 2-gidrok-sipropil- β -siklodekstrin (HP- β -CD), γ -siklodekstrin, YuSSX, IQ, loss on drying, residue on ignition, sifat nazorati, farmakopeyaviy tahlil.

Kirish: Dori vositalarining sifatini, xavfsizligi va terapevtik samaradorligini ta‘minlashda farmakologik faol moddalarning fizik-kimyoviy xossalari, ayniqsa eruvchanlik darajasi, muhim mezonlardan biri hisoblanadi. O‘z.Res. Davlat Farmakopeyasi hamda Yevropa Farmakopeyasi [1;5] talablariga muvofiq, faol farmatsevtik substansiyalarning eruvchanligi, barqarorligi va biofoydalanish ko‘rsat-

kichlari dori vositalari sifatini baholashda asosiy nazorat parametrlaridan biri sifatida belgilangan. [1;5]

Enoksolon (18 β -glitsirretin kislotasi) – tabiiy kelib chiqishga ega bo'lgan triterpenoid birikma bo'lib, yallig'lanishga qarshi, gastroprotektiv va antivirus

xususiyatlari bilan ajralib turadi hamda farmatsevtik amaliyotda faol farmatsevtik substansiya sifatida qo'llaniladi. Shu bilan birga, enoksolonning suvda past eruvchanligi uning biofarmatsevtik samaradorligini cheklovchi asosiy omillardan biridir. [2,3]



1-rasm. Enoksolon substansiyasining kimyoviy struktura formulasi

Yevropa Farmakopeyasi monografiyalarida suvda yomon eriydigan faol moddalarning eruvchanligi va barqarorligini oshirish uchun inklyuziv komplekslar hosil qilish, xususan siklodekstrinlardan foydalanish, ilmiy jihatdan asoslangan va amaliyotda qo'llaniladigan samarali usul sifatida e'tirof etilgan [1.4]. O'zbekiston Respublikasi Davlat Farmakopeyasi ham siklodekstrinlarning qo'llanishini qo'llab-quvvatlaydi [5].

Ilmiy tadqiqotlarga ko'ra, 2-gidroksi-propil- β -siklodekstrin (HP- β -CD) va γ -siklodekstrin faol modda bilan "mezbon-mehmon" mexanizmi asosida inklyuziv komplekslar hosil qilib, moddaning eruvchanligi, barqarorligi hamda biofoydalanishini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi [6.7].

Mazkur ilmiy ishda enoksolonning HP-

β -CD hamda γ -siklodekstrin bilan inklyuziv komplekslar hosil qilishi orqali uning eruvchanligi va fizik-kimyoviy barqarorligini oshirish masalalari O'zbekiston Respublikasi Davlat Farmakopeyasi va Yevropa Farmakopeyasi talablariga muvofiq holda o'rganildi. Olingan natijalar enoksolon asosida ishlab chiqiladigan dori shakllarining sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash, ularning biofarmatsevtik samaradorligini oshirish hamda milliy va xalqaro farmatsevtik standartlarga mos mahsulotlar yaratish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning maqsadi: enoksolon substansiyasining turli ishlab chiqaruvchilar tomonidan yetkazib beriladigan namunalari sifat ko'rsatkichlarining farmakopeyaviy me'yorlarga muvofiqligi bo'yicha yetarli darajada tizimli va qiyosiy

tadqiqotlar mavjud emas. Bu esa mazkur yo'nalishda kompleks ilmiy tadqiqotlar olib borishdan iborat.

Yuqorida bayon etilgan holatlardan kelib chiqib, enoksalon faol farmatsevtik substansiyasining sifatini O'zbekiston Respublikasi Davlat Farmakopeyasi talablariga muvofiq kopleks baholash, farmatsevtik standartlashtirish va sifat nazorati tizimini takomillashtirishdan iborat.[5]

Tajriba qismi. Tadqiqot obyekti sifatida sanoat sharoitida olingan enoksalon substansiyasi tanlandi. Tahlillar O'zbekiston Respublikasi Davlat Farmakopeyasi talablariga muvofiq amalga oshirildi.[5]

Identifikatsiya infraqizil (IQ) spektroskopiyasi usuli.

IQ-spektroskopik tahlil IRAffinity 1S (Shimadzu, Yaponiya, seriya raqami A201965200341CZ) asbobida o'tkazildi. Namuna qurilmaga joylashtirilib, o'rta infraqizil mintaqaning $4000-400\text{ cm}^{-1}$ diapazoni tanlandi. O'lchovlar 4 cm^{-1} aniqlikda 4000 cm^{-1} dan 400 cm^{-1} gacha bo'lgan chastota oralig'ida amalga oshirildi. Olingan spektrda asosiy cho'qqilar aniqlanadi. Standart namuna va tekshiriluvchi modda spektrlari qiyosiy solishtirish orqali moddaning funksional guruhlariga mos keladi.

Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) usuli

Tadqiqotlarni o'tkazishda ISSHIMADZU (Япония) firmasining IRAffinity (seriya raqami A20196500341) qo'llanildi. Tadqiqot obyekti sifatida enoksalon substansiyasi olindi, ishchi standart namuna sifatida esa tarkibi 99 % bo'lgan enoksalon substansiyasi qo'llanildi.

Qo'zg'aluvchan faza: Tetragidrafuran : Natriy atsetat (430:570) Natriy atsetat bufer eritmasining tayyorlanishi: 1,36 g/l suvdagi eritmasi pH 4,8 ga keltiriladi (konsentirlangan sirka kislotasi bilan), de-

tektirlash - 250 nm to'liq uzunligida, tahlil vaqti - 8 daqiqa.

Standart namuna tayyorlash: Enoksalon ishchi standartining aniq 10 mg tortmasi 100 ml hajmdagi o'lchov kolbasiga solinadi. Modda qo'zg'aluvchan fazada eritilib, hajm belgigacha yetkaziladi.

Tekshiriluvchi namuna tayyorlash: Enoksalon ishchi substansiyasining aniq 10 mg tortmasi 100 ml hajmdagi o'lchov kolbasiga solinadi. Modda qo'zg'aluvchan fazada eritilib, hajm belgigacha yetkaziladi.

- Kolonka: C18 (250 × 4,6 mm, 5 μm)
- Qo'zgaluvchan faza: 430 hajm qismi tetragidrofuran R va pH 4,8 gacha muzli sirka kislotasi R bilan yetkazilgan, konsentratsiyasi 1,36 g/l bo'lgan natriy asetati R eritmasining 570 hajm qismi: metanol (60:40)

- Oqim tezligi: 0,8 ml/min
- Deteksiya to'liq uzunligi: 250 nm
- Inyeksiya hajmi: 20 μl
- Qo'zg'almas faza harorati: 25-30 °C
- Yuboriladigan namuna: 20 mkl hajmli halqali injektor yordamida tekshiriluvchi va standart eritmalar yuboriladi.

- Xromatografiyalash davomiyligi: enoksalonning ushlab turilish vaqtidan 4 baravar ko'p vaqt davomida.

Mazkur sharoitlarda enoksalon aniq, simmetrik cho'qqi hosil qiladi va retensiya vaqti standart namunaga mos keladi.

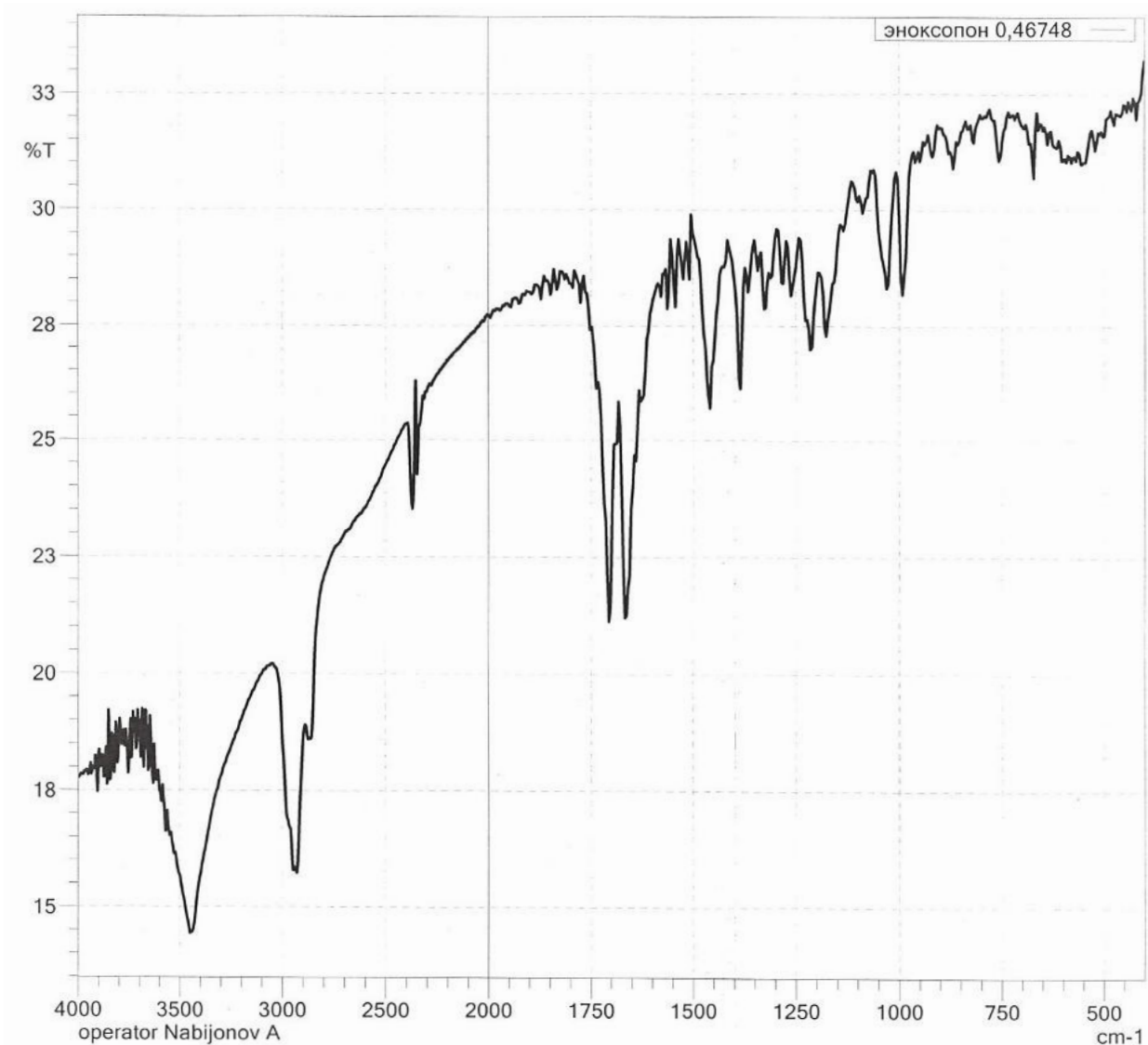
Quritishda massa yo'qotilishi (Loss on drying) usuli. Substansiyaning namlik miqdorini aniqlash uchun quritishdagi massa yo'qotilishi (Loss on drying) orqali, noorganik qoldiq miqdori esa sulfatlan-gan kul (Residue on ignition) usuli bilan aniqlandi. Tahlil termoregulyatorli quritish shkafi (drying oven) yordamida o'tkazildi. Tajribada "HS MEGA PYRO' L-548" tipidagi quritish shkafi qo'llanilib, harorat $105\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ darajada saqlandi.

Sulfatlangan kul usuli

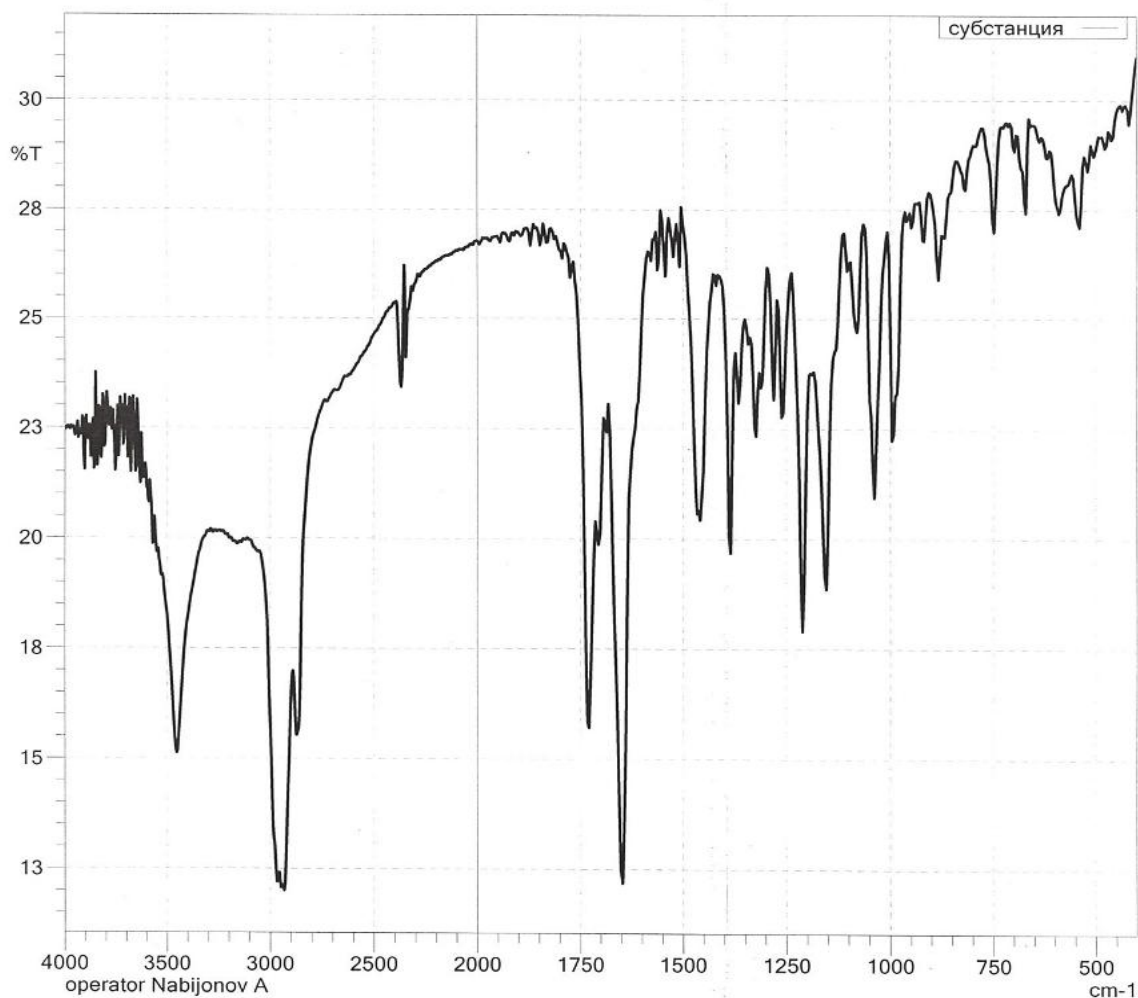
Chinni tigel (600 ± 50) °C haroratda 30 daqiqa davomida qizdiriladi, so'ngra silikagel qatlamli eksikatora sovutiladi va tortiladi. Tayyorlangan tigelga 1,0 g enoksalon substansiyasi solinadi va tortiladi. Sinov moddasiga 1 ml konsentrlangan sulfat kislotasi qo'shiladi, so'ng namuna to'liq ko'mirlanguncha imkon qadar past haroratda ehtiyotkorlik bilan qizdiriladi. Sovutilgandan so'ng qoldiq yana 1 ml sulfat kislotasi bilan namlanadi, oq bug'lar ajralishi to'xtaguncha ehtiyotkorlik bilan qizdiriladi, keyin esa

600 °C atrofidagi haroratda qoldiq to'liq kul holatiga kelguncha qizdiriladi. Tigel silikagel ustidagi eksikatora sovutiladi va tortiladi. Massalar farqi asosida sulfatlangan kulning foiz miqdori hisoblab chiqiladi.

Natijalar: O'zbekiston Respublikasi Davlat Farmakopeyasi tahlil natijalari enoksalon substansiyasining yuqori sifat ko'rsatkichlariga ega ekanligini ko'rsatdi. IQ-spektroskopiya natijalariga ko'ra, substansiyaning spektrlari USP standarti bilan to'liq mos keldi va uning chinligi tasdiqlandi.[5]



2-rasm. Enoksalon SN eritmasining IK-spektri



3-rasm. Enoksalon substansiyasining IK-spektri

Tahlil qilingan enoksalon namunasining IQ-spektrida quyidagi diagnostik belgilar aniqlandi va olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Enoksalon substansiyasining IK-spektroskopiya natijalari

To'lqin soni (cm^{-1})	Yutilish intensivligi	Funksional guruh	Enoksalonga xos izoh
3500–3200	Keng, kuchli	–OH	Enoksalon molekulasidagi gidroksil guruhi, kuchli vodorod bog'lari bilan bog'langan
2940–2850	O'rtacha	C–H	Pentatsiklik triterpen skeletiga xos alifatik C–H bog'lari
1715–1700	Kuchli	C=O	Karboksil guruhi (–COOH) va keton karbonil tebranishlari
1660–1640	O'rtacha	C=C	Tr iterpen yadrosidagi olefin bog'lari

To'lqin soni (sm^{-1})	Yutilish intensivligi	Funksional guruh	Enoksalonga xos izoh
1460–1380	O'rtacha	CH_2 , CH_3	Metil va metilen guruhlarining deformatsion tebranishlari
1260–1030	Kuchli	C–O	Karboksil va gidroksil guruhlariga xos C–O valent tebranishlari
900–750	Past–o'rtacha	C–H	Siklik tuzilmalardagi tashqi tekislik tebranishlari

USP, British Pharmacopoeia (BP) va European Pharmacopoeia (Ph. Eur.) talablariga muvofiq, Enoksalon substansiyasi infraqizil spektroskopiya usuli yordamida identifikatsiya qilindi va olingan spektr rasmiy referens spektr bilan mos keldi. Qo'shimcha yoki begona cho'qqilar aniqlanmadi.

O'zbekiston Respublikasi Davlat Farmakopeyasi nuqtayi nazaridan xulosa olingan IR-spektr ma'lumotlari enoksalon substansiyasining chinligini, kimyoviy tuzilishini, va farmakopeya talablariga muvofiqligini tasdiqlaydi. Infraqizil spektroskopiya usuli enoksalon substansiyasini identifikatsiya qilishda oddiy, tezkor va ishonchli usul hisoblanadi.

IQ-spektroskopiya natijalari substansiyaning identifikatsiyasini tasdiqlab, olingan IQ-spektr farmakopeya standart namunasi spektriga mos kelishini ko'rsatdi. Spektorda moddaning tuzilishiga xos bo'lgan funksional guruhlarining xarakterli yutilish spektri aniq kuzatildi, bu esa

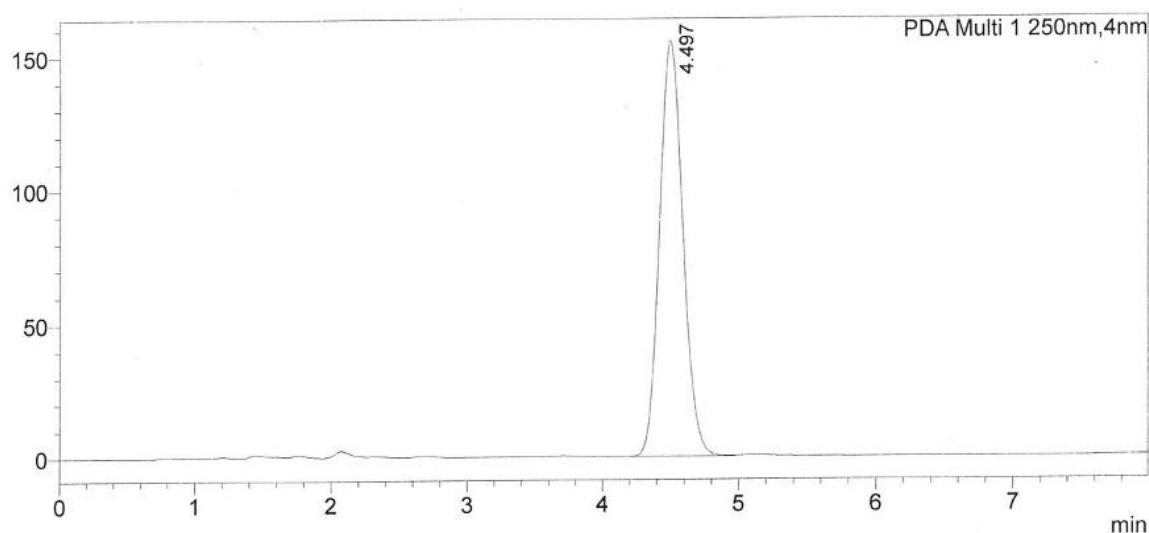
substansiyaning kimyoviy identikligini ishonchli tasdiqlaydi.

Enoksalon substansiyasining yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi bo'yicha natijalari

Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) farmatsevtik substansiyalarning miqdoriy aniqlanishi, tozaligi va barqarorligini baholashda keng qo'llaniladigan zamonaviy, yuqori aniqlikka ega analitik usullardan biri hisoblanadi. Enoksalon substansiyasi uchun YuSSX usuli BP va PhEur farmakopeyalarida tavsiya etilgan asosiy miqdoriy tahlil usuli sifatida e'tirof etilgan. YuSSX usuli enoksalon molekulalarining statsionar faza (kolonka) bilan o'zaro ta'siri va harakatchan faza oqimi orqali ushlanish vaqti bo'yicha ajralishiga asoslanadi. Ajralgan modda UB-dektorda ma'lum to'lqin uzunligida aniqlanadi va hosil bo'lgan cho'qqi maydoni asosida moddaning miqdori hisoblanadi.

<Chromatogram>

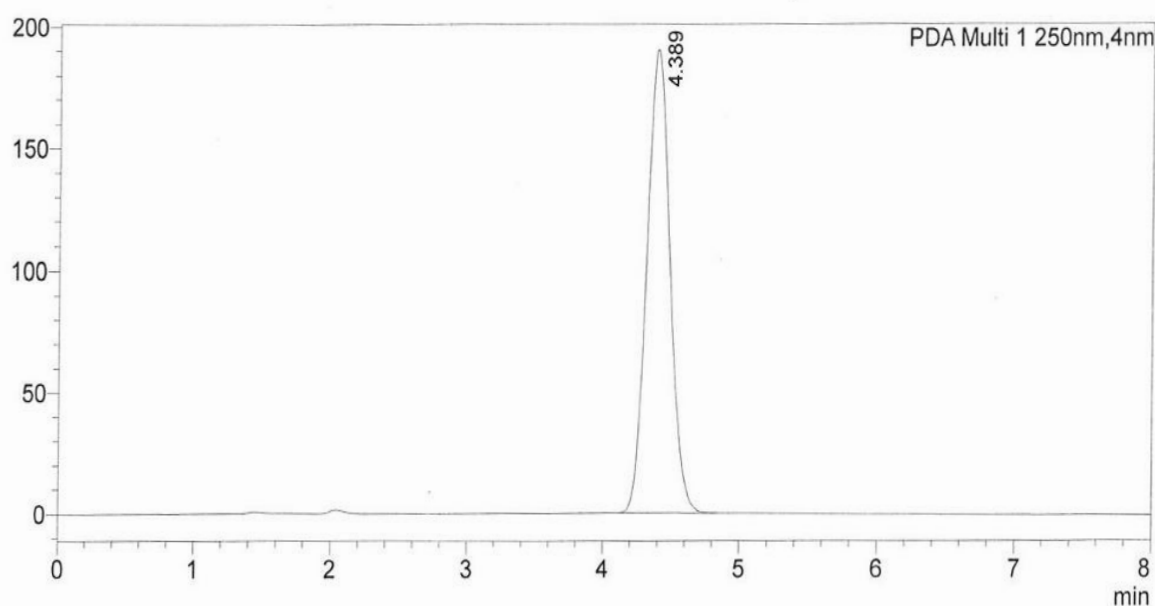
mAU



4-rasm. A-Enoxsalon substansiyasining xromatogrammasi

<Chromatogram>

mAU



5-rasm. Enoxsalon standart namuna eritmasining xromatogrammasi

YuSSX usuli yordamida substansiyaning miqdoriy tarkibi aniqlanib, asosiy modda choʻqqisi aniq va simmetrik koʻrinishda ajralgani kuzatildi. Standart namunaning ushlanish vaqti – 4,389 daqiqani tashkil qildi va tekshiriluvchi moddaga mos keladi, qoʻshimcha aralashmalar piklarining mavjud emasligi yoki ruxsat etilgan chegaralarda ekanligi qayd etildi. Olingan natijalar substansiyaning yuqori tozalikka ega ekanligini va Oʻzbekiston Respublikasi Davlat Farmakopeyasi talablariga muvofiqligini koʻrsatdi. [5]

Sulfatlangan kul (Residue on ignition) usuli bo'yicha natijalar

Sulfatlangan kul (Residue on ignition) usuli O'zbekiston Respublikasi Davlat Farmakopeyasi va PhEur farmakopeyalarida substansiyaning namlik miqdori hamda noorganik qoldiq ko'rsatkichlari dori moddasining barqarorligi va tozaligini baholashda muhim sifat ko'rsatkichlari

sifatida belgilangan.[1;5] Ushbu farmakopeyalar mazkur parametrlarni aniqlashda mos ravishda Loss on Drying va Residue on Ignition (Sulfated Ash) usullarini tavsiya etadi. Talablar mazmunan o'xshash bo'lib, ayrim hollarda ruxsat etilgan me'yoriy chegaralarda kichik farqlar kuzatiladi. Ko'rsatkich talablari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

USP / BP / PhEur bo'yicha sifat talablari

Ko'rsatkich	USP talabi	BP talabi	PhEur talabi	Natija
Quritishdagi massa yo'qotilishi (Loss on Drying)	$\leq 5,0 \%$	$\leq 5,0 \%$	$\leq 5,0 \%$	0,20%
Sulfatlangan kul (Residue on Ignition)	$\leq 0,1 \%$	$\leq 0,1 \%$	$\leq 0,1 \%$	0,04%

O'tkazilgan tahlillar natijasida substansiyaning namlik miqdori quritishdagi massa yo'qotilishi usuli orqali aniqlanib, O'zbekiston Respublikasi Davlat Farmakopeyasi va Yevropa farmakopeyalarida belgilangan me'yoriy chegaralardan oshmasligi tasdiqlandi.[1,5] Bu esa substansiyaning saqlash davomida barqarorligini va texnologik jarayonlarga yaroqliligini ko'rsatadi.

Shuningdek, sulfatlangan kul miqdori farmakopeya talablariga muvofiq bo'lib, modda tarkibida noorganik aralashmalar miqdori ruxsat etilgan darajada ekanligini tasdiqlaydi. Kul miqdorining farmakopeyada belgilangan me'yoriy chegaralardan oshmasligi xom ashyo va ishlab chiqarish jarayonida noorganik ifloslanishlar yo'qligini ko'rsatadi.

Olingan natijalar asosida substansi-

ya Yevropa va O'zbekiston Respublikasi farmakopeyalari talablariga to'liq javob berishi, sifat ko'rsatkichlari bo'yicha tayyor dori shakllarini ishlab chiqarishda qo'llashga yaroqli ekanligi xulosa qilindi.

O'tkazilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, enoksalon substansiyasi Yevropa va O'zbekiston Respublikasi farmakopeyalari talablariga barcha asosiy sifat ko'rsatkichlari bo'yicha to'liq javob beradi.[1,5] Olingan natijalar substansiyaning farmatsevtik ishlab chiqarishda faol farmatsevtik ingredient sifatida ishlatilishi mumkinligini tasdiqlaydi. USP talablariga asoslangan sifat nazorati milliy farmatsevtika tizimini xalqaro standartlar bilan uyg'unlashtirishga xizmat qiladi hamda dori vositalari xavfsizligi va sifatini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Xulosa: O'tkazilgan tadqiqotlar nati-

jalari enoksalon substansiyasining Yevropa va O'zbekiston Respublikasi farmakopeyalari talablariga to'liq mos kelishini tasdiqladi. IQ-spektroskopiya, yuqori samarali suyuqlik xromatogrammasi va sulfatlanagan kul usullari moddaning aslligi va sifat barqarorligini isbotladi. Olingan natijalar enoksalonni farmatsevtik xomashyo sifatida dorivor preparatlar ishlab chiqarishda qo'llash mumkinligini ko'rsatadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. European Pharmacopoeia (Pharmacopoea Europaea). 11.2025 p. 4805-4807.

2. Risk and safety assessment on the consumption of Licorice root (*Glycyrrhiza* sp.), its extract and powder as a food ingredient, with emphasis on the pharmacology and toxicology of glycyrrhizin. 2006 Dec;46(3):p.167-92.

3. Synthesis, modification and biological activity of 2,3-indoles of Glycyrrhetic acid. 2025 Jul;39(14):p. 3991-3996.

4. Glycyrrhetic acid ameliorates gastric mucosal injury by modulating gut microbiota and its metabolites via Thbs1/PI3K-Akt/p53 pathway. 2025 Jul;142:156745

5. O'zbekiston Respublikasi Davlat Farmakopeyasi. I/I/I 2021.

6. Prodea, A., Mioc, A., Banciu, C., Trandafirescu, C., Milan, A., Racoviceanu, R., Ghiulai, R., Mioc, M., & Soica, C. (2022). The role of cyclodextrins in the design and development of Triterpene-Based therapeutic agents. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(2), 736. <https://doi.org/10.3390/ijms23020736>

7. Seckl, J. R., Kelly, P. A., & Sharkey, J. (1991). Glycyrrhetic acid, an inhibitor of 11 β -hydroxysteroid dehydrogenase, alters local cerebral glucose utilization in vivo. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 39(5), 777-779. [https://doi.org/10.1016/0960-0760\(91\)90379-j](https://doi.org/10.1016/0960-0760(91)90379-j)

ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ СУБСТАНЦИИ ЭНОКСАЛОНА (ENOXALONE) ФАРМАКОПЕЙНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

Файзуллаева Д.Б.¹, Турсунов Х.О.^{1,2}, Шарипов А.Т.¹, Бобоев З.Д.^{1,2}

¹Ташкентский Фармацевтический институт, Ташкент, Республика Узбекистан

²Государственное учреждение «Центр безопасности фармацевтической продукции» при Министерстве здравоохранения Республики Узбекистан, Ташкент

email: fayzullaeva3303@gmail.com

В данном исследовании изучались качественные показатели активной фармацевтической субстанции эноксалона в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи (ГФ), Американской Фармакопеи (USP) и Европейской Фармакопеи (Ph. Eur.). Эноксалон – природное тритерпеноидное соединение, выделяемое из корня солодки (*Glycyrrhiza glabra*), обладающее противовоспалительным, гастропротективным, антивирусным и минералокорти-

коидоподобным действием. Идентификация субстанции проводилась с помощью инфракрасной (ИК) спектроскопии. Полученные спектры полностью соответствовали фармакопейным стандартам, что подтверждает точность химической структуры эноксалона. Количественный состав и чистота субстанции определялись методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ/НPLC); пиковая форма основного компонента была

симметричной, а время удерживания совпадало со стандартным образцом. Кроме того, физико-химические параметры – содержание влаги (Loss on drying) и неорганические остатки при прокаливании (Residue on ignition) – соответствовали фармакопейным требованиям. Эти результаты свидетельствуют о стабильности субстанции в процессе хранения и производства, а также о её высоком качестве и фармацевтической эффективности. В исследовании также отмечено, что в соответствии с научной литературой и рекомендациями Европейской Фармакопеи, для улучшения растворимости в воде малорастворимых активных веществ и повышения их фармакологической и биофармацевтической

эффективности может применяться метод формирования инклюзивных комплексов с 2-гидроксипропил- β -циклодекстрином (HP- β -CD) и γ -циклодекстрином. Этот подход значительно улучшает растворимость, стабильность и биодоступность эноксалона, что способствует повышению качества и терапевтической эффективности лекарственных форм.

Ключевые слова: Enoxolone, *Glycyrrhiza glabra*, USP, Ph. Eur, фармацевтическая субстанция, 2-гидроксипропил- β -циклодекстрин (HP- β -CD), γ -циклодекстрин, ВЭЖХ (YuSSX), ИК (IQ), потери в массе при высушивании (loss on drying), сульфатная зола (residue on ignition), контроль качества, фармакопейный анализ.

EVALUATION OF ENOXOLONE SUBSTANCE COMPLIANCE WITH PHARMACOPICIAL REQUIREMENTS

Fayzullaeva D.B.¹, Tursunov Kh.O.^{1,2}, Sharipov A.T.¹, Boboyev.Z.D.^{1,2}

¹Tashkent Pharmaceutical Institute, Republic of Uzbekistan, Tashkent

²Center for Safety of Pharmaceutical Products, Republic of Uzbekistan, Tashkent

In this study, the quality attributes of the active pharmaceutical substance enoxolone were evaluated in accordance with the requirements of the State Pharmacopoeia (DF), United States Pharmacopoeia (USP), and European Pharmacopoeia (Ph. Eur.). Enoxolone is a natural triterpenoid compound isolated from the root of licorice (*Glycyrrhiza glabra*) with anti-inflammatory, gastroprotective, antiviral, and mineralocorticoid-like activities. The substance was identified using infrared (IR) spectroscopy. The obtained spectra fully complied with pharmacopoeial standards, confirming the accuracy of enoxolone's chemical structure. The quantitative composition and purity of the substance were determined by high-performance liquid chromatography (HPLC/YuSSX); the main component peak was symmetrical, and its retention time matched that of the standard reference. Additionally, physicochemical parameters, including moisture content (loss on drying) and inorganic residue on ignition (residue on igni-

tion), were in compliance with pharmacopoeial requirements. These results indicate the stability of the substance during storage and manufacturing, as well as its high quality and pharmaceutical efficacy. The study also noted that, in accordance with scientific literature and recommendations of the European Pharmacopoeia, the solubility of poorly water-soluble active substances and their pharmacological and biopharmaceutical performance can be improved by forming inclusion complexes with 2-hydroxypropyl- β -cyclodextrin (HP- β -CD) and γ -cyclodextrin. This approach significantly enhances the solubility, stability, and bioavailability of enoxolone, thereby improving the quality and therapeutic efficacy of the dosage forms.

Keywords: Enoxolone, *Glycyrrhiza glabra*, USP, Ph. Eur, pharmaceutical substance, 2-hydroxypropyl- β -cyclodextrin (HP- β -CD), γ -cyclodextrin, HPLC (HPLC), IR, loss on drying, residue on ignition, quality control, pharmacopoeial analysis.

УДК 615.032

МАҲАЛЛИЙ ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАР АСОСИДА ТАЙЁРЛАНГАН ДИУРЕТИК ДОРИ ВОСИТАЛАРИНИНГ АССОРТИМЕНТИ ТАҲЛИЛИ

Хасанова Барно Жалолатдиновна, Олимов Неъмат Қаюмович,
Суюнов Низом Давурович, Сидаметова Зайнаб Энверовна

Тошкент фармацевтика институти, Тошкент ш., Ўзбекистон Республикаси
e-mail: barnoxasanova6@gmail.com

Мақолада Ўзбекистон Республикасида тиббиёт амалиётида қўлланилишига рухсат этилган дори воситалари, тиббий буюмлар ва тиббий техника Давлат реестрида 2019-2025 йиллар давомида рўйхатга олинган синтетик диуретик дори воситалари ва доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари рўйхатдан ўтиши ва кўрсаткичлари тўғрисидаги маълумотлар сони бўйича ўрганиш натижалари келтирилган. Хорижий давлатлардан келтирилган доривор ўсимликлардан олинган дори воситалари, асосан Германия давлатига тўғри келган. МДХ мамлакатларидан доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари келтирилмаган ва Давлат рўйхатидан ўтказилмаган. Илмий изланишлар давомида маҳаллий ишлаб чиқарувчилар томонидан доривор ўсимликлардан олинган дори воситалари 2019 йилга нисбатан 2025 йилда камайиб борганлиги аниқланди. Маҳаллий доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларининг янгилашиш индекси 2019-2025 йиллар давомида таҳлил қилинганда 2024 йилда янгилашиш индекси 16,7 %ни, 2022 йил максимал кўрсаткич 33,3 %ни, 2025 йилда ўртача 20 % эканлиги аниқланган. Давлат реестри рўйхатидан ўтказилган доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларини 2019-2025 йиллардаги дори шакллари бўйича таҳлили олиб борилган. Ўзбекистон Республикаси Давлат реестрига киритилган доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларини 2019-2025 йиллардаги номенклатураси, Ўзбекистон Республикаси ишлаб чиқарувчилари томонидан Давлат реестрининг 2025 йил, 28-сон ноябр ҳолатига кўра доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларининг ассортимент таҳлили ўтказилган. 2019-2025 йиллар бўйича Давлат реестрида рўйхатдан ўтказилган доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситаларининг рўйхатдан ўтиш кўрсаткичлари ўрганилди.

Калит сўзлар: Давлат реестри, диуретик воситалар, ассортимент таҳлили, дори шакли, доривор ўсимликлар, дори воситаларининг савдо номи, халқаро патентланмаган номи, рўйхатдан ўтиш кўрсаткичи.

Кириш. Бутун жаҳон соғлиқни доривор ўсимлик маҳсулотлари билан сақлаш ташкилоти (БЖССТ)нинг эътирури хил касалликларни даволамоқда. рофига кўра, дунё аҳолисининг 60% Шу боис, бугунги кунда доривор ўсим-

ликлар асосида олинадиган юқори самарали дори воситалари бўйича илмий тадқиқотларни амалга оширишга катта эътибор қаратилмоқда. Бу борада, буйрак, жигар, юрак-қон томир тизими касалликлари, онкологик хасталиклар ва бошқаларни ортиб боришига даво бўлган самарали ва безарар дори воситалари бўйича тадқиқотлар устувор даражада амалга оширилмоқда. Таъкидлаш лозимки, олиб борилаётган илмий изланишлар буйрак, юрак-қон томир тизими касалликлари ва пешоб йўли яллиғланиши каби касалликларида пешоб ҳайдовчи дори воситаларини маҳаллий доривор ўсимликлар асосида ишлаб чиқиш муҳим ўрин тутмоқда.

Диуретикларни кўплаб антигипертензив дори воситалари гуруҳи билан оқилона тарзда биргаликда қўллаш комбинацияланган даволаш учун мустаҳкам асос бўлиб хизмат қилади. Маҳаллий ва сўнгги Европа давлатлари тиббий тавсияларига кўра, сийдик ҳайдовчи воситаларни ҳар қандай гипотензив дори препаратлари гуруҳи билан бирга ишлатиш мумкин.

Диуретикларни нейрогуморал блокаторлар (ангиотензинга айлантирувчи фермент ингибиторлари (ААФИ), ангиотензин рецепторлари блокаторлари (АРБ), β-блокаторлар) билан биргаликда қўллаш энг мақбул ҳисобланади. Чунки, диурез ва натриурезнинг кўпайиши ренин ангиотензин-алдостерон тизимини (РААТ) фаоллаштиради, бу эса ААФИ ёки β-блокаторлар билан бартараф этилиши мумкин [1].

Ҳалқали диуретиклар клиник амалиётда юқори суюқлик юкламасини бошқариш ва суюқлик мувозанатини назорат қилиш учун кенг қўлланиладиган дори воситаларининг тури ҳисобланади. Ҳалқали диуретикларнинг

фармакологик таъсири $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - 2 \text{Cl}^-$ котранспортерини блоклайди. Бу эса каналча бўшлиғидан каналча хужайраларига трансфузияни амалга оширади. Улар Генле ҳалқасининг қалин кўтари-лувчи қисмида Na^+ ва Cl^- реабсорбциясини ингибирлайди ва сув, K^+ , Na^+ ва Cl^- секрециясининг кучайишига олиб келади. Фуросемид, торасемид, азосемид, буметанид ва этакрин кислотаси диуретикларнинг ушбу синфига мисол бўла олади [2].

Иқтисодиётнинг ҳозирги ривожланиш шароитида дорихоналарнинг мақсади нафақат фойда олиш, балки аҳолини сифатли ва арзон дори воситалари билан ўз вақтида ҳамда тўлиқ таъминлаш бўйича унинг ижтимоий функциясини бажаришдир. Бугунги кунда фармацевтика бозорида сезиларли рақобат мавжуд бўлиб, бу баъзи салбий томонларга қарамай, дорихоналар фаолиятига ижобий ўзгаришларни ҳам олиб келди.

Тадқиқотнинг мақсади. Доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситаларига бўлган эҳтиёжни аниқлаш, Ўзбекистон Республикасида қўлланилишига рухсат этилган дори воситалари, тиббий буюмлар ва тиббий техника Давлат реестрига киритилган табиий диуретик дори воситаларини таҳлил қилишдан иборат.

Материаллар ва усуллар. Ўзбекистон Республикаси Давлат реестрининг 2019-2025 йиллардаги нашрлари тўплами, тадқиқот олиб бориш жараёнида доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситаларини маркетинг таҳлили, ассортимент таҳлили, дори шакли бўйича таҳлиллари, янгиланиш индекслари, таққослаш, гуруҳлаш ҳамда график усулларидан фойдаланилди.

Бу ерда дори воситаларига бўлган талабни ўрганиш ва бозорни бошқариш бўйича маркетинг усуллари жорий этиш, янги реклама лойиҳаларини кўриш, хизмат кўрсатиш турларини кенгайтириш ва бошқаларни таъкидлаш жоиздир. Бундан ташқари, рақобат курашининг кескинлашуви дорихоналарнинг ассортименти сиёсатида ҳам ўзгаришларга сабаб бўлди. Ассортимент диверсификацияси, унинг сифат ва миқдор жиҳатидан ўзгаришида юз берди, мустақил нарх сиёсати олиб борилаётгани эътироф этилди. Бу ўзгаришлар дори воситаларига ҳам, дорихона ассортиментидаги бошқа товарларга ҳам тааллуқлиги аниқланди [3].

Диуретик воситалар фармацевтика бозорида маркетинг тадқиқотларнинг долзарблиги бўйича бугунги кунда ушбу гуруҳ дори препаратларини кўплаб касалликларни даволашда муҳим роль ўйнашини англатади. Диуретиклар тиббиёт амалиётида артериал гипертензия, сурункали юрак етишмовчилиги, турли генезли шишлар ва буйрак касалликларини даволашда кенг қўлланилади. Ушбу дори препаратлари бутун дунё бўйлаб ўлим ва ногиронликнинг асосий сабабларидан бири бўлиб қолаётган юрак-қон томир касалликларини даволашда биринчи даражали воситалар орасида асосий ўринларни эгаллайди [4].

Буйрак тошлари касаллиги, шунингдек, нефролитиаз ёки уролитиаз номи билан ҳам танилган, дунё бўйлаб кенг тарқалган соғлиқ муаммосидир. У ривожланган ва ривожланаётган давлатларда бирдек учраб, уни тарқалиш кўрсаткичлари йилдан-йилга ортиб бормоқда. Буйрак тош касаллиги, биринчи навбатда, тошларнинг ривожланишига олиб келадиган эримайдиган тузлар

ҳосил бўлишига олиб келадиган метаболик касалликлардан келиб чиқади. Ушбу ҳолат тиббиёт соҳасида кенг тарқалган бўлиб, касалланиш даражаси 100 минг кишига 700 нафарга яқин ҳолатни ташкил қилади. Бу асосан 20 ёшдан 50 ёшгача бўлган катталарга таъсир қилади ва сўнгги ўн йил ичида ташхис сезиларли даражада ошди, яъни тахминан 30 %га ошди. Ушбу ташвишли статистикани ҳисобга олган ҳолда, буйрак тош касаллиги оғир ва баъзан ҳаёт учун хавфли асоратларни келтириб чиқариши сабабли катта эътибор қаратди [5].

Тахлил жараёнида юқори қон босимини даволаш учун диуретиклардан фойдаланиш ҳақида кўплаб маълумотлар ўрганилди. 2023 йил 31 декабрда “PubMed” маълумотлар базасида 25 864 та мақола (диуретиклар ва гипертензия) мавжуд бўлганлиги, улардан 3 277 таси рандомизацияланган клиник синовлар; 338 таси мета-таҳлиллар ва 250 таси тизимли шарҳлар эканлигини кўрсатди. Сўнгги 5 йил ичида 174 та тасодифий синов натижалари ва 94 та тизимли шарҳлар нашр этилганлиги ушбу мавзуга бўлган қизиқиш ҳақида далолат беради.

Испания дори воситалари агентлигининг гипотензив дори воситаларини қўллаш бўйича 2021 йил Испанияда эълон қилинган ҳисоботини таҳлиliga кўра, гипотензив дори воситаларини буюришда диуретиклар 113,7 %ни, ренин ангиотензин тизими ингибиторлари эса 61,6 %ни ташкил этган. 2010 йилда ёш улуши мос равишда 16,4 % ва 58,8 %ни ташкил этди. Худди шу даврда антигипертензив рецептлар 6,9 %га ошганига қарамай, диуретикларнинг нисбий вазнининг пасайиши ҳайратланарли. Ҳисоботда монотерапия ёки ас-

социацияда қўлланиладиган дори воситаларини фарқламайди ва гипертензиядан бошқа кўрсатмалар ҳисоб-китобга киритилган бўлиши мумкинлигини истисно қилиб бўлмайди [6].

Тадқиқот натижалари ва муҳока-

маси. Давлат реестрининг 2019-2025 йиллардаги доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситаларининг янгиланиш индекси бўйича таҳлил этилди ва натижалари 1-жадвалда келтирилди:

1-жадвал

Доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситаларининг янгиланиш индекси

Йиллар	Давлатлар								
	Хорижий			МДХ			Маҳаллий		
	Умумий сони	Янги дори воситалари	Янгиланиш индекси, %	Умумий сони	Янги дори воситалари	Янгиланиш индекси, %	Умумий сони	Янги дори воситалари	Янгиланиш индекси, %
2019	3	3	100	–	–	–	19	–	–
2020	2	–	–	–	–	–	22	4	18,2
2021	2	–	–	–	–	–	19	5	26,3
2022	2	–	–	–	–	–	12	4	33,3
2023	2	–	–	–	–	–	12	3	25
2024	2	–	–	–	–	–	6	1	16,7
2025	2	2	100	–	–	–	5	1	20

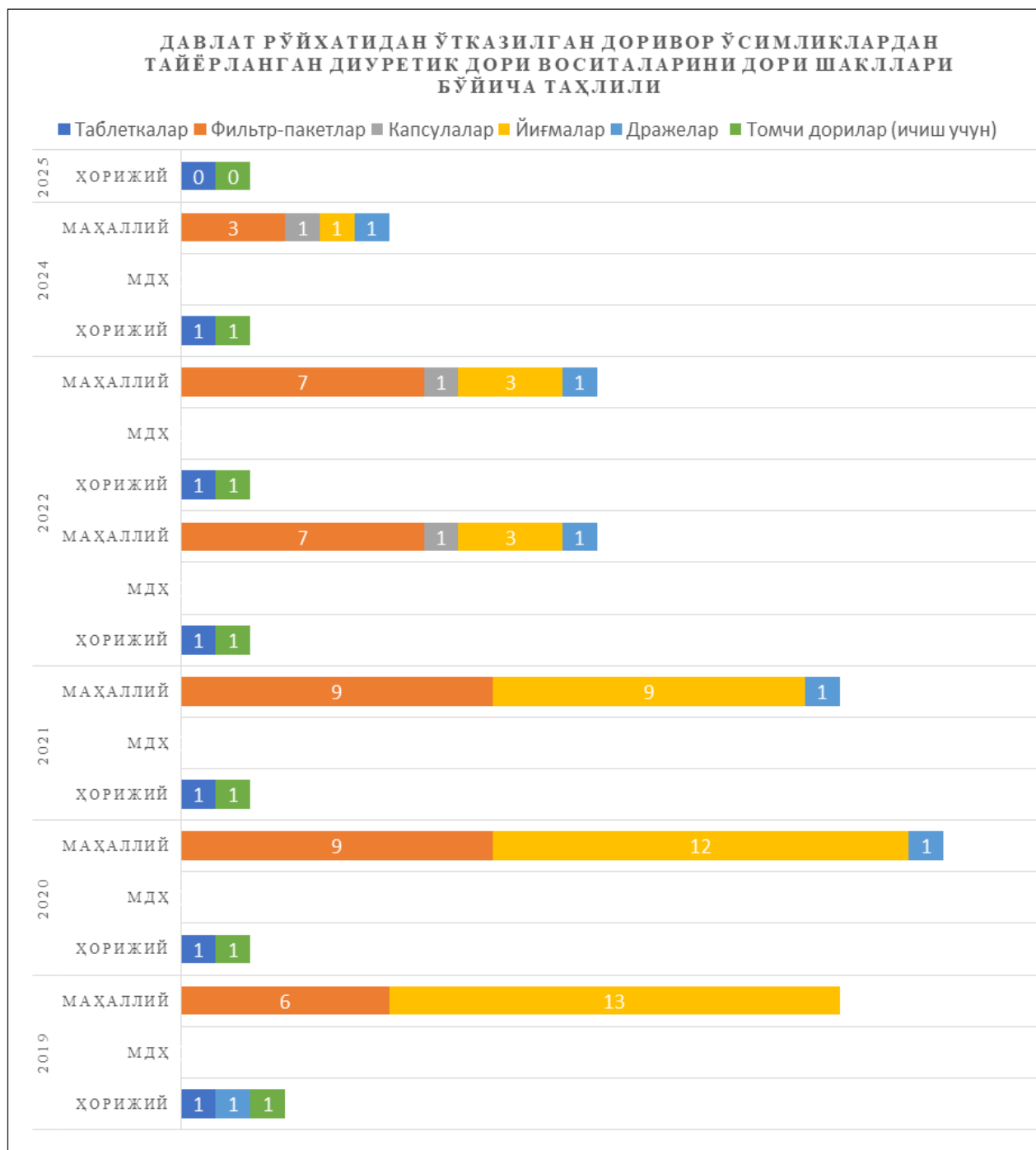
1-жадвалда келтирилган маълумотларга кўра, тиббиёт амалиётида қўлланилишга рухсат этилган дори воситалари, тиббий буюмлар ва тиббий техника Давлат реестридан рўйхатдан ўтган, хорижий давлатлардан келтирилган доривор ўсимликлардан олинган дори воситалари 2019-2025 йиллар бўйича ўрганилганда 2019 йил ва 2025 йилда янгиланиш индекси 100%

ни ташкил этган. 2020-2024 йиллар давомида янгиланиш кўрсаткичи қайд этилмаган. 2019-2025 йиллар давомида МДХ давлатларидан доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситалари келтирилмаган ва Давлат реестрида қайд этилмаган. Ушбу йиллар давомида маҳаллий доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларининг янгиланиш индекси

берилган бўлиб, 2019 йилда янгила- ниш индекси Давлат реестрида қайд этилмаган. 2020 йилда 18,2% ни, 2021 йилда 26,3% ни, 2022 йил максимал кўрсаткич 33,3 %ни, 2023 йилда янги- ланиш индекси 25% ни ташкил этган, 2024 йилда янгиланиш индекси 16,7

%ни, 2025 йилда ўртача 20 %ни таш- кил қилган.

Давлат рўйхатидан ўтказилган до- ривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларини дори шакллари бўйича таҳлил натижалари 1-расмда келтирилган.

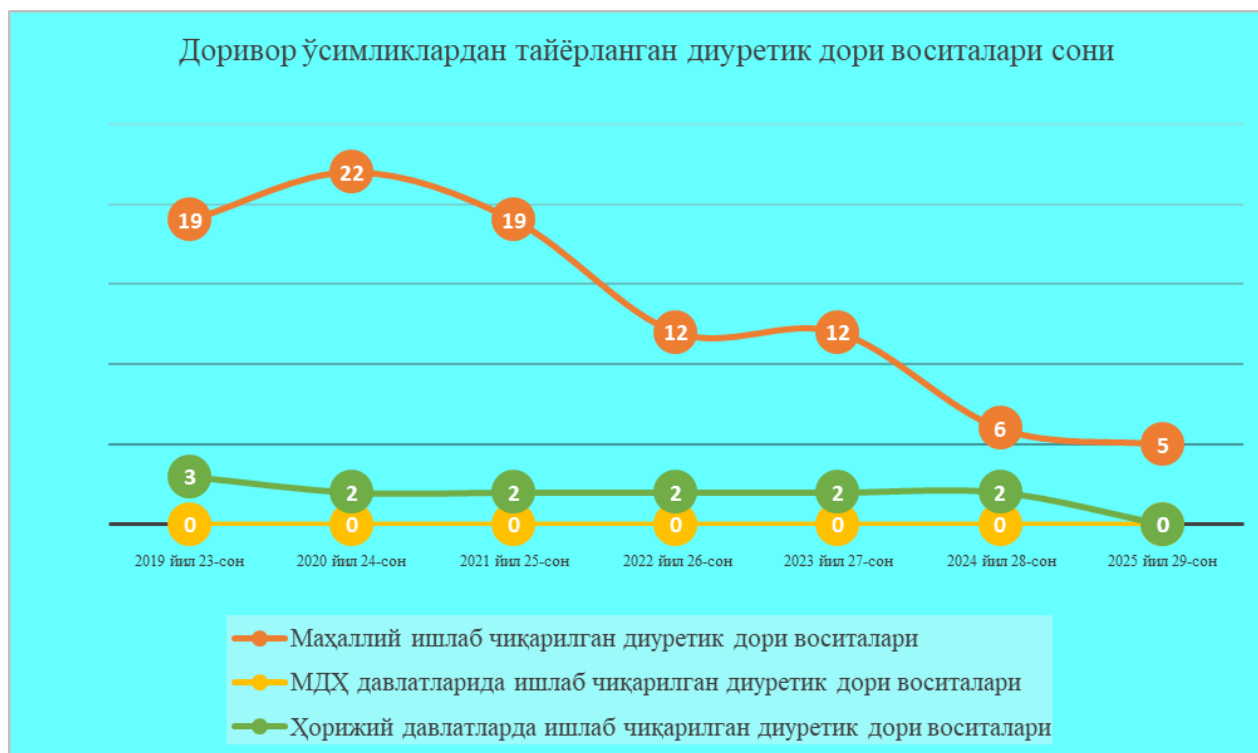


1-расм. Давлат рўйхатидан ўтказилган доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларини дори шакллари бўйича таҳлили

2019-2025 йиллар бўйича доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситаларини дори шакллари бўйича таҳлил натижаларига кўра 2019 йилда ҳорижий давлатлардан келтирилган 1 та таблетка, 1 та драже ва 1 та томчи дори (ичиш учун) шакллари Тиббиёт амалиётида қўлланилишга рухсат этилган дори воситалари, тиббий буюмлар ва тиббий техника давлат реестридан рўйхатдан ўтган, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024 йиллар давомида 1 та таблетка ва 1 та томчи дори (ичиш учун) шакллари рўйхатдан ўтказилган. 2025 йилга келиб ҳориждан келтирилган доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари Давлат реестрида қайд этилмаган. 2019-2025 йиллар мобайнида МДХ давлатлари-

дан доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари қайд этилмаганлиги аниқланди. Маҳаллий ишлаб чиқарувчилар томонидан тиббиёт амалиётида қўлланилишга рухсат этилган дори воситалари, тиббий буюмлар ва тиббий техника давлат реестридан рўйхатдан ўтган, доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларини дори шакллари бўйича таҳлили таблеткалар ва томчи дорилар (ичиш учун) мавжуд эмаслигини кўрсатди (1-расм).

Ўзбекистон Республикаси Давлат реестрига киритилган доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситалари номенклатурасини таҳлил натижалари 2-расмда келтирилган.



2-расм. Ўзбекистон Республикаси Давлат реестрига киритилган доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситалари номенклатураси

Таҳлил Давлат реестрига киритилган доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситалари номенклатураси бўйича маҳаллий ишлаб чиқарилган диуретик дори воситаларини рўйхатдан ўтиш кўрсаткичи 2019 йил, 23-сонда 19 тани, 2025 йил, 29-сонда 5 тани ташкил қилганлигини кўрсатди. Бу кўрсаткич доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори

воситаларининг номенклатураси 4 бараварга камайганидан далолат беради.

Давлат реестрининг 2025 йил, 29-сонда 4 та маҳаллий фармацевтика корхоналари томонидан рўйхатдан ўтган доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларининг ассортимент таҳлили натижалари 2-жадвалда келтирилган.

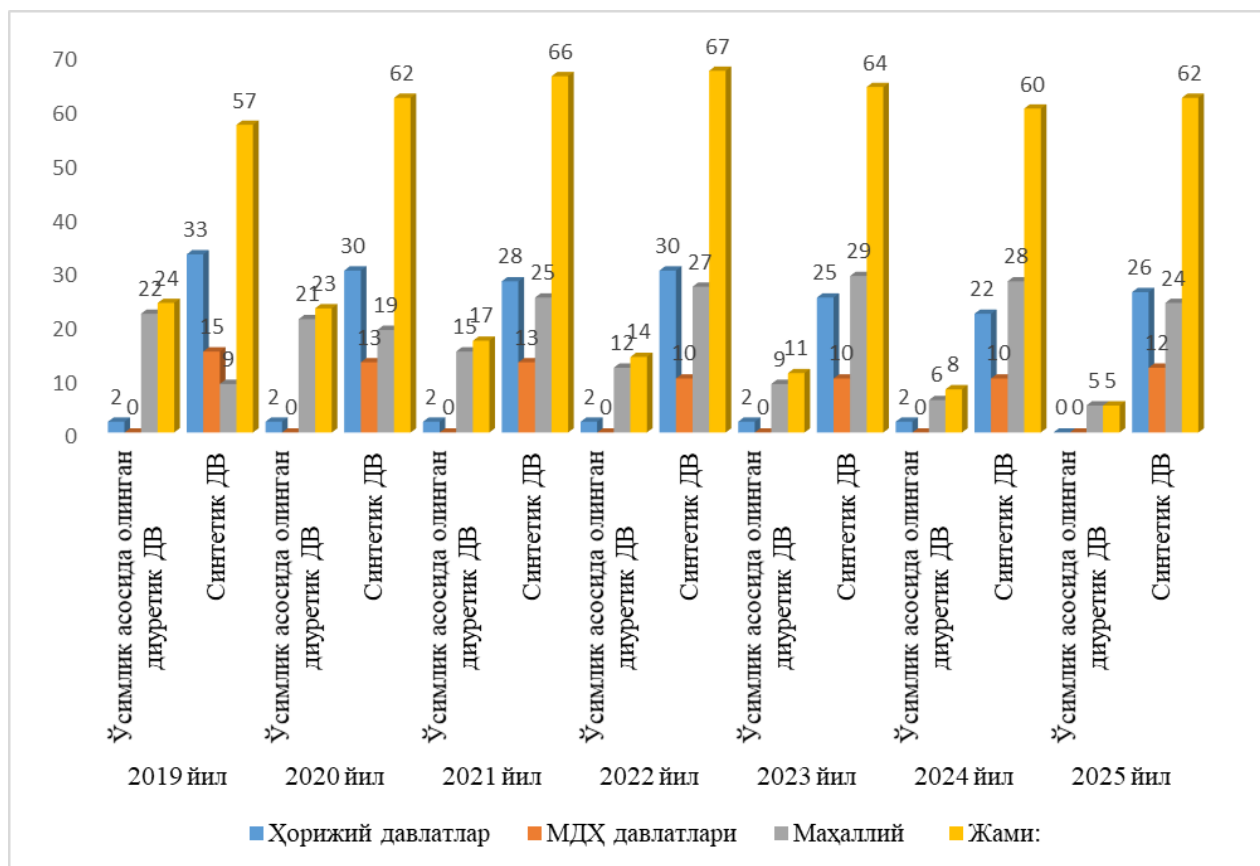
2-жадвал

Ўзбекистон ишлаб чиқарувчилари томонидан Давлат реестрининг 2025 йил, ноябр (28-сон) ҳолатига кўра доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларининг ассортимент таҳлили

№	Халқаро патентланмаган номи	Дори воситасининг савдо номи	Ишлаб чиқарувчи
	C o m b . d r u g . (Мингдевона ўти, Доривор любисток илдизи, Розмарин барглари)	Танефро (Tanefro) дражелари N10, (1x10), (контурли ячейкали қадоқлар)	Sharq Darmon, МЧЖ
		Танефро (Tanefro) дражелари N20, (2x10), (контурли ячейкали қадоқлар)	Sharq Darmon, МЧЖ
		Танефро (Tanefro) дражелари N30, (3x10), (контурли ячейкали қадоқлар)	Sharq Darmon, МЧЖ
		Танефро (Tanefro) дражелари N 50, (5x10), (контурли ячейкали қадоқлар)	Sharq Darmon, МЧЖ
		Танефро (Tanefro) дражелари N60, (6x10), (контурли ячейкали қадоқлар)	Sharq Darmon, МЧЖ
		Танефро (Tanefro) дражелари N100, (10x10), (контурли ячейкали қадоқлар)	Sharq Darmon, МЧЖ
		Танефро (Tanefro) дражелари N 60, (3x20) (контурли ячейкали қадоқлар)	Sharq Darmon, МЧЖ
Экустим (Ecustim extractum siccum)*	Экустим (Ekustim) капсулалари 350 мг N30, (флаконтлар)	Navkar group, МЧЖ	
	Экустим (Ekustim) капсулалари 350 мг N60 (флаконтлар)	Navkar group, МЧЖ	

Дала қирқбўғими (Equisetum arvense)	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) доривор ўсимлик хомашёси: 30 г, (полиэтилен пакетлар, картон қутилар);	Zamona Rano, МЧЖ
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси. 50 г, (полиэтилен пакетлар, картон қутилар)	Zamona Rano, МЧЖ
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси: 100 г, (полиэтилен пакетлар, картон қутилар);	Zamona Rano, МЧЖ
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси: 1 г, N 25 (фильтр-пакетлар)	Zamona Rano, МЧЖ
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси: 1 г, N 50 (фильтр-пакетлар)	Zamona Rano, МЧЖ
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси: 30 г, (полиэтилен пакетлар, картон қутилар)	Gerbofarm, ХК
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси: 50 г, (полиэтилен пакетлар, картон қутилар)	Gerbofarm, ХК
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси: 1 г, N 15 (фильтр-пакетлар)	Gerbofarm, ХК
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси: 1 г, N 18 (фильтр-пакетлар)	Gerbofarm, ХК
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси: 1 г, N 20 (фильтр-пакетлар)	Gerbofarm, ХК
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси: 1,5 г, N15 (фильтр-пакетлар)	Gerbofarm, ХК
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси: 1,5 г, N 18 (фильтр-пакетлар)	Gerbofarm, ХК
	Дала қирқбўғими ўти (Herba Equiseti Arvensis) Доривор ўсимлик хомашёси: 1,5 г, N 20 (фильтр-пакетлар)	Gerbofarm, ХК

Aerva lanatae*	Тукли эрва (пол-пола) ўти (Aerva lanatae herba) 25 г, доривор ўсимлик хомашёси (полиэтилен пакетлар, картон кутиларда)	Zamona Rano, МЧЖ
	Тукли эрва (пол-пола) ўти (Aerva lanatae herba) 30 г, доривор ўсимлик хомашёси (полиэтилен пакетлар, картон кутиларда)	Zamona Rano, МЧЖ
	Тукли эрва (пол-пола) ўти (Aerva lanatae herba) 40 г, доривор ўсимлик хомашёси (полиэтилен пакетлар, картон кутиларда)	Zamona Rano, МЧЖ
	Тукли эрва (пол-пола) ўти (Aerva lanatae herba) 50 г, доривор ўсимлик хомашёси (полиэтилен пакетлар, картон кутиларда)	Zamona Rano, МЧЖ



3-расм. Давлат реестрида рўйхатдан ўтказилган доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситаларининг кўрсаткичи

Дори воситалари, тиббий буюмлар ва тиббий техника давлат реестридан рўйхатдан ўтган 2019-2025 йилларда хорижий давлатлардан келтирилган синтетик ва доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари таҳлил қилинди. Таҳлил натижаларига кўра 2019 йилда хорижий давлатлардан келтирилган синтетик диуретик дори воситалари 33 та дори шакли-

ни, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 3 та дори шаклини, 2020 йилда синтетик диуретик дори воситалари 30 тани, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 2 тани, 2021 йилда синтетик диуретик дори воситалари 28 тани, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 2 тани, 2022 йилда синтетик диуретик дори воситалари 30 та, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 2 та, 2023 йилда синтетик диуретик дори воситалари 25 та, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 2 та, 2022 йилда синтетик диуретик дори воситалари 22 тани, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 2 тани ташкил этган. 2025 йилда эса синтетик диуретик воситалари 26 тани ташкил этган ва давлат реестридан рўйхатдан ўтказилган, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари рўйхатдан ўтказилмаган.

Дори воситалари, тиббий буюмлар ва тиббий техника давлат реестрининг 2019-2025 йилларда рўйхатга киритилган МДХ давлатларидан келтирилган синтетик ва доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари таҳлил қилинди. Таҳлил натижаларига кўра, 2019 йилда синтетик диуретик дори воситалари 15 та дори шаклини, 2020 ва 2021 йилларда синтетик диуретик дори воситалари 13 тани, 2022, 2023, 2024 йилларда синтетик диуретик дори воситалари 10 та дори шаклини, 2025 йилда синтетик

диуретик дори воситалари 12 та дори шаклини ташкил этган ва рўйхатдан ўтказилган бўлиб, 2019-2025 йиллар давомида МДХ давлатларидан доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари рўйхатдан ўтказилмаган.

Дори воситалари, тиббий буюмлар ва тиббий техника давлат реестрининг 2019-2025 йиллардаги маълумотлари бўйича маҳаллий ишлаб чиқарувчи корхоналар томонидан ишлаб чиқарилган диуретик дори воситалари таҳлили олиб борилди. Таҳлил натижаларига кўра маҳаллий ишлаб чиқариш корхоналари томонидан 2019 йилда синтетик диуретик дори воситалари 9 та, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 19 та, 2020 йилда синтетик диуретик дори воситалари 19 та, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 22 та, 2021 йилда синтетик диуретик дори воситалари 25 та, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 15 та, 2022 йилда синтетик диуретик дори воситалари 27 та, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 12 та, 2023 йилда синтетик диуретик дори воситалари 29 та, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 9 та, 2024 йилда синтетик диуретик дори воситалари 28 та, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 6 та, 2025 йилда синтетик диуретик дори воситалари 24 тани ташкил этади, доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари 5 тани ташкил этади.

Давлат реестрининг 2024 йил 28-сони бўйича хорижий давлатлардан келтирилган доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларининг ассортимент таҳлили

№	Халқаро патентланмаган номи	Дори воситасининг савдо номи	Дори шакли	Ишлаб чиқарувчи	Ишлаб чиқарувчи давлат
1	Comb.drug (Centaurii herba, Levistici radix, Posmarini folia)*	Канефрон® Н (Kanefron N)	Ичиш учун томчи дори, 100 мл, флаконда	Bionorica SE	Германия
2	Comb.drug (Centaurii herba, Levistici radix, Posmarini folia)*	Канефрон® Н (Kanefron N)	Қобик билан қопланган таблеткалар, N60 (3x20), N120 (6x20), блистерлар	Bionorica SE	Германия

Хулосалар: Маҳаллий доривор ўсимликлар асосида тайёрланган диуретик дори воситаларининг ассортименти таҳлили натижаларига кўра: доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситаларининг янгиланиши бўйича 2019-2025 йиллар давомида хорижий давлатлардан келтирилган дори воситалари ўртача 100 %ни ташкил этган, МДХ давлатларидан доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситалари рўйхатдан ўтмаган; маҳаллий ишлаб чиқарилган доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситаларининг янгиланиши 2019-2025 йиллар давомида ўртача 20 %ни ташкил этган.

Давлат реестрига киритилган доривор ўсимликлардан тайёрланган диуретик дори воситалари номенклатурасига киритилган 2019-2025 йиллар давомида маҳаллий ишлаб чиқарувчи корхоналар томонидан ишлаб

чиқарилган диуретик дори воситалари 2019 йилда 19 тани, 2025 йилда 5 тани ташкил этган.

МДХ давлатларида ишлаб чиқарилган доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари давлат реестри рўйхатидан ўтмаган, хорижий давлатлардан келтирилган доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситалари эса 2019 йилда 3 тани ташкил этган, 2025 йилга келиб Давлат реестри рўйхатидан ўтмаган.

Мазкур илмий изланишлар натижаларига асосланиб, маҳаллий фармацевтика корхоналари учун маҳаллий доривор ўсимликлардан олинган диуретик дори воситаларини янги дори шаклини яратиш долзарб масала эканлиги таакидланди.

Адабиётлар рўйхати:

1. Мелехов А.В., Рязанцева Е.Е.. Атмосфер А. Новые диуретические препараты в лечении артериальной гипер-

тонии // Новости кардиологии. – № 1. 2014. – С. 48-XXX.

2. Fuchao Chen, Baoxia Fang, Peng Li, Sicen Wang. Simultaneous determination of five diuretic drugs using quantitative analysis of multiple components by a single marker // BMC Chemistry. – 2021. 15 : 39 Page 3 of 9. <https://doi.org/10.1186/s13065-021-00764-z>. Page 2-9.

3. Михайлова С.А., Золотухина Л.А., Андреева Н.А., Попова Е.А., Ивченко О.Г., Пятигорска Г., Клейчук Е.В. Отдельные маркетинговые исследования ассортимента диуретических лекарственных средств в аптечных организациях // Фармация и фармакология. – № 6 (7). – 2014. – С. 117-118.

4. Лурье М.Е., Рахимова О.Р., Рахимова Г.Р. Контент-анализ фармацевтического рынка диуретических препаратов в Республике Узбекистан //

Eurasian journal of medical and natural sciences Innovative Academy Research Support Center. – Volume 5. Issue 2, Part 2. February – 2025. Page 73.

5. Maksudova F.X., Javliyeva O'O., Raximova G.R., Raximova O.R. O'zbekiston Respublikasi farmatsevtika bozorida buyrak-tosh kasalliklarida ishlatiladigan dori vositalarining assortiment tahlili // Eurasian journal of medical and natural sciences. Innovative Academy Research Support Center IF = 7.921. – Volume 5 Issue 2, – Part 2. – February 2025. Page 92-94.

6. Morales-Olivas F.J. Diuretics use in the management of hypertension // Department of Pharmacology, Faculty of Medicine and Dentistry, Universitat de València. – Spain Received. 26 February 2024. accepted 19 March 2024. Hipertensión y riesgo vascular. – № 41. – 2024. – PP. 186-187.

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ДИУРЕТИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

**Хасанова Барно Жалолатдиновна, Олимов Немат Каюмович,
Суюнов Низом Давурович, Сидаметова Зайнаб Энверовна**

*Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: barnoxasanova6@gmail.com*

В статье приводятся результаты анализа данных о регистрации и показателях синтетических диуретических лекарственных средств и диуретических препаратов растительного происхождения, включённых в Государственный реестр лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники, разрешённых к применению в медицинской практике в Республике Узбекистан за 2019-2025 гг. Установлено, что лекарственные препараты растительного происхождения, импортируемые из зарубежных стран, преимущественно постав-

лялись из Германии. При этом диуретические препараты растительного происхождения из стран СНГ не импортировались и в Государственном реестре не зарегистрированы.

В ходе исследования выявлено снижение количества диуретических лекарственных средств растительного происхождения, производимых отечественными предприятиями в 2025 году по сравнению с 2019 годом. Анализ показателя обновления ассортимента диуретических препаратов растительного происхождения отечественного производства за

2019-2025 гг. показал, что в 2024 году индекс обновления составил 16,7%, максимального значения - 33,3% - он достиг в 2022 году, а в 2025 году среднее значение составило 20%.

Проведён анализ лекарственных форм диуретических препаратов растительного происхождения, зарегистрированных в Государственном реестре за период 2019-2025 гг. Кроме того, выполнен ассортиментный анализ диуретических препаратов растительного происхождения, включённых в Государственный реестр Республики Узбекистан по номенклатуре за 2019-2025 гг., а также по данным Госу-

дарственного реестра по состоянию на 28 ноября 2025 года - для продукции отечественных производителей. Также изучены регистрационные показатели диуретических препаратов растительного происхождения, зарегистрированных в Государственном реестре в 2019-2025 гг.

Ключевые слова: Государственный реестр, диуретические средства, анализ ассортимента, лекарственная форма, лекарственные растения, торговое наименование лекарственных средств, международное непатентованное наименование, показатель регистрации.

ANALYSIS OF THE ASSORTMENT OF DIURETIC MEDICINAL PRODUCTS PREPARED ON THE BASIS OF LOCAL MEDICINAL PLANTS

**Hasanova Barno Jalolatdinovna, Olimov Nemat Kayumovich,
Suyunov Nizom Davurovich., Sidametova Zaynab Enverovna**

*Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent city, Republik of Uzbekistan
e-mail: barnoxasanova6@gmail.com*

The article presents the results of an analysis of data on the registration and indicators of synthetic diuretic drugs and plant-based diuretic preparations included in the State Register of Medicines, Medical Devices and Medical Equipment Permitted for Use in Medical Practice in the Republic of Uzbekistan during 2019-2025. It was found that medicinal products derived from medicinal plants imported from foreign countries were mainly supplied from Germany. No diuretic medicinal products derived from medicinal plants were imported from CIS countries, and none were registered in the State Register. During the research, it was determined that the number of medicinal products derived from medicinal plants produced by local manufacturers decreased in 2025 compared to 2019. An analysis of the renewal index of locally produced diuretic medicinal products based on medicinal plants for 2019-2025 showed that the renewal index was 16.7% in 2024, reached

a maximum of 33.3% in 2022, and averaged 20% in 2025. An analysis of dosage forms of diuretic medicinal products derived from medicinal plants registered in the State Register was conducted for the period 2019-2025. In addition, an assortment analysis of diuretic medicinal products derived from medicinal plants included in the State Register of the Republic of Uzbekistan was carried out based on their nomenclature for 2019-2025, as well as according to the data of the State Register as of November 28, 2025, for products manufactured by local producers. The registration indicators of diuretic medicinal products derived from medicinal plants registered in the State Register during 2019-2025 were also studied.

Keywords: State Register, diuretic agents, assortment analysis, dosage form, medicinal plants, trade name of medicinal products, international nonproprietary name, registration indicators.

УДК:614.27, 615.11

“ЭКЗЕМАЛ” СЕПМАСИНИ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА СИФАТ НАЗОРАТИ**Шарипова Саодат Турсунбаевна¹, Сайфиева Азиза Садриддиновна¹,
Таджиева Аипашша Джаббаровна¹, Зияев Дилшод Абдуллаевич²**¹*Тошкент фармацевтика институти, Тошкент ш., Ўзбекистон Республикаси*²*М.Улуғбек номидаги ЎЗМУ, Тошкент ш., Ўзбекистон Республикаси**e-mail: azizasayfiyeva56@gmail.com*

“Экземал” сепмасининг мўтадил таркиби ва технологияси ишлаб чиқилди. Кукуннинг сифат кўрсаткичлари (ташқи кўриниши, чинлиги, миқдорий таҳлили, микробиологик тозаллиги) тегишли МҲ бўйича аниқланди. Олинган натижалар танланган таркиб ва технологияни мақсадга мувофиқлигини кўрсатди.

Калит сўзлар: *клотримазол, субстанция, ёрдамчи моддалар, сепма, технология, сифат назорати.*

Кириш. Замбуруғли тери касалликлари дерматологик амалиётда кўп учрайдиган инфекцион касалликлардан ҳисобланади. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ) томонидан берилган маълумотларига кўра, кўзгалувчи тери касалликлари, хусусан, замбуруғли инфекциялар сони юқумли касалликлар орасида тарқалиши бўйича етакчи ўринлардан бирини эгаллайди. Хозирги кунда фармацевтика корхоналари томонидан ишлаб чиқарилаётган дори воситалари орасида ташқи мақсадда қўлланиладиган жумладан, сепма (кукун) дори шакллари яратиш ва такомиллаштиришга бўлган қизиқиш ортиб бормоқда [1-3]. Бундай ҳолат замбуруғларга қарши дори воситаларининг аҳамиятини янада оширмоқда.

Тадқиқот мақсади. Замбуруғларга қарши таъсирга эга “Экземал” сепма дори воситасини такомиллаштирган технологиясини ишлаб чиқиш ҳамда

кукун сифатини тегишли МҲ асосида баҳолаш

Материал ва усуллар. Тадқиқот объекти сифатида клотримазол сепмасини такомиллаштирилган таркиби ва технологияси ишлаб чиқиш ҳамда сепманинг сифат кўрсаткичларини аниқлашдан иборат. Тайёр маҳсулот сифатини белгилашда хом ашёнинг фармакотехнологик хоссаларини ўрганиш, қўлланиладиган ёрдамчи моддалар тури ва миқдорини илмий томондан асослаш муҳим аҳамиятга эга. Сепма таркиби ва технологиясини илмий асослаш мақсадида уларнинг фармакотехнологик хоссалари: заррача шакли, фракцион таркиб, сочилувчан зичлик, сочилувчанлик, табиий оғиш бурчаги, қолдиқ намлик каби кўрсаткичлари тегишли адабиётда келтирилган усуллар бўйича аниқланди [4-5]. Массанинг фармакотехнологик хоссаларидан фракцион таркибини аниқлашда лабо-

ратория элаклар тўплами “ВИБРОТЕХНИК” (Россия), сочилувчанлик ВП-12А (Россия), сочилувчан зичлик «Эгвека СВМ 102» (ЭРВЕКА, Германия), қолдиқ намлик ва гигроскопиклиги “Kett” (Япония) асбобларида аниқланди. Олинган натижаларга статистик ишлов SigmaPlot 11,0 (SytatSoftwareInc., АҚШ) программаси орқали амалга оширилди [5].

Массанинг сараланишини аниқлаш. Массани саралаш учун унинг 100 грамм масса турли диаметрли (2,0 мм; 1,0 мм; 0,5 мм; 0,25 мм) тешиқларга эга бўлган бир нечта кетма-кет қўйилган элаклар ёрдамида аниқланди.

Массанинг сочилувчан зичлигини аниқлаш. Сочилувчанлик зичлиги мода массасининг эгаллаган ҳажми бирлигига нисбатидир. Бу катталик мақсадга мувофиқ қадоқни танлаш имкониятини беради. Аниқлашни цилиндрда ёки таблетка тайёрланадиган қолипларда олиб борилади. Массанинг зичлиги қуйидагича ҳисобланади:

$$\rho = m/V$$

Бу эрда, ρ – массанинг зичлиги; m – масса миқдори, г; V – ҳажм

Масса сочилувчанлигини аниқлаш. Сочилувчанликни 100 грамм массани ўтиш тезлигини белгилаш билан аниқланади. Воронка тезлиги 36 рад/с бўлган электр тебратгич асбобига ўрнатилади. Масса сочилувчанлиги (кг/с ёки сочилувчанлик кўрсаткичи) ушбу тенглама орқали топилади.

$$K = \frac{t * r^n}{F}$$

Бу ерда,

t – сочилувчанлик вақти, сония;

r – воронка тешигининг радиуси, мм;

m – тортиб олинган масса миқдори, кг;

n – 2,58 (доимий сон).

Сочилувчанлик қадоқлаш жараёнида дастгоҳнинг бир меъёрда ишлашини, кукуннинг оғирлиги бир ҳилда бўлишини таъминлайди.

Қолдиқ намлик. қолдиқ намлик маҳсулотни ишлаб чиқариш жараёнида катта аҳамиятга эга. Қолдиқ намлик меъёридан кўп ёки кам бўлса, қадоқни масса билан бир текис тўлдирмайди натижада қадоқ ичидаги масса оғирлигида турли фарқланиш кузатилади. Кукун меъёригача қуритилган ва мўътадил қолдиқ намликни танлаб олиш керак. Ҳар хил масса учун мўътадил қолдиқ намлик тажриба орқали белгиланади.

Натижалар. Массанинг фармако-технологик хоссаларидан фракцион таркибини аниқлашда олинган тажриба натижалари 1-жадвалда келтирилди.

Олинган натижалар субстанциянинг қониқарсиз фракцион таркиб, сочилувчанлик, табиий оғиш бурчаги намоеън этишини кўрсатди. Бу эса кукун таркибига мақсадга мувофиқ ёрдамчи моддаларни қўшишни тақозо этади. Кукун таркибига турли нисбатда қуйидаги ёрдамчи моддалар – МКЦ-102, аэросил (колоид кремний диоксид) ва маккажўхори крахмали, тальк ҳамда ҳидини яхшиловчи моддалар асосида тажрибалар давом эттирилди 2-жадвал. Сўнгра кукуннинг фармако-технологик кўрсаткичлари ўрганилди.

“Клотримазол” хом ашёсининг фармакотехнологик хоссаларини ўрганиш натижалари

№	Технологик кўрсаткичлар ва ўлчов бирлиги	Олинган натижалар
1	Фракцион таркиб, мкм +2000	0,25 ± 1,06
	-2000 +1000	19,60 ± 1,07
	-1000 + 500	27,85 ± 0,88
	- 500 + 250	28,77 ± 1,14
	-250 + 90	12,65 ± 0,96
	- 90	10,88 ± 1,05
2	Сочилувчан зичлик, кг/м ³	567,0±0,86
3	Сочилувчанлик, 10 ⁻³ кг/с	0,22 ± 1,08
4	Табиий оғиш бурчаги, °С	62,00±1,65
5	Қолдиқ намлиги (70 °С), %	1,81 ± 0,94

“Экземал” сепмаси учун ўрганилган таркиблар

Дори модда ва ингредиентлар номи	Таркиблар,г		
	№1	№2	№3
Клотримазол	0,010	0,010	0,010
Тозаланган тальк	0,925		0,450
Маккажўхори крахмали	0,050	0,050	
МКЦ -101		0,925	0,525
Колоид кремний диоксид	0,010		0,010
Косметик хушбой модда	0.005	0.005	0.005
Ўртача масса	1,000	1,000	1,000

Олинган натижалар тозаланган натижаларни намаён қилди. Олинган тальк асосида тайёрланган массанинг тажриба натижалари 3-жадвалда келтирилди. фармакотехнологик хоссалари ижобий

**“Экземал” сепмасининг фармакотехнологик хоссалари
бўйича олинган натижалар**

№	Аниқланаётган кўрсаткичлар, ўлчов бирлиги	Олинган натижалар
1	Фракцион таркиб, мкм +2000	12,10 ± 1,75
	-2000 +1000	23,56 ± 1,40
	-1000 + 500	28,06 ± 2,04
	- 500 + 250	21,22 ± 1,62
	-250 + 90	10,80 ± 3,02
	- 90	4, 26 ± 1,08
2	Сочилувчан зичлик, кг/м ³	465 ± 1,50
3	Сочилувчанлик, ·10 ⁻³ кг/с	4,22 ± 2,61
4	Табиий оғиш бурчаги, градус	30,6 ± 2,08
5	Қолдиқ намлик, %	4,20 ± 0,58

Илк бор замбуруғларга қарши таъсирга эга бўлган “Экземал” сепма дори шаклини мақсадга мувофиқ таркиби ва технологияси ишлаб чиқилди. Технологик жараён чизмасини тасвири келтирилди (1-тасвир). Тажриба давомида кукуннинг сифат кўрсаткичлари тегишли МҲ асосида баҳоланди.

“Экземал” сепмаси ташқи кўриниши, биофаол модданинг чинлиги, сочилувчанлиги, қолдиқ намлиги, миқдорий таҳлили, микробиологик тозаллиги МҲ ларда келтирилган усуллар орқали амалга оширилди.

Тавсифи. Оқ рангли ёки кулранг – оқ рангли кукун, пайпаслаганда - ёғли. Кафтлар орасида ишқаланганда заррачалар ва қумоқчалар сезилмаслиги керак. Кукун № 38 рақамли ипак элакдан тўлиқ ўтиши керак. (ДСТ 4403 - 77)

Чинлиги. ЮҚСХ миқдорий таҳлилга бўйича клотримазол аниқланди. 0,2 г

кукун 10 мл сувда қайнагунча истилади. Совутилган эритмага 1 томчи 0,1 мол/л йод эритмасидан қўшилса, суюқлик интенсив кўк рангга бўялади (крахмал).

ЮҚСХ таҳлили натижаларига кўра, клотримазол стандарт эритмасида асосий чўққининг намоён бўлиш вақти 5,488; 5,475 ва 5,470 дақиқа бўлиб, ўртача 5,478 дақиқани ташкил этди. “Экземал” сепмаси намуналарида асосий чўққилар 5,471; 5,445 ва 5,436 дақиқада кузатилди. Стандарт ва намуна чўққиларининг намоён бўлиш вақтлари ўртасидаги фарқ мос равишда 0,007; 0,033 ва 0,042 дақиқани ташкил қилди. Хроматограммаларда клотримазолга хос асосий чўққи аниқ, симметрик ва майдон улуши 100,0 % бўлган ҳолда қайд этилди. Ушбу натижалар “Экземал” сепмаси таркибида клотримазол мавжудлигини ва препаратнинг чинлигини тасдиқлайди.



1- тасвир “Экземал” сепмасини технологик жараён чизмаси

Микробиологик тозалиги. Кукун ДФ бўйича 1,0 г препаратда аэроб бактериялар ва замбруғларнинг умумий сони 10^2 дан кўп бўлмаслигига руҳсат этилади, энтеро бактериялар ва айрим бошқа грамм манфий бактерияларнинг миқдори 10^1 дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Қуриштишдаги масса йўқолиши. Тахминан 1,0 г (аниқ тортма) препарат қуриштиш шкафида ($100-105^\circ\text{C}$) қуриштилади ёки тахминан 2,0 г (аниқ тортма) препарат инфра қизил нурланиш лампаси ёрдамида 2 дақиқа давомида 110

-120°C гача доимий массада қуриштилади. Массадаги йўқотиш 2% дан ошмаслиги керак (ЎЗРДФ)

Қадоқдаги масса миқдори. ТСТ 64-492-85 талабларига мос келиши керак. Қадоқлаш учун 15,0 г дан 100,0 г гача бўлган истеъмол тарасидаги руҳсат этилган массадаги четланиш $\pm 3\%$, 120,0; 150,0 г ва 200,0 г тараларда руҳсат этилган массадаги четланиш $\pm 2\%$.

Миқдорий таҳлил. Реактивлар ва кимёвий моддалар калий дигидрофосфат, натрий октансульфанат ва ортафосфор кислота, 1,12 мл ортафосфор

кислота 800 мл сув билан аралаштирилади ва хажми 1000 мл етказилади.

Харакатланувчи фаза. 1000 мл ўлчов цилиндрига 150 мл буфер эритма солиб устига 850 мл метанол солиб яхшилаб аралаштирилади. 10% ли метанолли триэтиламин эритмаси билан рН кўрсаткичи 7,5 ($\pm 0,1$) бўлгунча келтирилади ва фильтр қоғоз ёрдамида (тешикчаларни диаметри 0,45 мкм) сузилади. Ультратовуш ёрдамида 10-15 дақиқа аралаштирилади.

Эритувчини тайёрлаш; 700 мл метанол ва 300 мл 0,02 М ортофосфор кислотани буфер эритмаси.

Андоза эритма: 20 мг клотримазол 100 мл колбага солинади устига 60 мл метанол солиб эригунча ультратовуш билан ишлов берилади. Сўнгра 30 мл 0,02 М ортофосфор кислотани буфер эритмаси қўшилади. Эритмани ҳажми метанол билан белгисига етказилади. Ватман фильтр қоғоз № 40 орқали сузилади. 10 мл эритма 50 мл ўлчов колбасига ўтказилади ва суюлтирувчи билан белгисига етказилади (клотримазол концентрацияси – 40 мкг/мл).

Текширилувчи эритмани тайёрлаш. 2,0 г аниқ тортма (20 мг клотримазолга эквивалент) ва 100 мл ўлчов колбасига солинади устига 60 мл метанол билан тўлиқ эриб кетгунча ультратовуш билан 10-15 дақиқа ишлов берилади. Сўнгра 0,02 М ортофосфор кислотани буфер эритмаси солинади ва метанол билан белгисига етказилади. Ватман фильтр қоғоз орқали № 40 сузилади. 10 мл текширилувчи эритма 50 мл ўлчов колбасига ўтказилади ва суюлтирувчи билан белгисига етказилади (клотримазол концентрацияси – 40 мкг/мл).

Кукун таркибидаги клотримазол миқдори фоизда қуйидагича ҳисобланади.

ЮҚСХ бўйича олинган хроматографик маълумотларда стандарт эритма учун асосий чўққи юзаси $1,23788 \times 10^4$ – $1,24197 \times 10^4$ mAU·s оралиғида қайд этилди. Текширилган намуналарда ушбу кўрсаткич 958,46; 2385,66 ва 4843,89 mAU·s ни ташкил этди. Барча ҳолатларда асосий чўққи $\lambda=230$ нм тўлқин узунлигида 5,4–5,5 дақиқа атрофида кузатилгани таҳлилнинг селективлигини ҳамда клотримазолни ишончли идентификация қилиш мумкинлигини кўрсатди.

График калибровкасини тузишда ордината ўқига топилган юза ҳисобига мос бўлган чўққини, абсисса ўқига эса - клотримазол (г) ни 1 мл калибрланган эритмадан мос бўлган концентратция ҳисоби қўйилади. Калибрланган графикни бир ойдан кам бўлмаган ҳолда бир марта текширилиб турилади, бунинг учун янги тайёрланган калибровка эритмалари ишлатилади.

Агар ҳисоб маълум бўлган олдинги ҳисоблардан $\pm 2,3\%$ фарқ қилинадиган бўлса, калибровкани юқорида кўрсатилган усул орқали қайта ўтказилади.

Кукун таркибидаги клотримазол (X) граммларда тенглама орқали ҳисобланади:

$$X = \frac{C_E \times \mathfrak{Z} \times \mathfrak{Z} \times b}{2 \times a},$$

Бунда: $C_{E(A)}$ - таркибадаги клотримазол 1 мл да ўтказилган таҳлил эритмаси, калибрланган графикдан топилган, чўққи юзасини ўртача арифметик ҳисобидан келиб чиққан (иккита параллел инжек эритмадан битта намуна) граммларда;

a – кукун таркибидаги тортма грамм;

b – кукун таркибидаги ўртача масса грамм.

Қадоқлаш. Юқори босимли полиетилендан тайёрланган 15, 20, 40, 50, 60, 100, 120, 150, 200 г банкалар ТШ 64-3127 -76 бўйича

Хулоса. Замбуруғларга қарши таъсирга эга “Экземал” сепма дори воситасини технологияси такомиллаштирилди. Маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари тегишли МҲ талабига биноан текширилди. Олинган тажриба натижалари талаб даражасида бўлиши илмий изланишлар асосида белгилаб берилди.

Адабиётлар рўйхати:

1. А.В.Пантюхин, Краснюк И.И., Разработка состава и фармако-технологические исследования коррегированной суспензии парацетамола. Медицинский алманах 2013. № 1 (25)

2. С.М.Мусозода, И.И.Хикматзода, О.С.Шпичак, Разработка состава и технологии присыпки противоаллергиче-

ского действия. Современные достижения фармацевтической науки в создании и стандартизация лекарственных средств и диетических добавок, которые содержат компоненты природного происхождения. Материалы I Международной научно-практической интернет-конференции Харьков. 2018. С. 95-96.

3. Н.В.Воробьева, С.Н.Егорова, И.В. Галкина, А.П.Овсянников, Д.И. Бахтияров, О.В.Орлова Разработка состава и технологии антисептической присыпки для ветеринарии Журнал профессионалов от профессионалов.2019. С. 22-25.

4. Ўзбекистон Республикасининг Давлат Фармакопеяси. Тошкент-2021. 1-жилд, 1-2 қисм.

5. Чуешов В.И., Глух Е.В., Сайко И.В. и др. Технология лекарств промышленного производство, Винница (2014), – С. 696-664.

ТЕХНОЛОГИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИСЫПОК “ЭКЗЕМАЛ”

¹Шарипова Саодат Турсунбаевна, ¹Сайфиева Азиза Садриддиновна,
¹Таджиева Аипашша Джаббаровна, ²Зияев Дилшод Абдуллаевич

¹Ташкентский фармацевтический институт,

²Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, г.

Ташкент, Узбекистан

e-mail: azizasayfiyeva56@gmail.com

В статье представлены результаты исследований по разработке технологии получения присыпок лекарственных форм на основе противогрибковой субстанции клотримазол. При создании предлагаемой лекарственной формы, было научно обосновано состав

и технология, а также приготовлены порошки с использованием различных вспомогательных веществ. Получены результаты определения фармако-технологических свойств и качественных показателей этих присыпок “Экземал”. Показатели его качества (внешний

вид, подлинность, средний вес и отклонение от него, количественное содержание и микробиологическая чистота) определялись по соответствующей НД. Полученные результаты показали адекватность выбранного содержания и технологии.

Ключевые слова: клотримазол, вспомогательные вещества, технология, присыпок, контрол качества.

TECHNOLOGY AND QUALITY CONTROL OF «EXEMAL» POWERS

¹Sharipova Saodat Tursunbaevna, ¹Sayfiyeva Aziza Sadriddinovna,
¹Tadjieva Aypashsha Djabbarovna, ²Ziyaev Dilshod Abdullaevich

¹Tashkent Pharmaceutical Institute,

²National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Tashkent, Republic of Uzbekistan

e-mail: e-mail: azizasayfiyeva56@gmail.com

This article presents the results of research into the development of a technology for producing powdered dosage forms based on the antifungal substance clotrimazole. Results were obtained from determining the pharmacotechnological properties and quality indicators of these Exemal powders. Quality indicators (appearance, authenticity, average weight and deviation from it, quantitative content, and microbiological purity) were determined according to the relevant regulatory documents. The obtained results demonstrated the adequacy of the selected content and technology.

Key words: clotrimazole, excipients, technology, powders, quality control.

УДК 544.72:547.96

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РУТИНА И ЛЮТЕОЛИНА В ГЕЛЕ С
НАНОЧАСТИЦАМИ ОКСИДА ЦИНКА МЕТОДОМ ВЭЖХ****Шерматова Ирода Бахтиёр қизи, Нурматов Шавкат Убайдуллаевич¹,
Шамсутдинова Мадина Ринатовна¹, Нуримова Лола Шерзодовна¹***Ташкентский Фармацевтический институт***e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru*

В работе приведены результаты исследования, направленного на количественное определение флавоноидов рутина и лютеолина в образце геля, содержащего наночастицы оксида цинка. Описано применение метода высокоэффективной жидкостной хроматографии для установления содержания указанных биологически активных соединений в составе исследуемой гелевой формы. Рассмотрены условия пробоподготовки и хроматографического разделения, обеспечивающие корректное выявление и количественную оценку флавоноидов в исследуемом препарате. В результате проведенных исследований определены количественные значения содержания рутина и лютеолина в геле с наночастицами оксида цинка, 0,0065 мг/г и 0,006 мг/г соответственно.

Ключевые слова: лютеолин, рутин, флавоноиды, наночастицы оксида цинка, гель, количественное определение, высокоэффективная жидкостная хроматография.

Введение. Флавоноиды являются одной из наиболее распространённых групп природных полифенольных соединений, широко применяемых в фармацевтической и медицинской практике благодаря их антиоксидантной, противовоспалительной и мембраностабилизирующей активности. Лютеолин относится к классу флавонов и характеризуется выраженным антиоксидантным действием, способностью ингибировать воспалительные медиаторы и снижать уровень окислительного стресса в биологических системах [1, 2].

Рутин, являющийся гликозидом

кверцетина, широко используется в фармакотерапии в качестве ангиопротекторного средства и антиоксиданта. Он способствует снижению проницаемости и ломкости капилляров, стабилизирует сосудистую стенку и усиливает антиоксидантную защиту тканей [3, 4].

Современные фармацевтические технологии активно используют наноматериалы для создания новых лекарственных форм. Наночастицы оксида цинка привлекают особое внимание благодаря высокой биосовместимости, устойчивости и способности усиливать биологическую активность включён-

ных в систему соединений. Гелевые композиции с наночастицами цинка оксида рассматриваются как перспективные носители для доставки флавоноидов, обеспечивающие пролонгированное действие и повышенную стабильность активных веществ [5, 6].

Однако присутствие наночастиц и гелевой основы существенно усложняет аналитический контроль таких систем. Количественное определение лютеолина и рутина в подобных матрицах требует применения высокочувствительных и селективных аналитических методов. Наиболее перспективными являются методы высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и спектрофотометрического анализа, адаптированные к условиям анализа

наноструктурированных лекарственных форм [7, 8].

Целью настоящего исследования является разработка и валидация методики количественного определения лютеолина и рутина в образце геля, содержащего наночастицы оксида цинка, с использованием современных аналитических методов, обеспечивающих точность, воспроизводимость и селективность анализа в условиях сложной фармацевтической матрицы.

Материал и методы. Для разработки методов контроля качества геля был использован метод ВЭЖХ как один из высокочувствительных и унифицированных методов анализа.

Для начала была снята хроматограмма испытуемого рутина (рис. 1).

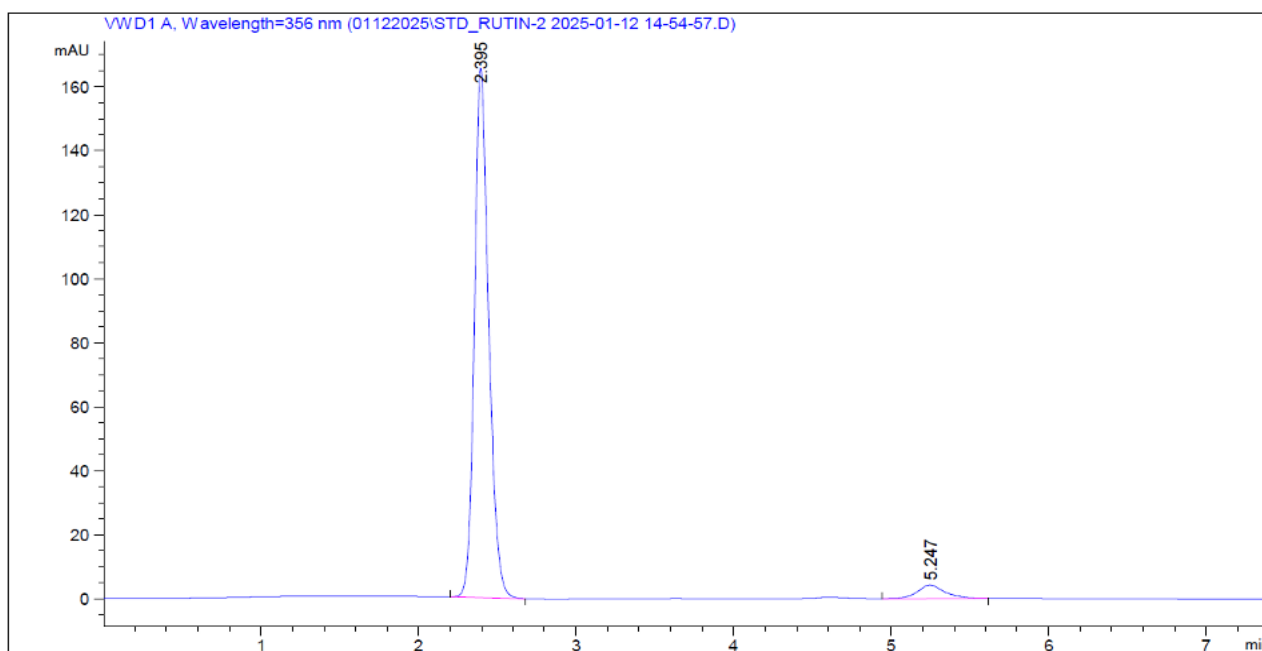


Рисунок 1. Хроматограмма стандарта рутина

Из хроматограммы видно, что время удерживание пика для стандарта рутина составляет -2,395 минут. Да-

лее, была снята хроматограмма образца геля с наночастицами цинк оксида (рис. 2).

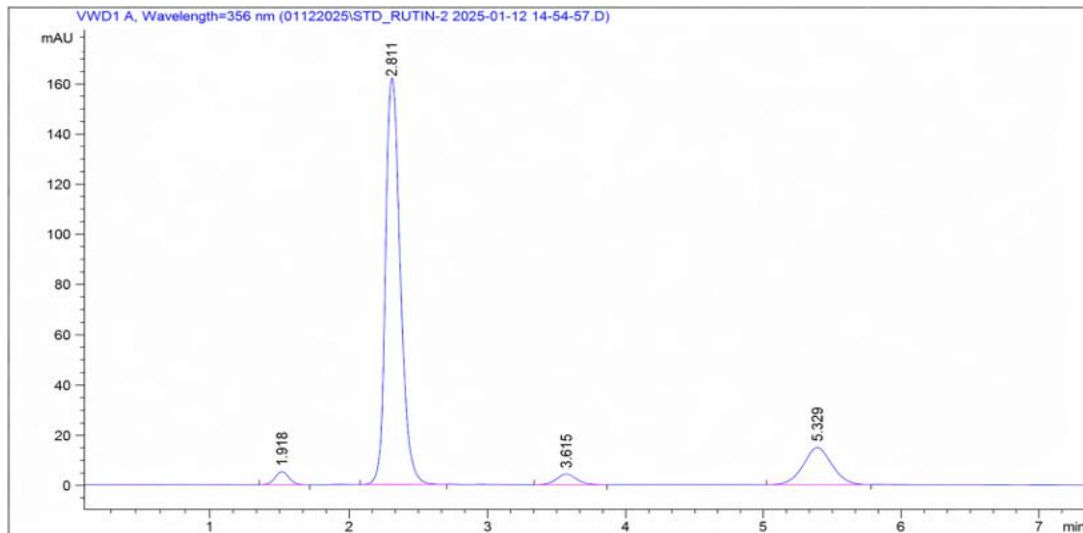


Рисунок 2. Хроматограмма образца геля с наночастицами цинк оксида (определение флавоноида рутина)

Как видно из представленного рисунка (рис. 2), на хроматограмме наблюдаются пики. Пик со временем удерживания 2,811 мин характеризуют присутствие рутина.

По оси абсцисс время удерживания (мин), по оси ординат- количественное содержание (mAU). В соответствии с результатами количественного анализа содержание флавоноида в образцах геля с наночастицами составляет: рутин -0,0065 мг/г.

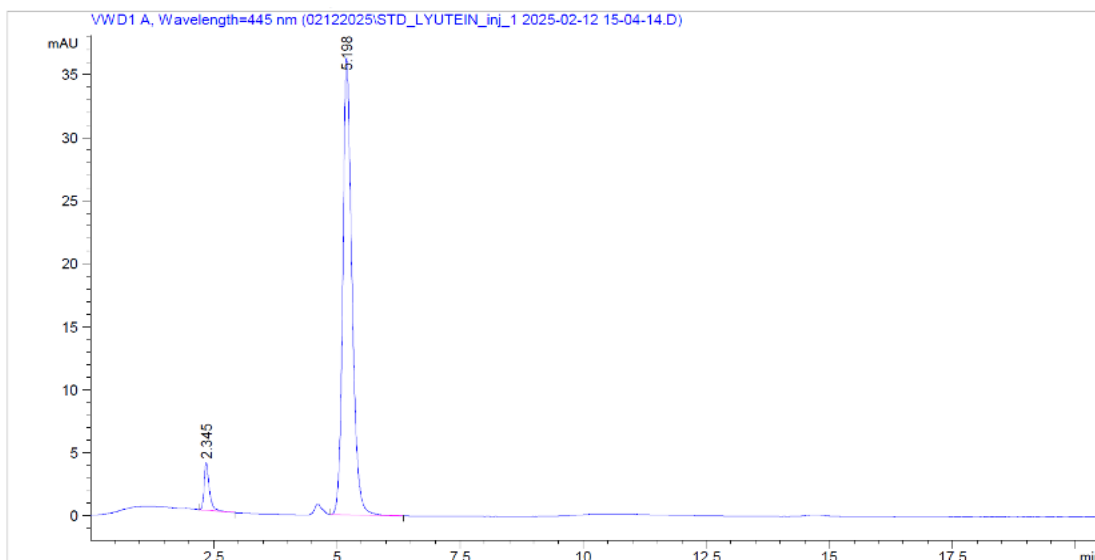


Рисунок 3. Хроматограмма стандарта лютеолин

Для начала была снята хроматограмма испытуемое лютеолина (рис.3). Из хроматограммы видно, что время удерживание пика для стандарта лютеолина составляют -5,198 минут.

Далее, была снята хроматограмма образца геля с наночастицами цинк оксида (рис. 4).

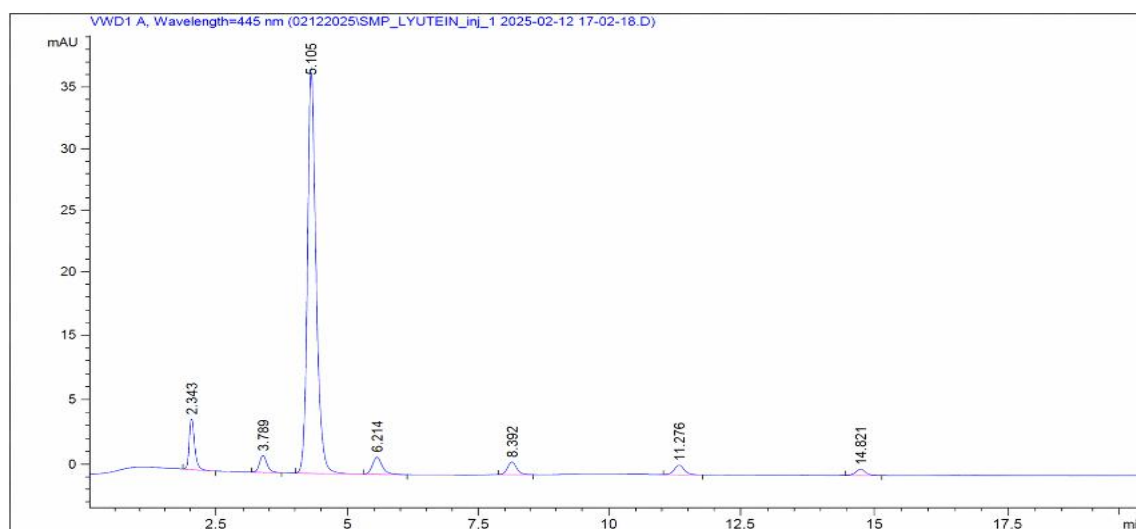


Рисунок 4. Хроматограмма образца геля с наночастицами цинк оксида (определение флавоноида лютеолина)

Как видно из представленного рисунка (рис. 4), на хроматограмме наблюдаются пики. Пик времени удерживания с которого 5,105 мин характеризует присутствие лютеолина.

В соответствии с результатами количественного анализа содержание флавоноида в образцах геля с наночастицами составляет: лютеолин -0,006 мг/г.

Заключение. В результате проведенного исследования методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в образцах геля с наночастицами оксида цинка были идентифицированы флавоноиды рутин и лютеолин. Количественный анализ показал, что содержание рутина составляет 0,0065 мг/г, а лютеолина 0,006 мг/г. Полученные результаты подтверждают перспективность использования данной наноконпозиционной системы в дальнейших фармакологических и фармацевтических исследованиях.

Литература.

1. Seelinger G., Merfort I., Schempp C. M. Anti-oxidant, anti-inflammatory and anti-allergic activities of luteolin // *Planta*

Medica. – 2008. – Vol. 74, No. 14. – P. 1667–1677.

2. Lin Y., Shi R., Wang X., Shen H. M. Luteolin, a flavonoid with potential for cancer prevention and therapy // *Current Cancer Drug Targets.* – 2008. – Vol. 8, No. 7. – P. 634–646.

3. Ganeshpurkar A., Saluja A. K. The pharmacological potential of rutin // *Saudi Pharmaceutical Journal.* – 2017. – Vol. 25, No. 2. – P. 149–164.

4. Gullón B., Lú-Chau T. A., Moreira M. T., Lema J. M., Eibes G. Rutin: A review on extraction, identification and purification methods, biological activities and approaches to enhance its bioavailability // *Trends in Food Science & Technology.* – 2017. – Vol. 67. – P. 220–235.

5. Rasmussen J. W., Martinez E., Louka P., Wingett D. G. Zinc oxide nanoparticles for selective destruction of tumor cells and potential for drug delivery applications // *Expert Opinion on Drug Delivery.* – 2010. – Vol. 7, No. 9. – P. 1063–1077.

6. Sirelkhathim A. et al. Review on zinc oxide nanoparticles: antibacterial activity and toxicity mechanism // *Nano-Micro Letters.* – 2015. – Vol. 7, No. 3. – P. 219–242.

7. Snyder L. R., Kirkland J. J., Dolan J. W. *Introduction to Modern Liquid Chromatography*. – 3rd ed. – Hoboken: Wiley, 2010. – 912 p.

8. Шерматова И.Б. Количественное определение содержания апигенина

в субстанции «сухой экстракт травы Шлемника Искандери с наночастицами золота» методом ВЭЖХ// Фармация-научно-практический журнал.-2024.-№3.-стр.74-79.

DETERMINATION OF THE CONTENT OF

ROUTINE AND LUTEOLIN IN A GEL WITH ZINC OXIDE NANOPARTICLES BY HPLC.

**Shermatova Iroda Bakhtiyor kizi*¹,
Nurmatov Shavkat Ubaydullayevich¹,
Shamsutdinova Madina Rinatovna¹,
Nurimova Lola Sherzodovna¹**

Tashkent Pharmaceutical Institute
*e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru

This paper presents the results of a study aimed at the quantitative determination of the flavonoids rutin and luteolin in a gel sample containing zinc oxide nanoparticles. The application of high-performance liquid chromatography to determine the content of these biologically active compounds in the gel formulation under investigation is described. The conditions for sample preparation and chromatographic separation that ensure the accurate identification and quantitative assessment of flavonoids in the test preparation are discussed. As a result of the studies conducted, the quantitative values of the rutin and luteolin content in the gel with zinc oxide nanoparticles were determined.

Keywords: *luteolin, rutin, flavonoids, zinc oxide nanoparticles, gel, quantitative determination, high-performance liquid chromatography.*

RUX OKSIDI NANOZARRALARI BO'LGAN GELDAGI RUTIN VA LYUTEOLIN MIQDORINI YSSX USULI BILAN ANIQLASH

**Shermatova Iroda Baxtiyor qizi*¹,
Nurmatov Shavkat Ubaydullayevich¹,
Shamsutdinova Madina Rinatovna¹,
Nurimova Lola Sherzodovna¹**

Toshkent Farmatsevtika instituti
*e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru

Maqolada rutin va lyuteolinning flavonoidlarini rux oksidi nanozarrachalari bo'lgan gel namunasida miqdoriy aniqlashga qaratilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Mazkur biologik faol birikmalar tarkibini gelli shaklda aniqlash uchun yuqori samarali suyuqlik xromatografiya usulini qo'llash tavsiflangan. Tekshirilayotgan preparatda flavonoidlarni to'g'ri aniqlash va miqdoriy baholashni ta'minlaydigan namunani tayyorlash va xromatografik ajratish shartlari ko'rib chiqildi. O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida rutin va lyuteolinning rux oksidi nanozarrachalari bo'lgan geldagi miqdoriy qiymatlari aniqlandi.

Kalit so'zlar: *lyuteolin, rutin, flavonoidlar, rux oksidi nanozarrachalari, gel, miqdoriy ta'rif, yuqori samarali suyuq xromatografiya.*

УДК 544.72:547.96

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АПИГЕНИНА И КВЕРЦЕТИНА В ОБРАЗЦЕ ГЕЛЯ С НАНОЧАСТИЦАМИ ЦИНК ОКСИДА МЕТОДОМ ВЭЖХ**Шерматова Ирода Бахтиёр қизи*¹, Нурматов Шавкат Убайдуллаевич¹,
Шамсутдинова Мадина Ринатовна¹, Нуримова Лола Шерзодовна¹,
Муртазакулов Илёс Исмоилович¹***Ташкентский Фармацевтический институт***e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru*

В данной статье представлены результаты исследования, посвящённого количественному определению флавоноидов апигенина и кверцетина в образце геля, содержащего наночастицы оксида цинка. Приводятся результаты применения метода высокоэффективной жидкостной хроматографии для определения содержания указанных биологически активных веществ. Изучены условия пробоподготовки гелевой композиции и хроматографического разделения, обеспечивающие достоверное выявление и количественное определение флавоноидов в сложной матрице лекарственной формы. Установлено, что содержание апигенина в исследуемом образце геля составляет 0,034 мг/г, кверцетина – 0,0025 мг/г, что позволяет охарактеризовать их распределение в данной лекарственной форме.

Ключевые слова: *апигенин, кверцетин, флавоноиды, наночастицы оксида цинка, цинк оксид, гель, количественное определение, высокоэффективная жидкостная хроматография.*

Введение. Флавоноиды – это большая группа природных полифенольных соединений, широко распространённых в растительных организмах и обладающих разнообразными биологическими свойствами. Они включают множество субклассов, среди которых флавоны и флавонолы, представленные такими соединениями, как апигенин и кверцетин, соответственно [1,2]. Эти молекулы демонстрируют выраженную антиоксидантную активность и способны модулировать физиологические процессы, связанные с воспалением, окислительным стрессом и

клеточной гибелью, что делает их перспективными объектами для фармакологического исследования и разработки лекарственных форм [3,4].

Апигенин – флавоон, обнаруживаемый в разнообразных лекарственных растениях и пищевых продуктах, обладает противовоспалительными и антиоксидантными свойствами, участвующими в регуляции клеточных процессов и профилактике различных патологий [1,3]. Аналогично, кверцетин, один из наиболее изученных флавонолов, обладает способностью снижать уровни окислительного стресса и

проявлять множество биологических эффектов, способствуя защите клеточных структур от повреждений [2,4].

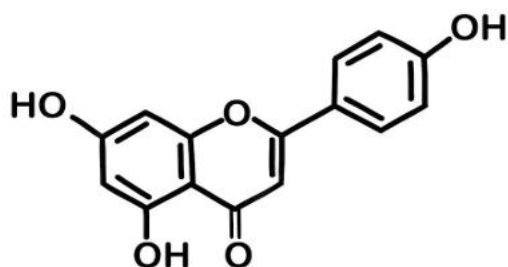


Рисунок 1. Структура апигенина

Точное и надёжное количественное определение таких биоактивных соединений в сложных матрицах является важной задачей аналитической химии и фармацевтического анализа. При этом традиционные методы анализа флавоноидов, такие как спектрофотометрия, а также высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), зарекомендовали себя как чувствительные и селективные инструменты для количественного определения флавоноидов в растительных экстрактах и лекарственных препаратах [5,6].

В последние годы нанотехнологии получили широкое распространение в фармацевтических исследованиях благодаря возможностям по улучшению биодоступности, стабильности и направленности действия активных веществ. Наночастицы оксида цинка (ZnO-NPs) обладают высокой биосовместимостью, уникальными физико-химическими свойствами и потенциальной биологической активностью, что делает их привлекательными компонентами для создания наноконструированных лекарственных форм [7]. Связь между флавоноидами и наночастицами металлов и оксидов металлов показывает, что флавоноиды могут

взаимодействовать с поверхностью наночастиц и влиять на их свойства, что открывает дополнительные возможности для разработки функциональных наноконструкций с регулируемыми характеристиками [8].

Однако интеграция флавоноидов в сложные системы, такие как гелевые матрицы с наночастицами оксида цинка, создаёт значительные аналитические трудности. Наночастицы и гелевая среда могут влиять на экстракцию, разделение и детектирование апигенина и кверцетина, что требует адаптации и оптимизации аналитических методик для обеспечения высокой чувствительности, специфичности и воспроизводимости количественного определения [6,8,9]. Поэтому разработка и валидация методик анализа этих биоактивных веществ в сложных матрицах является важным шагом в фармацевтическом контроле качества.

Целью настоящего исследования является количественное определение содержания апигенина и кверцетина в образце геля, содержащего наночастицы оксида цинка, с применением валидированных аналитических методов (высокоэффективной жидкостной хроматографии), обеспечивающих точность, воспроизводимость и селективность анализа в сложной фармацевтической матрице.

Материал и методы. Для разработки методов контроля качества и определения флавоноидов в гели была использована ВЭЖХ как один из высокочувствительных и унифицированных методов анализа.

На данном этапе определили количественное содержание апигенина в образце геля с наночастицами оксида цинка.

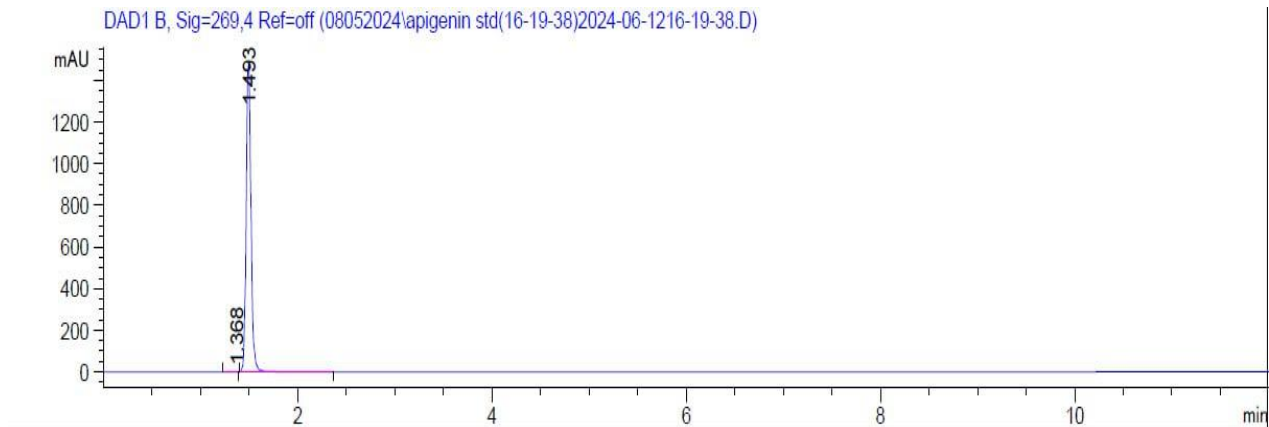


Рисунок 2. Хроматограмма стандарта апигенин

Для начала была снята хроматограмма стандарта апигенина (рис. 2).

Как видно из представленного рисунка 2, на хроматограмме наблюдается пик, время удерживания которого

1,493 мин характеризуют присутствие апигенина. Далее, была снята хроматограмма образца геля с наночастицами цинк оксида (рис. 3).

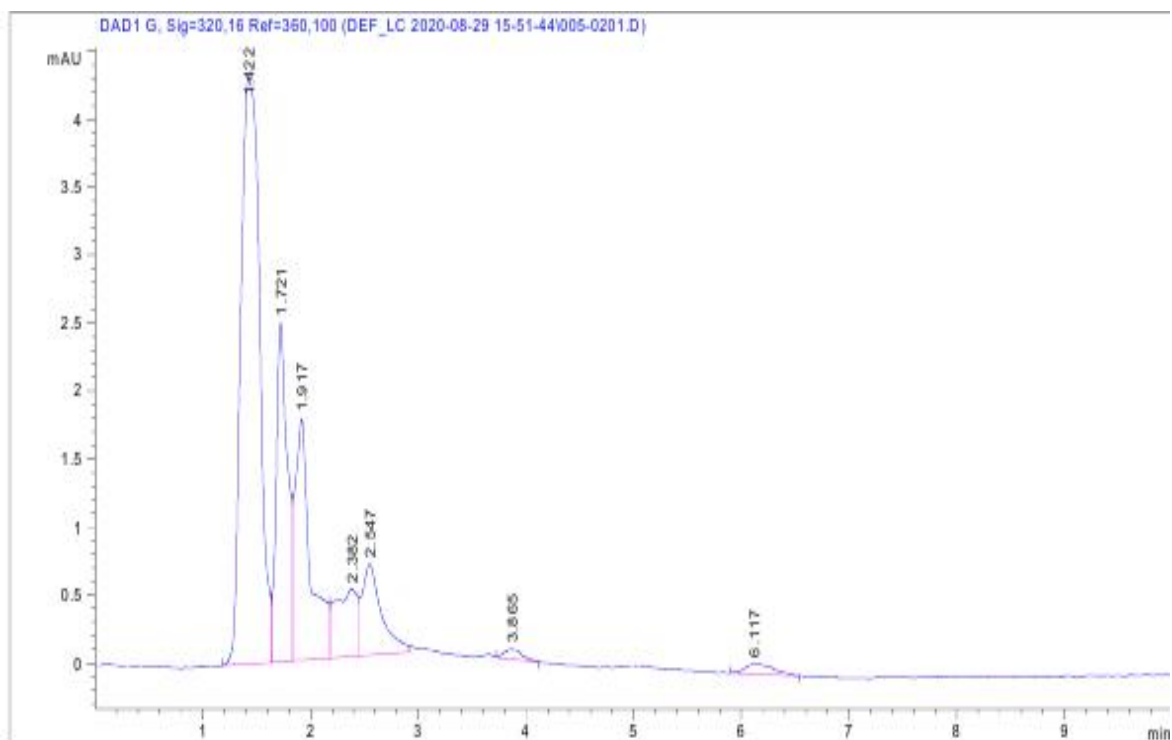


Рис. 3. Хроматограмма образца геля с наночастицами цинк оксида (определение флавоноида апигенин)

По оси абсцисс время удерживания (мин), по оси ординат количественное содержание (mAU). В соответствии с результатами количественного анали-

за содержание флавоноида в образцах геля с наночастицами составляет: апигенин -0,034 мг/г.

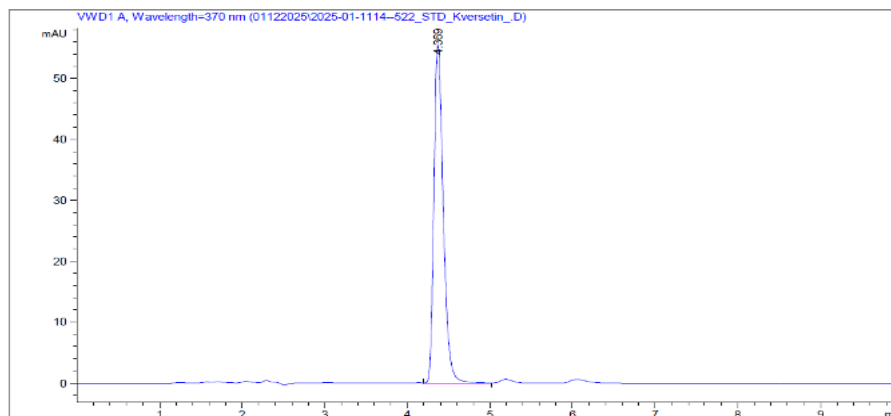


Рисунок 4. Хроматограмма стандарта кверцетина.

Для начала была снята хроматограмма стандарта кверцетина (рис. 4). Из хроматограммы видно, что время удерживание пика для стандарта кверцетина составляют - 4,369 минут.

Далее, была снята хроматограмма образца геля с наночастицами цинк оксида (рис. 5).

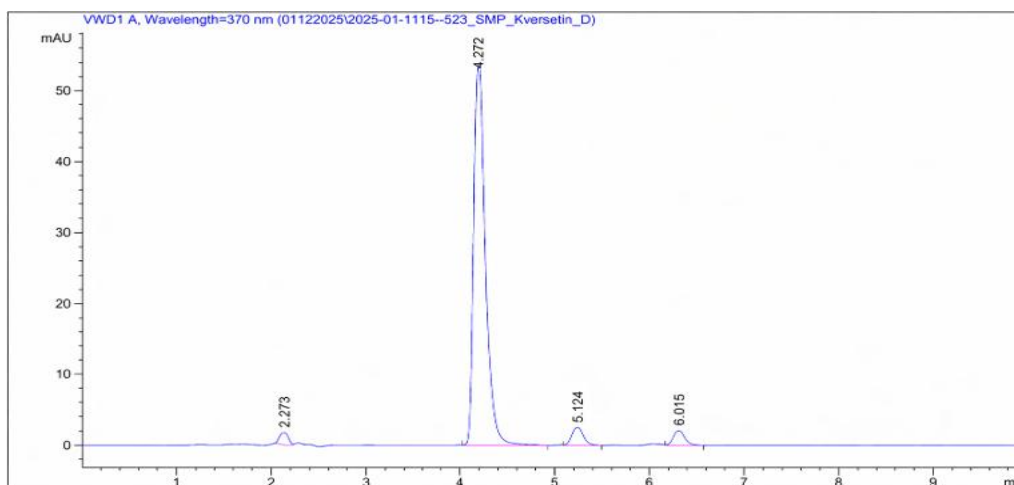


Рисунок 5. Хроматограмма образца геля с наночастицами цинк оксида (определение флавоноида кверцетина)

Как видно из представленного рисунка (рис. 5), на хроматограмме наблюдаются пики. Пик время удерживания которого - 4,272 мин характеризует присутствие кверцетина.

По оси абсцисс время удерживания (мин), по оси ординат - количественное содержание (mAU). В соответствии с результатами количественного анализа содержание флавоноида в образцах геля с наночастицами составляет:

кверцетин - 0,0025 мг/г.

Заключение. В ходе проведенного исследования методом высокоэффективной жидкостной хроматографии было изучено содержание флавоноидов апигенина и кверцетина в образцах геля с наночастицами оксида цинка. Установлено наличие исследуемых биологически активных веществ в составе гелевой композиции. Количественный анализ показал, что содержа-

ние апигенина составляет 0,034 мг/г, кверцетина – 0,0025 мг/г. Полученные результаты подтверждают эффективность выбранного аналитического метода для определения флавоноидов в сложной многокомпонентной матрице лекарственной формы.

Литература.

1. Javed M., Mal T. A review on estimation of quercetin, rutin, apigenin, naringin and hesperidin from citrus plant using HPLC // *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. – 2025. – Vol. 14, № 4. – P. 469–479. – doi:10.22271/phyto.2025.v14.i4.g15506.
2. Metal Nanoparticle-Flavonoid Connections: Synthesis, Physicochemical and Biological Properties, as Well as Potential Applications in Medicine // *Nanomaterials*. – 2023. – Vol. 13, № 9. – P. 1531. – doi:10.3390/nano13091531.
3. Comparative Study with Pure ZnO Nanoparticles and Plant Extract // *PMC Article*. – 2021. – P. 1–12. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12296006/>
4. Flavonoids: Antioxidant Powerhouses and Their Role in Biological Systems // *Antioxidants*. – 2024. – Vol. 13, № 8. – P. 922. – doi:10.3390/antiox13080922.
5. Deineka V.I., Deineka L.A., Blinova I.P., et al. О хроматографическом поведении флавоноидов в условиях обращенно-фазовой ВЭЖХ // *Journal of Sorption and Chromatography*. – 2016. – P. 1–12. – URL: <https://journals.vsu.ru/sorp-chrom/article/download/1361/1420/>
6. Идентификация и количественное определение флавоноидов в лекарственных растениях республики Узбекистан // *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. – 2024. – Vol. 27, № 5. – P. 31–38. – doi:10.29296/25877313-2024-05-04.
7. Advancements in clinical translation of flavonoid nanoparticles for drug delivery // *Trends in Nanomedicine*. – 2022. – P. 45–58. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352952022000366>
8. Шерматова И.Б. Количественное определение содержания апигенина в субстанции «сухой экстракт травы Шлемника Искандери с наночастицами золота» методом ВЭЖХ// *Фармация-научно-практический журнал*.-2024.- №3.-стр.74-79.

**QUANTITATIVE DETERMINATION
OF APIGENIN AND QUERCETIN IN A
SAMPLE OF GEL WITH ZINC OXIDE
NANOPARTICLES BY HPLC**

**Shermatova Iroda Bakhtiyor kizi*¹,
Nurmatov Shavkat Ubaydullayevich¹,
Shamsutdinova Madina Rinatovna¹,
Nurimova Lola Sherzodovna¹,
Murtazakulov Ilyos Ismoilovich¹**

Tashkent Pharmaceutical Institute
*e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru

This article presents the results of a study on the quantitative determination of the flavonoids apigenin and quercetin in a gel sample containing zinc oxide nanoparticles. The results of using high-performance liquid chromatography to determine the content of these biologically active compounds are presented. The conditions for sample preparation of the gel composition and chromatographic separation, which ensure the reliable detection and quantitative determination of flavonoids in the complex matrix of the dosage form, have been investigated. It was established that the apigenin content in the gel sample under investigation is 0.034 mg/g, and the quercetin content is 0.0025 mg/g, which allows their distribution in this dosage form to be characterised.

Keywords: *apigenin, quercetin, flavonoids, zinc oxide nanoparticles, zinc oxide, gel, quantitative determination, high-performance liquid chromatography.*

**YuSSX USULI BILAN RUX OKSIDI
NANOZARRACHALARI BO'LGAN
GEL NAMUNASIDAGI APIGENIN VA
KVERTSETINNI MIQDORIY ANIQLASH**

**Shermatova Iroda Baxtiyor qizi*¹,
Nurmatov Shavkat Ubaydullayevich¹,
Shamsutdinova Madina Rinatovna¹,
Nurimova Lola Sherzodovna¹,
Murtazaqulov Ilyos Ismoilovich¹**

Toshkent Farmatsevtika instituti
*e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru

Ushbu maqolada tarkibida rux oksidi nanozarrachalari bo'lgan gel namunasida apigenin va kversetin flavonoidlarini miqdoriy aniqlashga bag'ishlangan tadqiqot natijalari keltirilgan. Ko'rsatilgan biologik faol moddalar tarkibini aniqlash uchun yuqori samarali suyuqlik xromatografiya usulini qo'llash natijalari keltirilmoqda. Murakkab dori shakli matritsasida flavonoidlarni ishonchli aniqlash va miqdoriy aniqlashni ta'minlaydigan gel kompozitsiyasi va xromatografik ajratishni sinab ko'rish shartlari o'rganildi. Tekshirilayotgan gel namunasida apigenin miqdori 0,034 mg/g, kversetin 0,0025 mg/g ni tashkil etishi aniqlandi, bu esa ularning ushbu dori shaklida tarqalishini tavsiflash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: *apigenin, kversetin, flavonoidlar, rux oksidi nanozarrachalari, rux oksidi, gel, miqdoriy ta'rif, yuqori samarali suyuq xromatografiya.*

УДК 615.451.615.164

ВАРИКОЗ КАСАЛЛИГИНИ ДАВОЛАШДА ИШЛАТИЛАДИГАН ФЛЕБОТРОП ДОРИ ПРЕПАРАТЛАРИНИНГ БУГУНГИ КУНДАГИ ҲОЛАТИ

**Юнусова Холида Маннановна, Пардаева Мафтуна Илхомовна,
Жалолиддинова Муаттар Шухрат қизи**

Тошкент фармацевтика институти
**e-mail: maftunapardayeva9209@gmail.com*

Мақолада маҳаллий фармацевтик бозорда флеботроп дори препаратларидан қайсилари кенг қўлланилиши аниқланиб, уларнинг ишлаб чиқарилувчи корхоналари, ишлаб чиқарилиши ҳажми ва бозордаги ўрни ўрганилди. Бу тадқиқотларда “Drug audit” базасининг 2023, 2024 ва 2025 йиллар бўйича маълумотлар ва Давлат реестрида келтирилган маълумотлар асосида таҳлил қилинди. Тадқиқот натижалари флеботроп препаратлар улушининг ўсиши билан бирга маҳаллий ишлаб чиқариш улуши камлигини кўрсатди.

Таянч иборалар: *флеботроп дори препаратлари, маҳаллий ишлаб чиқариш, фармацевтика бозори, варикоз.*

Кириш. Ноқулай экологик шароитлар, кам ҳаракат турмуш тарзи, стресс - булар вена касалликларининг тарқалишига олиб келадиган омилларнинг тўлиқ рўйхати эмас. Варикоз касаллиги ҳозирда қон-томир касалликлари орасида етакчи ўринлардан бирини эгаллаб турибди ва эркакларнинг 20% дан кўпроғи ва аёлларнинг 40% дан кўпроғида учрайди [1,2].

Сўнгги вақтларда мамлакатимиз фармацевтика бозорида вена варикози касалликларини даволаш ва олди-

ни олиш учун қўлланиладиган дори воситаларининг турлари сезиларли даражада кенгайди. Ушбу гуруҳдаги касалликларни даволашга мўлжалланган дори воситаларининг асосий қисмини таблеткалар, капсулалар, суспензиялар, дражелар, эритмалар шаклида рўйхатдан ўтган тизимли таъсирга эга препаратлар ташкил этади. Бундан ташқари, бугунги кунда малҳам ва геллар шаклида тақдим этилган, ташқи қўллаш учун ишлатиладиган кўплаб воситалар ҳам мавжуд [3,4].

Варикоз кенгайиши ёки варикоз - бу вена клапанлари етишмовчилиги ва қон оқими бузилиши туфайли юзаки веналарнинг кенгайишидир. Меҳнатга лаёқатли ёшдагилар орасида бу томирларнинг энг долзарб патологиясидир [3].

Вена касалликларини даволаш ва олдини олиш учун қўлланиладиган дори препаратлари бир неча гуруҳларга бўлинади: доривор ўсимликлар асосидаги, синтетик, комбинирланган препаратлар [2,3,4].

Флеботроп дори препаратлар бозорини тавсифловчи назарий аспектларни акс эттирувчи маҳаллий ва ҳорижий адабиёт манбаъларининг таҳлили

сўнгги йилларда фармация соҳаси изланувчиларининг диққати дори воситаларига бўлган эҳтиёжни аниқлашда амалий тадқиқотларга таянади. Маҳаллий ушбу дори препаратларини, генерик дори препаратларни, яъни эҳтиёжи бор ушбу фармакотерапевтик гуруҳга оид, биофаол, захарсиз, турғун дори препаратларини яратиш ва амалиётга татбиқ этиш Ўзбекистон Республикаси раҳбариятининг импорт ўрнини босувчи программасига киради [6,7,8,9].

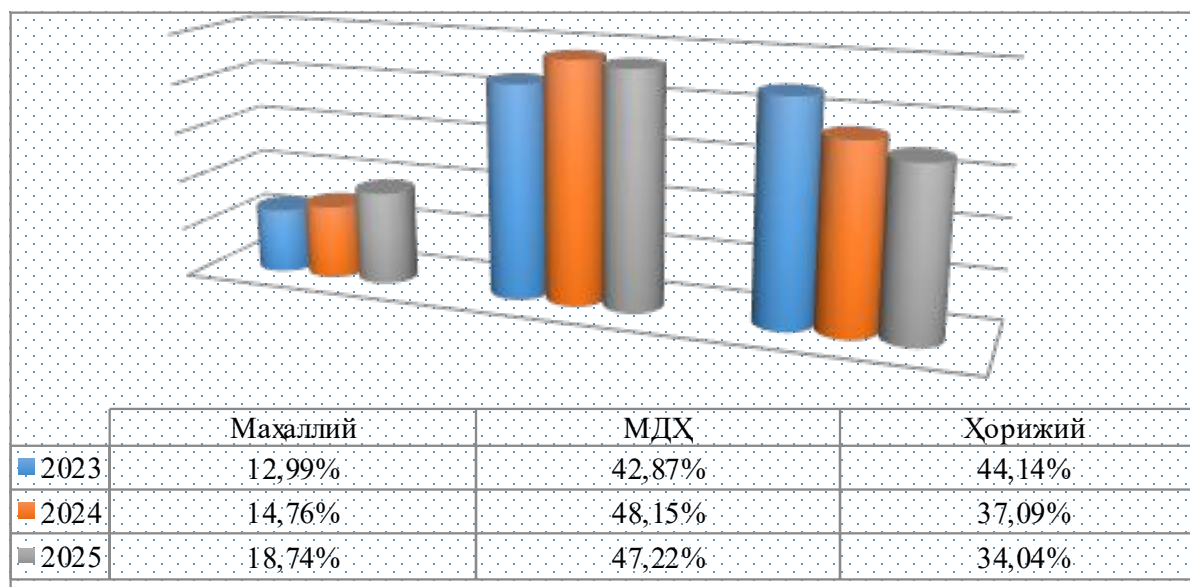
Тадқиқотнинг мақсади. 2023-2025 йилларда маҳаллий фармацевтик бозорда флеботроп дори препаратлари оёқ веналарининг варикоз касаллигини комплекс терапияси ва профилактикасида ишлатиладиган флеботроп препаратларнинг таҳлилини Давлат реестри маълумотлари асосида таҳлил қилиш, ишлаб чиқарувчи улушлари, дори шакллари ҳамда маҳаллий ишлаб чиқариш имкониятларини баҳолашдан иборат қилиб белгиланди.

Материал ва услублар. Изланишлар объекти қилиб варикоз касалли-

кларида қўлланиладиган флеботроп дори препаратлари олинди. Бу изланишлар диссертация объектини танлаш мақсадида маҳаллий фармацевтик бозорни ушбу фармакологик гуруҳ бўйича ўрганиш деб белгиланди. Изланишлар “Drug audit” базасининг 2023, 2024 ва 2025 йиллар бўйича ҳамда Давлат реестрида келтирилган маълумотлар асосида таҳлил қилинди [8,9].

Тадқиқот натижалари. Тадқиқотларнинг дастлабки босқичда варикозга қарши дори воситалари маҳаллий, МДХ ва хорижий ишлаб чиқарувчилари бўйича 2023-2025 йиллар маълумотларининг қиёсий ҳолати ўрганилди. Бунинг учун Ўзбекистон Республикасида қайд этилган дори воситалари ва тиббиёт буюмлари Давлат Реестрининг маълумотлари таҳлил қилинди.

Қуйидаги 1-расмда маҳаллий фармацевтика бозорида 2023-2025 йилларда флеботроп таъсирга эга дори воситалари ўрганиш натижалари келтирилди.



1-расм. Маҳаллий фармацевтика бозорида 2023-2025 йилларда флеботроп таъсирга эга дори воситалари таҳлили

Ўтказилган таҳлил натижаларига кўра, республикамизда флеботроп таъсирга эга дори воситалари варикоз касаллигини даволаш ва олдини олиш учун қўлланиладиган ва рўйхатдан ўтган барча дори воситаларининг 21 та халқаро патентланмаган ном ва 43 та савдо номи аниқланди. Шунингдек, ушбу гуруҳга мансуб препаратларнинг аксарияти таркибига кўра комбинацияланган дори воситалари эканлиги (51,25%) таҳлил натижаларида кузатилди. Улар асосан таблетка ҳамда капсула дори шакллари (54,73%) ҳамда ташқи мақсадда қўлланиладиган дори шакллари орасида геллар (ташқи мақсадда қўлланиладиган дори шакллари умумий сонидан 48,15% билан ва асосан ишлаб чиқарувчилар орасида МДХ давлатлари (46,08%) ишлаб чиқарувчиларига ва ҳорижий компаниялар (38,42%) тўғри келди.

Маҳаллий фармацевтик ишлаб чиқариш компанияларига эса 15,49% улушга эгаллиги таҳлил натижаларида кузатилди.

Кейинги босқичда флеботроп таъсирга эга дори воситалари ассортиментини бўйича ишлаб чиқарувчи мамлакатлар таҳлили хорижий ишлаб чиқарувчилар орасида сони бўйича лидерликни Болгария ва Швейцария (мос равишда 17,34% ва 14,28%) сақлаб тургани, иккинчи ўринни эса Германия, Австрия ва Словения сақлагани (ўртача 7,62%) кўриниб турибди.

Маҳаллий фармацевтик бозорида флеботроп дори препаратлари ассортиментидан дори препаратларидан лидерликни троксерутин (11,02%) сақлаб турган бўлса унинг комбинирланган препаратлари (15,23%), шунингдек, диосмин фаол моддаси сақлаган препаратлар эса иккинчи ўринда бўлиб

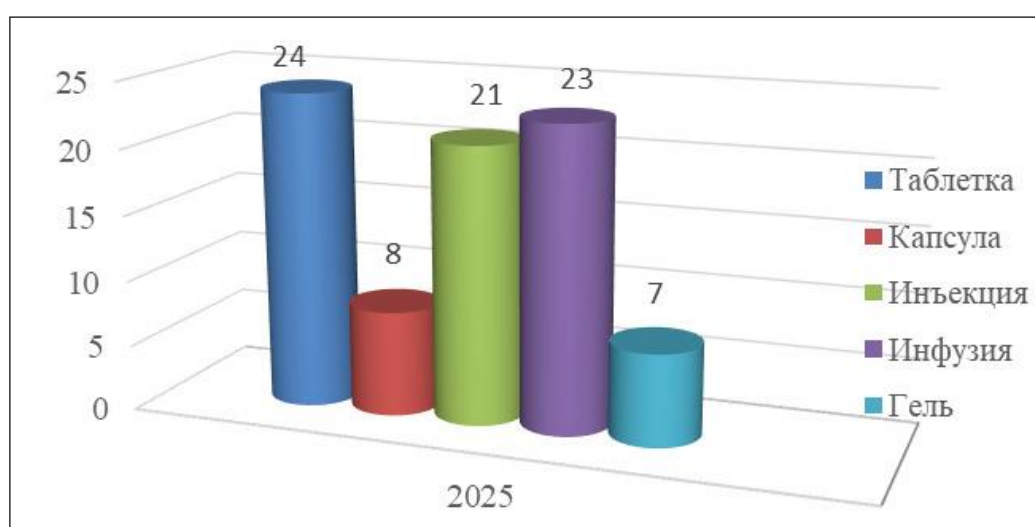
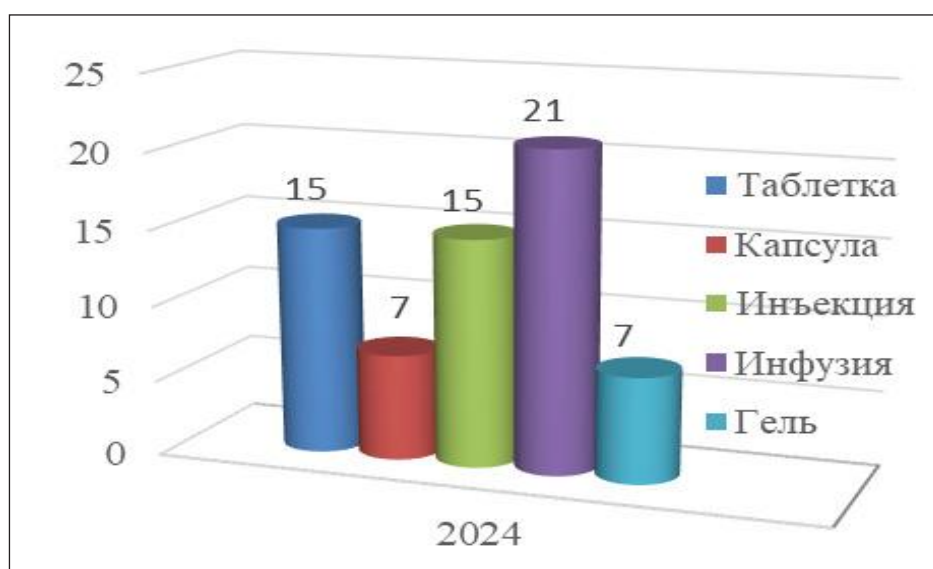
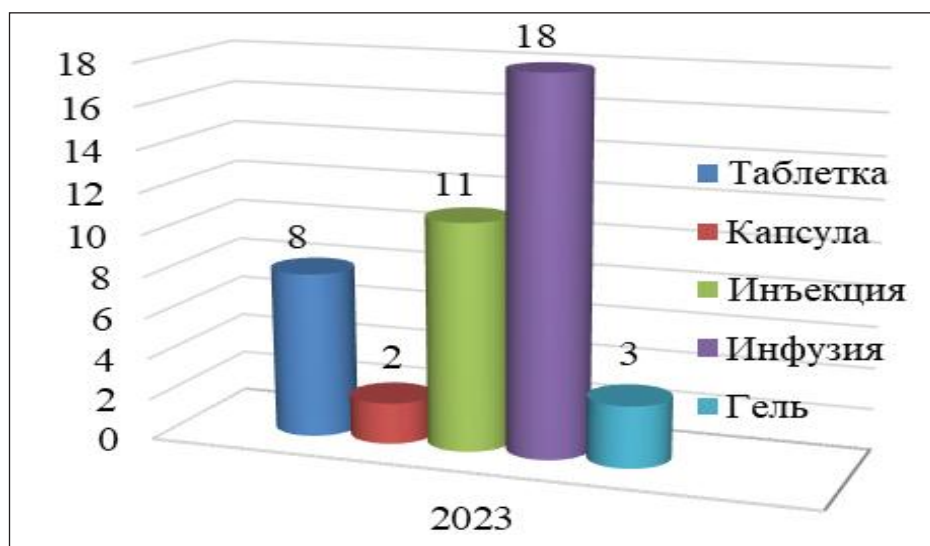
умумий ҳисоб бўйича 7,98% ташкил этади. Ушбу биофаол асосидаги дори препаратларининг 55,78% қисми кўп компонентли препаратларга тўғри келади.

Навбатдаги босқич таҳлилда маҳаллий фармацевтик бозордаги флеботроп дори препаратлари ассортиментини бўйича маҳаллий ишлаб чиқарувчиларнинг улушлари ўрганилди.

Маҳаллий фармацевтик бозордаги флеботроп дори препаратлари ассортиментини бўйича маҳаллий ишлаб чиқарувчиларнинг 2023-2025 йиллардаги улушларини ўрганиш натижалари 2-расмда келтирилди.

Маҳаллий фармацевтик бозордаги флеботроп дори препаратлари ассортиментини бўйича маҳаллий ишлаб чиқарувчиларнинг 2023-2025 йиллардаги улушларини ўрганиш натижалари шуни кўрсатдики, ўрганиш даврида дори турлари ассортиментини жуда катта ўзгаришга учрамаган, аммо нисбатан ўрганилган ва маҳаллий фармацевтик бозорда асосий кўрсаткичларни намоён қилган дори шакллари қисман йилдан йилга ортиб борган.

Ушбу фармакологик гуруҳга тегишли дори препаратларини маҳаллий ишлаб чиқаришдаги улушлари бўйича олиб борилган таҳлил умумий 23та савдо номида бўлиб ва бу фоиз улушларда корхоналар бўйича тақсимланганда Temur Med Farm-13%, Bayan Medical-70%, Mediofarm-16%, Jurabek-4%, Reka Med Farm-4%, MerryMed Farm-4% каби маҳаллий ишлаб чиқарувчи корхоналарда асосан инъекцион дори препаратлари бўйича ташкил этиши кузатилди. Гель дори турлари бўйича маҳаллий фармацевтик ишлаб чиқариш 2 та эканлиги аниқланди.



2-расм. Маҳаллий фармацевтик бозордаги флеботроп дори препаратлари ассортименти бўйича маҳаллий ишлаб чиқарувчиларнинг 2023-2025 йиллардаги улушларини ўрганиш натижалари

1-жадвалда 2023-2025 йиллардаги ботроп гель дори препаратлари бўйича маҳаллий фармацевтик бозордаги флемуний ҳолат келтирилди.

1-жадвал

**2023-2025 йиллардаги маҳаллий фармацевтик бозордаги
флеботроп дори препаратларининг гель ассортиментини
бўйича умумий ҳолат**

№	Ўрганилган вақт, йил					
	2023		2024		2025	
	Савдо номи	Улуши, %	Савдо номи	Улуши, %	Савдо номи	Улуши, %
1	Троксерутин, гель 2%	33,4	Троксевазин, гель 2%	47,09	Троксевазин, гель 2%	52,06
2	Троксевазин, гель 2%	22,02	Троксерутин, гель 2%	39,68	Троксерутин, гель 2%	28,92
3	Венолайф, гель	4,65	Венолайф, гель	1,65	Венолайф, гель	1,65
4	Индовазин, гель	0,53	Индовазин, гель	0,86	Индовазин, гель	1,78
5	Репарил-гель	0,21	Репарил-гель	0,21	Венитан, гель 1%	2,12
6	Венитан, гель 1%	1,12	Венитан, гель 1%	2,12	Гинкор, гель	0,23

1-жадвалда келтирилган маълумотлар ўрганилган йилларда ушбу шаклдаги флеботроп дори препаратларининг йилдан йилга ўтган даврида импорт ҳисобига маҳаллий фармацевтик мавжуд. Маҳаллий ишлаб чиқарувчи фармацевтик корхоналар ўрганилганида Dentafile корхонасида бир номдаги гель дори шакли ишлаб чиқарилиши кузатилди.

Юқоридаги препаратлар билан бирга таркибида ўсимлик хомашёлари сақлаган қуйидаги препаратлар ҳам маҳаллий фармацевтика бозорида учраши таҳлил натижаларида кузатилди: Диосмин (Детралекс, Вазокет®, Флебодиа 600, Венолек®), Веноплант,

Эскузан®, Венен, Антистакс®, рутозид (Рутин, Венорутон), Троксерутин Врамед, Троксерутин Лечива, Троксевазин ва ҳ.о.

Хулоса:

1. Изланишлар асосида олинган натижалар маҳаллий фармацевтика бозорида варикозга қарши қўлланиладиган дори препаратларининг асосий қисми импорт эвазига эканлиги аниқланди.

2. Флеботроп дори препаратларининг ассортиментини уларнинг қаттиқ ҳамда инъекцион шаклда етарли миқдорда эканлигини кўрсатди.

Шундай қилиб, юқоридагилардан келиб чиқиб, варикоз касалликларини профитактика қилиш ҳамда даволаш

мақсадида янги инновацион гел дори турларини технологиясини ишлаб чиқиш ҳамда ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштириш долзарб масала эканлиги аниқланди.

Адабиётлар.

1. Савельев В.С., Покровский А.В., Затевахин И.И. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. *Флебология*. 2013; 7(2): 48.

2. Горелик С.Г., Литынский А.В., Поляков П.И. Варикозная болезнь нижних конечностей, особенности у лиц старших возрастных групп. *Фундаментальные исследования*. 2012; 5(2): 276-280.

3. Богачев В.Ю. Консервативные методы лечения и профилактики хронических заболеваний вен нижних конечностей. *Хирургия*, 2014, 1: 9-11.

4. Петрухина И.К., Ягудина Р.И., Куркин В.А. Анализ концентрации аптечных организаций на фармацевтическом рынке Приволжского федерального округа. *Ремедиум*, 2015, 12: 41-44.

5. Исследование сегмента регионального рынка флеботропных лекарственных препаратов для лечения и профилактики варикозной болезни нижних конечностей (без язв и воспалений) / Н.Н. Чеснокова, С.В. Кононо-

ва, Л.И. Запорожская [и др.] // *Медицинский Альманах*. - 2015. - Т. 39, №4. -С.205-209.

6. Исследование рынка флеботропных лекарственных препаратов, применяемых при лечении варикозной болезни вен нижних конечностей (без язв и воспалений) / Н.Н. Чеснокова, С.В. Кононова, С.В. Петрова [и др.] // *Ремедиум. Журнал о рынке лекарств и медицинской технике* - 2017. - №5. - С. 36-42.

7. Жалолитдинова М.Ш., Юнусова Х.М. Маҳаллий фармацевтика бозоридаги ностероид яллиғланишга қарши дори воситалари ассортиментининг таҳлили // *Ўзбекистон фармацевтик хабарномаси*. -Тошкент. - 2019. - №1. - Б.5-8.

8. Илхамова Н.Б., Юнусова Х.М., Ташматова М.А. Ўзбекистон Республикаси фармацевтика бозоридаги диабетга қарши препаратларнинг таҳлили//*Ўзбекистон Фармацевтик хабарномаси*. -2022.-№4.-Б.22-25.

9. Юнусова Х.М., Турдиева З.В. Ўзбекистон Республикаси фармацевтика бозоридаги седатив дори воситаларининг таҳлили // *Ўзбекистон фармацевтика хабарномаси*.-2022. -№3. -Б.22-25.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ФЛЕБОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЛЕЧЕНИИ
ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ**

**Юнусова Халида Маннановна,
Пардаева Мафтуна Илхомовна,
Жалолитдинова Муаттар Шухрат
кизи**

*Ташкентский фармацевтический
институт
e-mail: maftunapardayeva9209@gmail.
com*

**CURRENT STATUS OF
PHLEBOTROPIC DRUGS USED IN
THE TREATMENT OF VARICOSE
VEINS**

**Khalida Mannanovna Yunusova,
Maftuna Ilkhomovna Pardaeva,
Muattar Shukhrat kizi
Zhaloliddinova**

*Tashkent Pharmaceutical Institute
e-mail: maftunapardayeva9209@
gmail.com*

В статье определены наиболее широко используемые флеботропные препараты на местном фармацевтическом рынке, изучены их производители, объемы производства и рыночная доля. Анализ проводился на основе данных базы «Drug audit» за 2023, 2024 и 2025 годы, а также информации, представленной в Государственном реестре. Результаты исследования показали рост доли флеботропных препаратов при низкой доле местного производства.

Ключевые слова: *флеботропные препараты, местное производство, фармацевтический рынок, варикоз.*

This article identifies the most widely used phlebotropic drugs in the local pharmaceutical market and examines their manufacturers, production volumes, and market share. The analysis was conducted based on data from the “Drug Audit” database for 2023, 2024, and 2025, as well as information provided in the State Register. The results of the study showed an increase in the share of phlebotropic drugs despite a low share of local production.

Keywords: *phlebotropic drugs, local production, pharmaceutical market, varicose veins.*

“ПОДАГРИН” ТАБЛЕТКА ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШДА ЁРДАМЧИ МОДДАЛАРНИ ҚЎЛЛАШ

Юнусова Холида Маннановна, Эрназаров Абид Муртазаевич,
Саидкаримова Ёркиной Тўхтаевна

*Тошкент фармацевтика институти, Тошкент ш., Ўзбекистон Республикаси
e-mail: dr.yorqinoy@gmail.com*

“Подагрин” таблетка дори шаклини технологиясини ишлаб чиқишда, ёрдамчи моддалар тўлдирувчи, боғловчи ва сирпантирувчи моддалардан фойдаланиб мақсадга мувофиқ таркиб ва технология ишлаб чиқилди. Танлаб олинган таркиблар асосида таблетка массаларининг технологик хоссалари ўрганилди. Таблетка массасини технологик хоссалари кўрсаткичларидан келиб чиққан ҳолда нам донадорлаш усулида олинган массаларни технологик кўрсаткичлари ижобий хусусиятларни намоён қилди.

Таянч сўзлар. *Биофаол моддалар диклофенак натрий, натрий гидрокарбонат, лимон кислота, ёрдамчи моддалар тўлдирувчи, боғловчи ва сирпантирувчи моддалар, қолдиқ намлик, сочилувчанлик, сочилма зичлик, прессланувчанлик.*

Кириш. Подаграни ривожланиши асосида, қонда сийдик кислотасини доимий меъёрдан ортиқча бўлиши ётади. Подагра бирламчи ва иккиламчи бўлади. Бирламчи подагра сийдик кислотасини синтезига иштирок этувчи ферментларни ирсий нотўғри шаклланиши ва сийдик кислотасини буйраклар орқали чиқарилиш механизмини бузилишидан келиб чиқади. Гаунидин фосфорибозилтрансфераз ферментини танқислиги нафақат гиперурикемия ва подаграга олиб келади. Иккиламчи подагра, ўтказилган касалликларни ва патологик жараёнларни асорати сифатида яна дори воситалари истеъмоли натижасида келиб чиқади [1,2].

Қонда сийдик кислотани кўпайиб кетиш оқибатлари ҳозирги кунда аҳолининг 4-12 фоизда аниқланган, рос-

сия аҳолисининг 0,3 фоизи подаградан азият чекмоқда [3,4]. АҚШ ва Европада аҳолининг 3 фоизи гиперурикемия касаллигига чалинганлиги, шу жумладан асосан 55-65 ёшдаги эркакларда 5-7 фоиз подагра касаллигига чалинганлар кўп учрамоқда.

Мавзунинг долзарблиги. Подагра касаллиги билан оғрийдиган кўпгина беморларда қуйидаги симптомларидан бири организмда модда алмашинувини бузилиши, яллиғланиш, организмдаги сийдик кислотасини кўпайишини олдини олишда, уларни даволаш мақсадида кўп таркибли мажмуавий дориларни қўллаш синергизм асосида биосамарадорлигини оширади. Кўп компонентли дориларни қўллаш, таъсир механизми асосида организмда яллиғланиш ва организмдаги модда

алмашинувини, ҳамда организмдаги сийдик кислотасини парчалаш ва нейтраллаш хоссаларини намоён қилувчи дори воситаларни қўллаш билан боғлиқдир [5,6].

Турли таъсирга эга биофаол хусусиятларини намоён қилувчи моддалардан дори шакллари яратиш, синергизм асосида уларнинг таъсир механизми юқори самародорликка эга бўлган дори воситаларини ишлаб чиқиш ҳозирги куннинг долзарб вазибаларидан биридир [7].

Тадқиқот мақсади. “Подагрин” таблетка технологиясини ишлаб чиқишда, субстанцияларга ёрдамчи моддалардан тўлдирувчи моддалардан глюкоза, сахароза, натрий хлор, локтоза, боғловчи моддалардан қанд қиёми, этил спирти, тазоланган сув, крахмал клейстири, сирпантирувчи магний

стеарат, калций стеарат, стеариновая кислота, ғоваклаштирувчи моддалардан крахмал, карбоксиметилцеллюлозаларни қўллаган ҳолда таблетка технологиясини ишлаб чиқиш. [7,8]

Материаллар ва усуллар. Таблетка технологияси ва мақсадга мувофиқ таркибни ишлаб чиқишда биофаол моддалардан диклофенак натрий, натрий гидрокарбонат, лимон ва аскорбин кислоталари, ҳамда ёрдамчи моддалардан тўлдирувчи, боғловчи, ғоваклаштирувчи ҳамда сирпантирувчи моддаларидан фойдаланилган ҳолда, тўғридан-тўғри пресшлаш ва нам донадорлаш усуллари асосида таблетка массалари тайёрлаб олинди. [9,10].

1-жадвалда ёрдамчи моддалар асосида танлаб олинган таркиблар кўрсатилган.

1-жадвал

Ёрдамчи моддалар асосида танлаб олинган таркиблар

№	Биофаол ва ёрдамчи моддалар	олинган таркиблар, г				
		1	2	3	4	5
1	Диклофенак натрий	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
2	Натрий гидрокарбонат	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
3	Лимон кислота	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4	Аскорбин кислота	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
4	Глюкоза	0, 01	-			0, 04
5	Сахароза	-	0, 01		0,002	
6	КМЦ	-	0,005	0,01		
7	Повидон	0,005	0,042	-	0,02	
9	Крахмал	0,005	-	0,02		0,075
10	Бентонит	-	0,006	0,013		
11	Лактоза	-	0,007	0,027		
14	Магний стеарат	-	0,005		0,003	
15	Кальций стеарат	0,004	-	0,005		0,005
	Умумий оғирлиги	0,45	0,5	0,5	0,45	0,5

Олинган натижаларнинг муҳока-маси. Подагрин таблетка технологиясини ва таркибни ишлаб чиқишда қуйидаги ёрдамчи моддаларни қўллаган ҳолда бир қанча таркиблар тайёрлаб олинди.

Танлаб олинган таркибларни тайёрлаш технологияси амалга оширишда, таъсир этувчи ва ёрдамчи моддалардан кўрсатилган миққдорда олиб, уларни элакдан ўтказиб бирхил масса ҳосил бўлгунча аралаштириб сирпанттирувчи модда билан упаланиб яхшилаб аралаштирилди. Тўғридан-тўғри пресслаш усулида олинган таблетка массасини технологик хоссаларидан, сараланиш таркиби, сочилма зичлик, сочилувчанлик, эркин тўкилиш бурчаги ва қолдиқ намлик каби кўрсаткичлари бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилди. Тўғридан-тўғри ва нам дондорлаш усулида олинган таблетка массаларининг технологик хоссаларини ўрганиш. Адабиётларда келтирилган усуллар ёрдамида технологик жараёнлар бўйича илмий излани-

шлар олиб борилди. Тўғридан - тўғри пресслаш усулида олинган таблетка массаларини технологик хоссаларидан. Сараланиш таркиби -1000 +500 мкм ўлчамли элакда 43,10% ни, -500 +250 мкм элакда 40,15% ни, -250+200 мкм элакда 10,70% ни, -200 +160 мкм элакда 4,10% ни, -160 мкм элаклараро тўпламида 1,95% ни, катта ўлчамлардаги элакларда юқори фоизни, кичик элакдаги нисбатан паст фоизда эканлиги ва улар бири-биридан катта фарқ қилиши аниқланди. Олинган таблетка массаларини технологик хоссаларидан сочилувчанлиги $2,85 \cdot 10^{-3}$ кг/с, сочилма зичлиги 214,20 кг/м³, эркин тўкилиш бурчаги - 70,35 градус, прессланувчанлиги 35,45 Н ва қолдиқ намлик каби кўрсаткичи 6,80% ни ташкил этганлиги изланишлар асосида ўрганиб чиқилди. Ушбу олинган тўғридан-тўғри дондорлаш усулида олинган таблетка массасини технологик хоссаларини ўрганиш натижалари қуйидаги 2-жадвалда ёритилган.

2-жадвал

Тўғридан-тўғри дондорлаш усулида олинган таблетка массасини технологик хоссаларини ўрганиш натижалари

№	Ўрганилган хоссалар	Олинган натижалар
	Сараланиш таркиби	
1	-1000+500 мкм	43,10
	-500 +250 мкм	40,15
	-250 +200 мкм	10,70
	- 200 + 16	4,10
	-160 мкм	1,95
	0 мкм	
2	Сочилувчанлик 10^{-3} кг/с	2,85
3	Сочилма зичлик 10^{-3} кг/м ³	214,20
4	Эркин тўкилиш бурчаги,гр	70,35
5	Прессланувчанлик, Н	35,45
6	Қолдиқ намлик, %	6,80

Мураккаб таркибли таблетка дори шаклини ишлаб чиқишда биологик фаол моддалардан диклофенак натрий 75 мг, натрий гидрокарбонат 300 мг, лимон кислотаси 150 мг, аскорбин кислотаси 50 мг сақловчи таркиблар асосида илмий изланишлар олиб борилмоқда.

Юқорида келтирилган таъсир этувчи моддаларга тўлдирувчи, боғловчи, ғоваклаштирувчи, сирпантирувчи моддаларни қўллаган ҳолда нам дондорлаш усулида таблетка массалари тайёрлаб олинди. Биологик фаол моддалардан диклофенак натрий, натрий гидрокарбонат, лимон ва аскорбин кислоталарига тўлдирувчи моддалар-

дан глюкоза лактоза, боғловчи моддалардан крахмал бентонит, сирпантирувчи модда сифатида магний стеарат қўлланилиб бир хил модда ҳосил бўлгунча аралаштирилади. Аралашмани крахмал 3 % ли клейстирини боғловчи модда сифатида қўллаб тайёрланган массани нам дондорлаб масса тайёрланади. Тайёр массани 40 градусда каллорафиль шкафида қуритилади. Қуритилган таблетка массасини 2 мм ўлчамли гранула сеткасидан ўтказилиб уни сирпантирувчи модда билан упаланади. Пастдаги 3-жадвалда нам дондорлаш усулида олинган таблетка массасини технологик хоссаларини ўрганиш натижалари берилган.

3-жадвал

Нам дондорлаш усулида олинган таблетка массасини технологик хоссаларини ўрганиш натижалари

№	Ўрганилган хоссалар	Олинган натижалар
	Сараланиш таркиби	
1	-1000+500 мкм	18,78
	-500 +250 мкм	29,21
	-250 +200 мкм	32,02
	- 200 + 160 мкм	16,45
	-160 мкм	3,54
2	Сочилувчанлик 10^{-3} кг/с	6,87
3	Сочилма зичлик 10^{-3} кг/м ³	598,80
4	Эркин тўкилиш бурчаги, г	40,85
5	Прессланувчанлик, Н	75,58
6	Қолдиқ намлик, %	3,35

Нам дондорлаш усулида олинган таблетка массаларини технологик хоссалари. Сараланиш таркиби -1000 +500 мкм ўлчамли элакда 18,78 % ни, -500 +250 мкм элакда 29,21% ни, -250+200 мкм элакда 32,02 % ни, -200 +160 мкм элакда 16,45 % ни, -160 мкм элакда-

раро тўпламида 3,54% ни, катта ўлчамлардаги элакларда юқори фоизни, кичик элакдагига нисбатан паст фоиз эканлиги ва улар бир – биридан катта фарқ қилиши аниқланди. Олинган таблетка массаларини технологик хоссаларидан сочилувчанлиги $6,87 \cdot 10^{-3}$

кг/с, сочилма зичлиги 598,80 кг/м³, эркин тўкилиш бурчаги 40,85 градус, прессланувчанлик 75,58 Н ва қолдиқ намлик каби кўрсаткичлар 3,35% ни ташкил этганлиги илмий изланишлар асосида ўрганиб чиқилди [10,11].

Хулоса. Илмий изланиш натижаларидан хулоса қилиб айтганда, хом ашё ва ёрдамчи моддаларни қўллаб, мақсадга мувофиқ таркиб ва технология ишлаб чиқилди. Технологик хоссаларни яхшилаш мақсадида танлаб олинган таркибларни нам донадорлаш усулида олиш мақсадга мувофиқ бўлади. Нам донадорлаш усулида боғловчи модда сифатида 3% ли МЦ гелидан фойдаланилди. Нам донадорлаш усулда олинган таблетка массасини технологик хоссалари ўзининг ижобий хусусиятларни намоён қилди.

Адабиётлар:

1. Abdijalilova Z.Kh., Yunusova Kh.M. The substantiation of the tablet mass «Ambrol» composition choice for tabletizing// World journal of pharmacy and pharmaceutical sciences.-2019.-Vol.-8.-Issue 1.-P.260-266. (RG=0,13; SJIF Impact Factor 7.421).

2. Abdijalilova Z.Kh., Yunusova Kh.M. Study of influence of technological factors on indicators of quality of tablets of scrolitic action // World journal of pharmacy and pharmaceutical sciences.-2020.-Vol.-9. Issue 1,-P.373-380. (RG=0,13; SJIF Impact Factor 7.632).

3. “Аспар” таблетка таркибига кирувчи фаол субстанцияларнинг технологик хоссаларини ўрганиш /Эрназаров О.М., Каримбердиев М.Н., Зуфарова З.Х.// Фармацевтика журналы. № 1-2019. Б.82-85.

4. “Аспар” таблеткаларини тўғридан тўғри пресслаш усулида ишлаб чиқиш. /Эрназаров О.М., Каримбердиев М.Н. // Интернаука. Инновационные подходы в современной науке. Москва, 2019. №10. Ч.-2 С.112-118.

5. Эрназаров А.М., Рахимова Б.Ф., Эльмурадов Д.Т., Эшмуратов З.Н. “Подарин” таблетка технологиясини ишлаб чиқиш борасида тадқиқотлар. - Фармацевтик журнал- 2020.-№ 1.-Б.85-89.

6. Юнусова Х.М., Жалолiddинова М.Ш. Ёрдамчи моддаларнинг «Ортоф-S» комбинирланган препаратининг технологик хоссаларига таъсирини ўрганиш // Фармацевтика журналы.-Тошкент.-2020.- №1.- Б.72-77.

7. Yunusova Kh.M., Jaloliddinova M.Sh. Biopharmaceutical aspects of capsulirine drug based on NSAIDs // International Journal of Psychosocial Rehabilitation.-Vol. 24, Issue 04, 2020.- P.2258-2265 (ISSN: 1475-7192).

8. Ўзбекистон Республикаси Давлат Фармакопеяси I жилд, 1-, 2- ва 3- қисмлар.- Тошкент.-2022. 1019-б.

9. Yunusova Kh.M., Jaloliddinova M.Sh. Studying pharmacotechnological aspects and stability of “Ortof-S” tablets // World journal of pharmacy and pharmaceutical science.- 2019.-Vol.-8.-Issue 1.-P. 277-288.

10. Yunusova X.M., Turdiyeva Z.V., Anvarova F.J. Research on the development of the specific composition and technology of the “Sedtab” tablet.//International Journal of . Current Science Research and Review.Volume 07 Issue 02 February 2024 DOI: 10.47191.- P. 1050-1056.

11. <https://lestercentr.ru/articles/tabletki-dlya-lecheniya-podagry>

ПРИМЕНЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ТАБЛЕТОК “ПОДАГРИН”

Юнусова Холида Маннановна,
Эрназаров Абид Муртазаевич,
Саидкаримова Ёрқиной Тухтаевна

*Тошкентский фармацевтический институт, Ташкент, РУз
e-mail: dr.yorqinoy@gmail.com*

При разработке технологии таблетированной лекарственной формы «Подагрин» были разработаны соответствующий состав и технология с использованием вспомогательных веществ, наполнителей, связывающих, а также смазывающих вспомогательных веществ. На основе выбранного состава были изучены технологические свойства таблеточных масс. По показателям технологических свойств таблеточной массы, технологические показатели масс, полученных методом влажной грануляции, показали положительные характеристики.

Ключевые слова: диклофенак натрия, бикарбонат натрия, лимонная кислота из биологически активных веществ, наполнители, связующие вещества и смазывающие вещества из вспомогательных веществ, остаточная влажность, сыпучесть, насыпной плотность, прессуемость.

USE OF EXCIPIENTS IN THE DEVELOPMENT OF PODAGRIN TABLET TECHNOLOGY

Yunusova Kholida Mannanovna,
Ernazarov Abid Murtazaevich,
Saidkarimova Yorkinoy Tukhtaevna

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

In the development of the technology of “Podagrín” tablet drug form, the appropriate composition and technology were developed using auxiliary substances that fill and bind, lubricating auxiliary substances. Based on the selected contents, the technological properties of tablet masses were studied. Based on the indicators of the technological properties of the tablet mass, the technological indicators of the masses obtained by the method of wet granulation showed positive characteristics.

Keywords: sodium diclofenac, sodium bicarbonate, citric acid from biologically active substances; fillers, binders, and lubricants from excipients; residual moisture, flowability, bulk density, compressibility.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна, Халилова Нилуфар Шухратуллаевна, Олимов Немат Каюмович, Мусаева Наргиза Абиджановна. Разработка методики анализа некоторых прекурсоров с помощью метода ВЭЖХ.....	4
2. Азизова Милена Шухратовна, Азизов Исмаатджан Казимович, Мусаева Наргиза Абиджановна. Изучение жирно-кислотного состава масла семян календулы.....	11
3. Алимджанова Гулчехра Алиевна, Файзиева Зиёда Тураевна. Изучение аллергического и кумулятивного действия бальзама «провизорский» гепа-проект 250 г.	17
4. Ахмадов Жавахир Зоиржон угли, Сидаметова Зайнаб Энверовна. Изучение анатомо-морфологических признаков фиточая «Аземкофит».....	22
5. Ахмадов Жавахир Зоиржон угли, Сидаметова Зайнаб Энверовна. Изучение полисахаридов, содержащихся в фиточае «Аземкофит».....	29
6. Ахмедов Олий Равшанович, Сидоренко Анастасия Вячеславовна, Абдурахманов Жамолитдин Абдугуломович, Шомуротов Шавкат Абдуганиевич, Тураев Аббасхан Сабирханович. Получение и исследование терапевтического действия катионизированного биополимера на модели инфицированных ран.....	35
7. Гиёсов Илхом Худаёр угли, Фарманова Нодира Тахировна, Абдулладжанова Нодира Гуламжановна. Биологически активные соединения растения <i>Rhus glabra</i> L. (сумах голый).....	42
8. Данабаев Нурсултон Гулом угли, Юнусходжаева Нодира Абдулхамитовна, Сарварова Дилфуза Мусурмановна, Бобоев Зуфар Дурмамат угли, Абдуллажоновна Нодира Гуломжоновна. Определение флавоноидов в составе субстанции «Глабтан» методом ВЭЖХ.....	49
9. Зуфарова Зухра Хабибуллаевна, Қаршиева Феруза Алим қизи. Перспективы создания биологически активных добавок на основе солодки (<i>Glycyrrhiza glabra</i>) и имбиря (<i>Zingiber officinale rose</i>).....	54
10. Каримова Хуршида Дустмамат кизи, Зулъфикариева Дильноза Алише-ровна. Изучение случаев отравления комбинированными лекарственными препаратами	59
11. Кадырова Лола Умидовна, Фарманова Нодира Тахировна. Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i> L.) как перспективный источник лекарственного растительного сырья.....	69

12. *Максудова Фируза Хуршидовна, Вахидова Наргиза Мухиддин кизи, Хамдамов Мирзаботир Мирзахайдорович.* Оценка качественных и количественных показателей комбинированных капсул «Navesto» 77
13. *Мухитдинова Камила Шаяхметовна, Мухитдинов Сиёвуш Асхатович, Юлдашев Закир Абидович.* Оценка безопасности и исследования физико-химических характеристик жидкого фитокомплекса 87
14. *Набиев Бекзод Баходир угли, Олимов Немат Каюмович, Шерматова Муттар Иброхим кизи.* Изучение аминокислотного состава растительного сбора и фитосредства, полученного на его основе 94
15. *Неъматова Муножат Суннатуллаевна, Ташпулатова Азизахон Дилшодовна.* Тест «растворение» как элемент комплексной оценки таблеток, содержащих оланзапи..... 100
16. *Рузметов Умид Исмаилович, Улугова Сафаргул Файзуллаевна, Тулаганов Абдуқодир Абдурахмонович.* Влияние минеральных удобрений на показатели общего содержания белка в сырье *Melia azedarach* 105
17. *Рустамов Ибрахим Худайбердиевич, Олимов Немат Каюмович, Туляганов Рустам Турсунович, Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна, Нурматов Шавкат Убайдуллаевич.* Исследование биоэквивалентности препарата «Урсохол» 111
18. *Саидкаримова Ёрқиной Тохтаевна, Тиллаева Гулнора Урунбаевна, Азларова Нигора Ходжиакбаровна, Садикова Нозима Саидовна, Саиджалолова Эзоза Саидахбор кизи.* Проведение исследований по изучению перспективных источников растительного сырья с целью получения биологически активных добавок для использования в стоматологической практике 117
19. *Сулейманов Таир Аббасали оглы, Балаева Эмиля Закир кызы, Фараджова Жала Автандил кызы, Махмуджонова Комила Султановна.* Определение количества полисахаридов в экстракте корня лекарственного алтея методом высокоэффективной жидкостной хроматографии..... 128
20. *Ташпулатова Мохинабону Ахатовна, Фарманова Нодира Тахировна.* Фитохимический состав и биологическая активность листьев вишни (*Prunus cerasus* L.): литературный обзор..... 142
21. *Улугова Рухангиз Эркиновна, Фарманова Нодира Тахировна.* Биологически активные соединения абрикоса обыкновенного (*Prunus armeniaca* L.) 149
22. *Умарова Мохира Уйгунбек кизи, Матазимов Мухаммаджон Тохирджон угли, Атабекова Машура Усмановна.* Исследование ингибирующей активности α -амилазы *in vitro* и оценка антидиабетического потенциала лекарственного экстракта..... 155

23. Умарова Фируза Алишеровна. Разработка методики проведения теста «растворение» для капсул «Леофломис» 160
24. Умарова Шахноз Зиятовна, Султанбаева Наргиза Мухамед Умаровна, Искандарова Шохиста Фехрузовна. Прогнозирование сердечно-сосудистых заболеваний и хронической сердечной недостаточности в Республике Узбекистан 165
25. Файзуллаева Д.Б., Турсунов Х.О., Шарипов А.Т., Бобоев З.Д. Оценка соответствия субстанции эноксалона (enoxalone) фармакопейным требованиям 174
26. Хасанова Барно Жалолатдиновна, Олимов Немат Каюмович, Суюнов Низом Давурович, Сидаметова Зайнаб Энверовна. Анализ ассортимента диуретических лекарственных средств, приготовленных на основе местных лекарственных растений..... 184
27. Шарипова Саодат Турсунбаевна, Сайфиева Азиза Садриддиновна, Таджиева Аипашша Джаббаровна, Зияев Дилшод Абдуллаевич. Технология и контроль качества присыпок “Экземал” 197
28. Шерматова Ирода Бахтиёр қизи, Нурматов Шавкат Убайдуллаевич, Шамсутдинова Мадина Ринатовна, Нуримова Лола Шерзодовна. Определение содержания рутина и лютеолина в геле с наночастицами оксида цинка методом ВЭЖХ..... 205
29. Шерматова Ирода Бахтиёр қизи, Нурматов Шавкат Убайдуллаевич, Шамсутдинова Мадина Ринатовна, Нуримова Лола Шерзодовна, Муртазакулов Ил’с Исмоилович. Количественное определение апигенина и кверцетина в образце геля с наночастицами цинк оксида методом ВЭЖХ 210
30. Юнусова Халида Маннановна, Пардаева Мафтуна Илхомовна, Жалолитдинова Муаттар Шухрат қизи. Современное состояние флеботропных препаратов, используемых в лечении варикозной болезни 216
31. Юнусова Холида Маннановна, Эрназаров Абид Муртазаевич, Саидкаримова Ёрқиной Тухтаевна. Применение вспомогательных веществ в разработке технологии таблеток «Подагрин»..... 223

MUNDARIJA

1. <i>Abdullayeva Munira Ubaydullayevna, Xalilova Nilufar Shuxratullayevna, Olimov Ne'mat Qayumovich, Musayeva Nargiza Abidjanovna.</i> Ayrim prekursorlarni YUSSX usuli yordamida tahlil qilish uslubini ishlab chiqish	4
2. <i>Азизова Милена Шухратовна, Азизов Исмаатджан Казимович, Мусаева Наргиза Абиджановна.</i> Календула уруғлари мойининг ёғ-кислота таркибини ўрганиш.....	11
3. <i>Alimdjanova Gulchexra Aliyevna, Fayzieva Ziyoda Turaevna.</i> Balzam "provizorskiy" gepa-protekt 250 g.ning allergik va kumulyativ ta'sirini o'rganish.....	17
4. <i>Ахмадов Жавахир Зоиржон угли, Сидаметова Зайнаб Энверовна.</i> «Аземкофит» фитоchoйни анатомик ва морфологик хусусиятларини ўрганиш.....	22
5. <i>Ahmadov Javohir Zoyirjon o'g'li, Sidametova Zaynab Enverovna.</i> "Azemkofit" fitochoy tarkibidagi polisaxaridlarni o'rganish.....	29
6. <i>Axmedov Oliy Ravshanovich, Sidorenko Anastasiya Vyacheslavovna, Abduraxmanov Jamoliddin Abdugulom o'g'li, Shomurotov Shavkat Abduganiyevich, Turayev Abbasxan Sabirxanovich</i> Kationlangan biopolimerni olish va infektsiyalangan yaralar modelida terapevtik ta'sirini o'rganish.....	35
7. <i>G'iyosov Ilxom Xudoyor o'g'li, Farmanova Nodira Taxirovna, Abdullajonova Nodira Gulamjanovna.</i> <i>Rhus glabra</i> L. (yalang'och totum) o'simligini biologik faol birikmalari.....	42
8. <i>Данабаев Нурсултон Ғулом ўғли, Юнусходжаева Нодира Абдулхамитовна, Сарварова Дилфуза Мусурмановна, Бобоев Зуфар Дурмамат ўғли, Абдуллажоновна Нодира Ғуломжоновна.</i> "Глабтан" субстанцияси таркибидаги флавоноидларни ЮССХ усулида аниқлаш.	49
9. <i>Zuxra Xabibullaevna Zufarova, Qarshieva Feruza Alim kizi.</i> <i>Glicyrrhiza glabra</i> va zanjabil (<i>zingiber officinale rose</i>) asosidagi biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqish istiqbollari.....	54
10. <i>Karimova Xurshida Dustmamat qizi, Zulfikariyeva Dilnoza Alisherovna.</i> Kombinirlangan dori vositalari bilan zaharlanish holatlarini o'rganish.....	59
11. <i>Qodirova Lola Umidovna, Farmanova Nodira Taxirovna.</i> Dala qo'upechagi (<i>Convolvulus arvensis</i> L.) o'simligi - dorivor xomashyosining istiqbolli manbasi	69
12. <i>Maksudova Firuza Xurshidovna, Vaxidova Nargiza Muxiddin qizi, Xamdamov Mirzabotir Mirzaxaydorovich.</i> "Navesto" kombinirlangan kapsulalarining sifat va miqdoriy ko'rsatkichlarini baholash	77

13. *Мухитдинова Камила Шаяхметовна, Мухитдинов Сиёвуш Асхатович, Юлдашев Закир Абидович.* Суюқ фитокомплекснинг хавфсизлигини баҳолаш ва физик-кимёвий хусусиятларини ўрганиш 87
14. *Nabiyev Bekzod Bahodir o'g'li, Olimov Ne'mat Qayumovich, Shermatova MuattarIbrohimqizi.* O'simliklar kolleksiyasi va uning asosida olingan fitovositasi ning amino kislotali tarkibini o'rganish 94
15. *Ne'matova Munajat Sunnatullayevna, Toshpulatova Azizaxon Dilshodovna.* Olanzapin substansiyasi saqlovchi tabletkalarni sifatini baholashda kompleks «eruvchanlik» sinovi misolida..... 100
16. *Рузметов Умид Исмаилович, Улугова Сафаргул Файзуллаевна, Тулаганов Абдуқодир Абдурахмонович.* Минерал ўғитларнинг *Melia azedarach* хомашёлари таркибидаги умумий оксил миқдор кўрсаткичларига таъсири 105
17. *Rustamov Ibrohim Xudayberdiyevich, Olimov Ne'mat Qayumovich, To'laganov Rustam Tursunovich, Abdullayeva Munira Ubaydullayevna, Nurmatov Shavkat Ubaydullayevich.* «Ursoxol» preparatini bioekvivalentligini tekshirish 111
18. *Саидкаримова Ёрқиной Тухтаевна, Тиллаева Гулнора Урунбаевна, Азларова Нигора Ходжаикбаровна, Содикова Нозима Саидовна, Саиджалолова Эзола Саидахбор кизи.* Стоматологик амалиётда фойдаланиш учун биологик фаол қўшимчалар олиш максатида усимлик хом ашёсининг истиқболли манбаларини ўрганиш бўйича тадқиқотлар олиб бориш..... 117
19. *Suleymanov Taxir Abbasali ogli, Balaeva Emilya Zakir kizi, Faradjova Jala Avtandil kizi, Maxmudjonova Komila Sultanovna.* Dorivor gulxayri ildizi ekstraktidagi polisaxaridlar miqdorini yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usuli bilan aniqlash..... 128
20. *Tashpulatova Moxinabonu Axatovna, Farmanova Nodira Tahirovna.* Oddiy olcha (*Prunus cerasus* L.) barglarining fitokimyoviy tarkibi va biologik faolligi: adabiyotlar tahlili..... 142
21. *Ulug'ova Ruhangiz Erkin qizi, Farmanova Nodira Taxirovna.* Oddiy o'rik (*Prunus armeniaca* L.) o'simligining biologik faol birikmalari..... 149
22. *Umarova Firuza Alisherovna.* «Leoflomis» kapsulalari uchun “erish” sinovini o'tkazish metodikasini ishlab chiqish 155
23. *Умарова Фируза Алишеровна.* Разработка методики проведения теста «растворение» для капсул «Леофломис» 160
24. *Umarova Shaxnoz Ziyatovna, Sultanbaeva Nargiza Muxamed Umarovna, Iskandarova Shoxista Fexruzovna.* O'zbekiston Respublikasida yurak-qon tomir kasalliklari va surunkali yurak yetishmovchiligini prognozlash..... 165

25. *Fayzullayeva Dilso'z Burxon qizi, Tursunov Xurshid Obidovich, Sharipov Avez To'ymurodovich, Boboyev Zufar Durmamad o'g'li.* Enoksalon substansiyasining farmakopeya talablariga muvofiqligini baholash..... 174
26. *Хасанова Барно Жалолатдиновна, Олимов Неъмат Қаюмович, Суюнов Низом Давурович, Сидаметова Зайнаб Энверовна.* Маҳаллий доривор ўсимликлар асосида тайёрланган диуретик дори воситаларининг assortименти таҳлили 184
27. *Шарипова Саодат Турсунбаевна, Сайфиева Азиза Садриддиновна, Таджиева Аипашша Джаббаровна, Зияев Дилшод Абдуллаевич.* “Экземал” сепмасини технологияси ва сифат назорати 197
28. *Shermatova Iroda Baxtiyor qizi, Nurmatov Shavkat Ubaydullayevich, Shamsutdinova Madina Rinatovna, Nurimova Lola Sherzodovna.* Rux oksidi nanozarralari bo'lgan geldagi rutin va lyuteolin miqdorini YUSSX usuli bilan aniqlash..... 205
29. *Shermatova Iroda Baxtiyor qizi, Nurmatov Shavkat Ubaydullayevich, Shamsutdinova Madina Rinatovna, Nurimova Lola Sherzodovna, Murtazaqulov Ilyos Ismoilovich.* YUSSX usuli bilan rux oksidi nanozarrachalari bo'lgan gel namunasidagi apigenin va kvvertsetinni miqdoriy aniqlash..... 210
30. *Юнусова Холида Маннановна, Пардаева Мафтуна Илхомовна, Жалолддинова Муаттар Шухрат қизи.* Варикоз касаллигини даволашда ишлатиладиган флеботроп дори препаратларининг бугунги кундаги ҳолати..... 216
31. *Юнусова Холида Маннановна, Эрназаров Абид Муртазаевич, Саидкаримова Ёрқиной Тўхтаевна.* “Подагрин” таблетка технологиясини ишлаб чиқишда ёрдамчи моддаларни қўллаш..... 223

FARMATSIYA

3/2026

*Главный редактор – д.т.н., профессор **Тиллаева Г.У.***

*Зам.главного редактора – к.ф.н, доцент **Мирокилова Д.В.***

*Компьютерная верстка – к.б.н., доцент **Кахоров Б.А.***

*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 21.05.2026 г.

Формат А4. Объем 236 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

