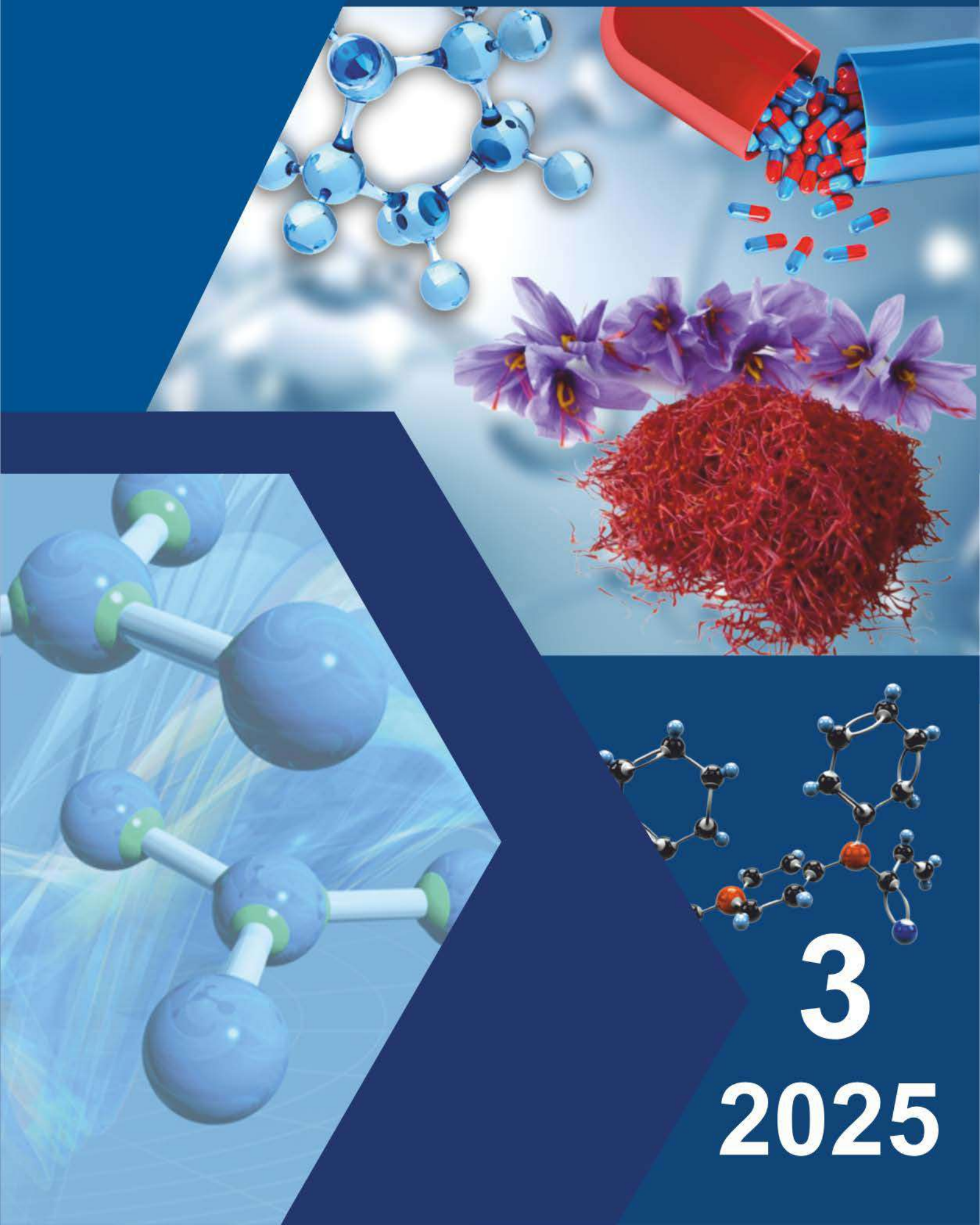


Farmatsiya



3

2025

FARMATSIYA

Ilmiy-amaliy jurnali

*2021 yilda tashkil etilgan
Yiliga 4 marta chiqadi*

№ 3 / 2025

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

ISSN-C-31796

FARMATSIYA

Научно-практический журнал

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

TOSHKENT
2025

FARMATSIYA

ISSN-C-31796

№ 3 / 2025

Tahririyat kengashi a'zolari:

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

1. Bagdasarova I.S. – b.f.n., professor, Tibbiy-biologik fanlar kafedrası, Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot institute

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

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

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

5. Komilov X.M. – f.f.d., professor, Farmakognoziya kafedrası, Toshkent farmatsevtika institute

6. Olimov N.K. – f.f.d., professor, Farmakognoziya va dori vositalarini standartlash kafedrası mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

7. Mavlyanova M.B. – f.f.n., dosent, Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot institute.

8. Maksudova F.X. (muharrir o'rinbosari) – f.f.d., dotsent, Dori vositalarini sanoat texnologiyasi kafedrası mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

9. Nazarova Z.A. – f.f.d., professor, Dori turlari texnologiyasi kafedrası, Toshkent farmatsevtika instituti.

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

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

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

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

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

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

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

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

18. Tukhtaev Kh.R. f.f.d., professor, Noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrası, Toshkent farmatsevtika instituti.

19. Urmanova F.F. – f.f.d., professor, Farmakognoziya kafedrası, Toshkent farmatsevtika instituti.

20. Usmanaliyeva Z.U. – f.f.d., professor, Toksikologik kimyo kafedrası mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

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

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

Tahrir kengashi:

Prof. Krasnyuk I.I. (Rossiya)

Prof. Dzhusupova Zh.D. (Rossiya)

Akad. Ramenskaya G.V. (Rossiya),

Akad. Patigorskaya N.V. (Rossiya),

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

Prof. Sadchikova N.P. (Rossiya)

Prof. Grizodub A.I. (Ukraina),

Prof. Kurmanov R. (Qirg'ziston),

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

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

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

Бош муҳаррир саҳифаси

Азиз ҳамкасблар, дустлар, уқувчилар!

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

Шунингдек, биз фармацевтика соҳасидаги ютуқларни ёритадиган янги нашрлари билан ўқувчиларни хурсанд қиладиган муаллифлардан миннатдормиз. шарҳловчиларимизга миннатдорчилик билдирамыз ва баргаликда журналимизни янада яхши ва маълумотли қиламыз деб уйлаймыз.

Ҳамкорлик қилишдан чин дилдан хурсандман, ҳурмат билан,

Бош муҳаррир

профессор Тиллаева Г.У.

Уважаемые коллеги, друзья, читатели!

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

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

Главный редактор

профессор Тиллаева Г.У.

УДК: 615.322.014

INGICHGA BARGLI QO'G'A (TYPHA ANGUSTIFOLIA) ILDIZIDAN QURUQ EKSTRAKT OLIISH VA UNING TAHLILI

Abadjanov Damir Iserkepovich, Saidvaliyev Abdudjalil Kuchkarovich,
Shamsiyev Sheromon Shokirovich

Toshkent farmatsevtika instituti

*e-mail: damir.abadjanov@mail.ru

Qoraqalpog'iston hududida keng tarqalib o'sadigan Ingichga bargli Qo'g'a (Typha angustifolia) o'simligining ildizidan quruq ekstrakt olishda, ekstragent sifatida: suv, 70 hamda 40 foizli etil spirti yordamida ekstraksiya qilindi. Tozalangan suv yordamida -18 %, 70 -foizli etil spirt yordamida -16.3 %, 40 -foizli etil spirti yordamida -18 % quruq ekstrakt ajratib olindi. Olingan quruq ekstraktlarga kimyoviy reaksiyalar qilindi. Temir (III) xlorid reaktivi qo'shib qizdirilganda qizil g'ishtsimon rang, mis sulfat reaktivi bilan yashil, feling suyuqligi reaktiv qo'shib qizdirilganda qizil, sulfat kislota reaktivi bilan binafsha rang, sulfat kislota, nitrit natriy va β -naftol qo'shilganda qizil azo bo'yoq hosil bo'lishi aniqlandi.

Tayanch iboralar: *Ingichga bargli Qo'g'a, ildiz, etil spirt, quruq ekstrakt, xomashyo, Temir (III) xlorid, mis sulfat, sulfat kislota, xlorid kislota.*

Mavzuning dolzarbligi. Ingichga bargli Qo'g'a (Typha angustifolia) - Qo'g'adoshlar-Porozovye-Tuphaceae Juss. Oilasi [1].

Ingichga bargli Qo'g'a (Typha angustifolia) o'simligining ildizi - bu ko'p yillik, balandligi 1,5 - 2 m bo'lgan gumbazli o'simlik, poyalari qalin, silindrsimon tugunlarsiz, barglari ingichga chiziqli, uzun, poyaning tagida joylashgan. Gullari bir jinsli, silindrsimon qora rangda to'plangan-jigarrang bo'ladi [2].

Ingichga bargli Qo'g'a (Typha angustifolia) o'simligi O'rta Osiyo suv havzalari atrofida va Rossiyaning Yevropa qismlarida keng tarqalgan bo'lib, yilning iyun-iyul oylarida gullaydi [1].

Ular kislotali, botqoqli, ba'zan sho'r tuproqli erlarni yaxshi ko'radi. Odatda, vegetativ ko'payishi tufayli, keng, ammo

o'z-o'zidan yemiriladigan chakalakzorlarni hosil qiladi, eng ko'p generativ kurtaklar 60-90 sm chuqurlikda rivojlanadi. O'simlik suv sathidagi tebranishlarga ancha chidamli. Uning xalq tabobatida foydalanilgani haqida ma'lumot kam.

Ildizlari pishirilgan holda iste'mol qilingan. O'zbekiston sharoitida o'sadigan Ingichga bargli Qo'g'a o'simligi **kimyoviy tarkibi** yetarlicha o'rganilmagan.

Xalq tabobatida Qo'g'aning ildizidan olingan damlamasi enterokolitlarda, dizenteriya kasalliklarda qo'llanilgan, shu bilan birgalikda qandli diabetda tavsiya etiladi [3].

Qo'g'a o'simligi gullari jarohatlarni yiringdan tozalash, va ularni tez tuzatish maqsadida yuvish uchun qo'llanilgan. Ilmiy jihatdan o'rganilganda antioksidant,

yallig'lanishga qarshi, sitotoksik va antibakterial xususiyatlari aniqlangan [4,2].

Qo'g'a kimyoviy tarkibi jihatdan juda boy bo'lib, er ustki qismida, gulida, barglarida seskviterpen laktoni uchraydi, shu bilan birga saponinlar, flavanoidlar, polisaxaridlar, askorbin kislota, kaliy tuzlari, kraxmal, efir moylari, karotin, organik kislotalarni ham saqlaydi, ular juda kam o'rganilgan. [3].

Qo'g'a kimyoviy tarkibi jihatdan juda boy bo'lib, er ustki qismida, gulida, barglarida seskviterpen laktoni uchraydi, shu bilan birga saponinlar, flavanoidlar, polisaxaridlar, askorbin kislota, kaliy tuzlari, kraxmal, efir moylari, karotin, organik kislotalarni ham saqlaydi, ular juda kam o'rganilgan. [5].

Tadqiqotning maqsadi. Ingichga bargli Qo'g'a (*Typha angustifolia*) o'simligining ildiz qismidan quruq ekstrakt olish va uni kimyoviy reaksiyalar yordamida tahlil qilish rejalashtirildi.

Materiallar va usullar. Ingichga bargli Qo'g'a (*Typha angustifolia*), o'simligining ildizidan quruq ekstrakt olish maqsadida, o'simlik ildiz xomashyosini tegirmonda maydalab kukun holiga keltirib aniq tortma olib, 250 ml hajmli kolbaga solib suv, 70% etil spirti so'ngra, 40% etil spirti (1:5) nisbatida solib uch soat davomida qaynab turgan suv hammomida isitildi. Is-siq holida tibby momiq (paxta) yordamida filtirlab olindi, erituvchlar bilan ekstraksiya jarayoni yana uch marta qaytarildi. Olingan filtratlar alohida-alohida qilib umumlashtirilib, chinni kosaga o'tkazilib, suv hammomida bug'lantirilib, quruq qoldiq olindi. Suv bilan ildiz xomashyosini ekstraksiya qilinganda 18% atrofida, 70% etil spirtida o'rtacha 16,3% va 40% etil spirtida esa o'rtacha 18% quruq ekstrakt olindi.

Olib borilgan tahlil natijalari jadval-1,2,3-da keltirilgan.

1-jadval

Ingichga bargli Qo'g'a (*Typha angustifolia*) o'simligining ildizidan suv yordamida quruq ekstrakt olish natijalari

Gram miqdorida olingan	Aniqlandi		Metrologik tavsifi
	g	%	
5,0	0,74	14,80	$\bar{X}=14,44$ $S^2=0,42$ $S=0,645$ $\Delta X =1,74$ $\Delta \bar{X}=0,80$ $E=12,39$ $\bar{E}=5,54$
5,0	0,73	14,02	
5,0	0,73	14,08	
5,0	0,72	14,55	
5,0	0,74	14,75	
10,0	2,81	18,11	$\bar{X}=18,09$ $S^2=0,0006$ $S=0,024$ $\Delta X =0,067$ $\Delta \bar{X}=0,03$ $E=0,37$ $\bar{E}=0,165$
10,0	2,80	18,08	
10,0	2,81	18,12	
10,0	2,85	18,05	
10,0	2,89	18,09	

15,0	2,67	17,80	$\bar{X}=17,49$ $S^2=0,3676$ $S=0,606$ $\Delta X =1,685$ $\Delta\bar{X}=0,75$ $E=9,63$ $\bar{E}=4,29$
15,0	2,55	17,00	
15,0	2,65	17,66	
15,0	2,62	17,46	
15,0	2,63	17,53	

2-jadval

**Ingichga bargli Qo'g'a (*Typha angustifolia*) o'simligining ildizidan
70% spirt yordamida quruq ekstrakt olish natijalari**

Gram miqdorida olingan	Aniqlandi		Metrologik tavsifi
	g	%	
2,0	0,33	16,5	$\bar{X}=16,5$ $S^2=0,167$ $S=0,408$ $\Delta X =1,75$ $\Delta\bar{X}=1,01$ $E=10,606$ $\bar{E}=6,12$
2,0	0,34	17,0	
2,0	0,32	16,0	
10,0	1,60	16,0	$\bar{X}=16,1$ $S^2=0,087$ $S=0,295$ $\Delta X =1,27$ $\Delta\bar{X}=0,733$ $E=7,87$ $\bar{E}=4,55$
10,0	1,58	15,8	
10,0	1,65	16,5	

**Ingichga bargli Qo'g'a (*Typha angustifolia*) o'simligining ildizidan
40% spirt yordamida quruq ekstrakt olish natijalari**

Gram miqdorida olingan	Aniqlandi		Metrologik tavsifi
	g	%	$\bar{x}=16,93$ $S^2=1,4307$ $S=1,1961$ $\Delta X =5,143$ $\Delta \bar{x}=2,9695$ $E=30,38$ $\bar{E}=17,54$
5,0	0,81	16,2	
5,0	0,88	17,6	
5,0	0,85	17,0	
10,0	1,89	18,9	$\bar{x}=19,2$ $S^2=0,26$ $S=0,51$ $\Delta X =2,19$ $\Delta \bar{x}=1,26$ $E=11,4$ $\bar{E}=6,56$
10,0	1,91	19,1	
10,0	1,96	19,6	

So'ngi tahlilimiz olingan quruq ekstraktni suvda eritib tarkibidagi yot moddalardan tozalash maqsadida 2,0-2,5 sm bo'lgan 3 gr alyuminiy oksidi saqlagan kalonkadan otkazildi. Tozalab olingan eritmaga kimyoviy sifat reaksiyalari olib borildi.

0,1 gramm atrofida olingan quruq ekstraktndan olib 10 ml suvda eritilib, filtirlandi, filtratdan probirkalarga 2 ml olib kimyoviy reaksiyalar amalga oshirildi:

1) 5 ml eritmaga 5 ml Temir (III) xlorid eritmasi qo'shib suv hammomida 5 daqiqa

isitilsa, qizil gishtsimon cho'kma tushadi.

2) 5 ml eritmaga Mis sulfati qoshib suv hammomida 5 daqiqa davomida isitilsa, yashil rang hosil bo'ladi.

3) Filtratdan 3 ml olib, teng hajimda reaktiv Feling (1,2) qo'shib suv hammomida 5 daqiqa isitilsa, qizil cho'kma tushishi aniqlandi.

4) 5 ml filtratga 5 ml konsentrlangan Sulfat kislotasi qo'shilsa, qizil binafsha rang hosil bo'lishi aniqlandi.

5) Eritmadan 5 ml olib, 3 ml Xlorid kislotasi va 3 ml 0,1 M Nitrit natriy eritma-

si qo'shib chayqatib, β -naftolni ishqordagi eritmasi qo'shilsa, qizil rangli azo bo'yoq hosil bo'lishi kuzatildi.

6) Probirkaga 5 ml eritma olib, chayqatilsa turg'un ko'pik hosil bo'lishi kuzatildi. (Saponinlar)

Xulosa:

1. Ingichga bargli Qo'g'a (*Typha angustifolia*) o'simligini ildizini suv bilan ekstraksiya qilinganda o'rtacha 16.7%; 40% etil spirtida o'rtacha 18,06% va 70% etil spirti yordamida ekstraksiya qilinganda o'rtacha 16,3% quruq ekstrakt ajralib chiqishi aniqlandi.

2. Olingan quruq ekstraktlarga sifat reaksiyalar o'tkazilganda, kontsentrangan sulfat kislota bilan binafsha, temir (III) xlorid eritmasi bilan qizil g'ishtsimon cho'kma, mis sulfat bilan ishqoriy sharoitda ko'k havorang, nitrit natriy, xlorid kislota, yangi tayyorlangan β -naftolni ishqor eritmasi bilan qizil rang hosil qilishi aniqlandi.

3. Olingan quruq ekstraktni suvli erit-

malariga kimyoviy reaksiyalar qilib ko'rildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. C. Meliboev, M. Isroilov, Z. Islomiddinov, Sh.Tursunova. O'zbekiston florasida tarqalgan dorivor o'simliklar-Farg'ona-2018-190 b

2. Saxobiddinov S.S. Dikorastutshie lekarstvennie rasteniya Sredney Azii Tashkent, Gosizdat, 1948.

3. Xolmatov.X.X Dikorastutshie lekarstvennie rasteniya Uzbekistana. Tashkent, 1964.123 стр

4. Londonkar R.L., Kattagouga U.M., Shivsharanappa K., Hanchinalmath J.V. Phytochemical screening and in vitro antimicrobial activity of *Typha angustifolia* Linn leaves extract against pathogenic gram negative micro organisms - Journal of pharmacy research 2013, 6(2), 280-283.

5. Chen P.D., Yan H., Zhang L., Ding A.W. Study on the constituents of *Typha angustifolia* L.[J] - Strait Pharmaceutical Journal 2008, 12, 033.

ПОЛУЧЕНИЕ СУХОГО ЭКСТРАКТА ИЗ КОРНЕЙ РОГОЗА УЗКОЛИСТНОГО (*TYPHA ANGUSTIFOLIA*) И ЕГО АНАЛИЗ

Абаджанов Дамир Исеркепович, Сайдвалиев Абдуджалил Кучкарович, Шамсиев Шеромон Шокирович

Ташкентский фармацевтический институт

**e-mail: damir.abadjanov@mail.ru*

*Рогоза узколистный (*Typha angustifolia*) широко распространённое растение на территории Каракалпакстана. При получении сухого экстракта из корней рогозы узколистного (*Typha angustifolia*), в качестве экстрагента использовали: воду, 70 % и 40-% этилового спирта. Сухой экстракт полученный использованием очищенной воды выход составил -18 %, с использованием 70% этилового спирта -16.3 %, а с помощью 40 % этилового спирта-18%. Были проведены исследования сухого экстракта по химическим реакциям. Было обнаружено, что при нагревании с реактивом хлоридом железа образуется красный кирпичный цвет,*

зеленый с реактивом сульфатом меди и красный при нагревании с реактивом фелинга и фиолетовый с раствором серной кислоты, красный азокраситель при добавлении реактивами серной кислоты, нитрита натрия и β -нафтола.

Ключевые слова: рогоза узколистной, корень, этиловый спирт, сухой экстракт, растительное сырьё, хлорид железа, медный купорос, серная кислота, соляная кислота.

OBTAINING A DRY EXTRACT FROM THE ROOTS OF NARROW-LEAVED CATTAIL (TYPHA ANGUSTIFOLIA L.) AND ITS ANALYSIS

**Abadjanov Damir Iserkepovich, Saidvaliyev Abdudjalil Kuchkarovich,
Shamsiyev Sheromon Shokirovich**

Tashkent Pharmaceutical Institute

**e-mail: damir.abadjanov@mail.ru*

Narrow-leaved cattail (Typha angustifolia) is a widespread plant in the territory of Karakalpakstan. When obtaining a dry extract from the roots of narrow-leaved cattail (Typha angustifolia), water, 70% and 40% ethyl alcohol were used as an extractant. A dry extract of -18% was obtained from purified water, using 70% ethyl alcohol -16.3%, and using 40% ethyl alcohol - 18%. Chemical reactions were carried out on the resulting dry extract. It was found that when heated with ferric chloride (III), red brick color is formed, green with copper sulfate, red when heated with Fehling reagents, purple with sulfuric acid, red azo dye when sulfuric acid, sodium nitrite and β -naphthol are added.

Key words: cattail, root, ethyl alcohol, dry extract, vegetable raw materials, ferric chloride (III), copper sulfate, sulfuric acid, hydrochloric acid.

УДК 615.32

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО

Абдуганиева Мухлиса Фарходовна,
Халилова Шахноза Равшановна, Урманова Флюра Фаридовна

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

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

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

Введение. Терапевтическая эффективность растений обусловлена содержанием в них комплекса разнообразных и сложных по своему химическому составу и фармакологическому действию биологически активных соединений. При этом лечебное действие

последних может успешно сочетаться с действием минеральных элементов, которые в органическом комплексе проявляют значительно большую каталитическую и биогенную активность, чем в неорганических солях. Находясь в растениях в оптимальных «биологических» концентрациях, минеральные элементы лучше усваиваются организмом [1].

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

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

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

Пробу сырья подготавливали по методике [6], «Количественный химический анализ почв». Методика выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой». Навеску анализируемой пробы массой 0,5 г поместили во фторопластовый вкладыш микроволновой печи и добавили 10 см³ концентрированной азотной кислоты.

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

пробу» готовили параллельно с партией анализируемых проб, выполняя все указанные выше операции, и она содержит те же реактивы и в тех же количествах, что и анализируемые пробы.

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

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

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

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

Таблица 1

Элементный состав надземной части клевера ползучего

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

Перечисленные элементы можно разделить на: имеющие важное биологическое значение (Ca, Co, Mg, Mn, Cu, Mo, Cr, Zn), условно важное (B, V, As),

токсичные элементы (Ba, Bi, Cd, Pb, Hg), потенциально токсичные (Sr, Sn, Ti).

Следует отметить, что содержание в исследуемом сырье кальция, марган-

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

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

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

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

Список литературы:

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

СУДРАЛИБ ЎСУВЧИ СЕБАРГА ЎСИМЛИГИНИНГ ЕР УСТКИ ҚИСМИНИ ЭЛЕМЕНТЛАР ТАРКИБИ

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

*Мақолада Ўзбекистон флорасининг янги истиқболли доривор ўсимлиги-судралиб ўсувчи себаргаси (*Trifolium repense* L.) хом ашёсини таркибидаги минерал эле-*

ментларни ўрганиш натижалари келтирилган. Ўтказилган тажрибаларда судралиб ўсувчи себаргаси ўсимлиги ер устки қисми таркибида 61 та минерал элементлар, шу жумладан, К, Са, Со, Мд, Мп, Си, Мо, Сг, Zn каби ҳаётий зарур элементлар аниқланди. Мазкур ўсимлик

хом ашёси таркибидаги Pb, Hg, Cd оғир металллар миқдори белгиланган меъёрдан ошмаслиги кўрсатилди.

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

ELEMENTAL COMPOSITION OF THE ABOVEGROUND PART OF CREEPING CLOVER

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

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

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

УДК 615.543.544.

МЕТОДИКА ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОКОЛИЧЕСТВ НЕКОТОРЫХ ПРЕКУРСОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЭЖХ С МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ ДЕТЕКТОРОМ

Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна¹, Халилова Нилуфар Шухратуллаевна²,
Олимов Немат Каюмович¹, Гаффорова Рухсора Учкуновна

e-mail: abdullayeva19530101@gmail.com

¹Ташкентский Фармацевтический институт, г. Ташкент,
Республика Узбекистан

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

В работе приводится методика химико-токсикологического исследования микроколичества некоторых прекурсоров (эфедрин, псевдоэфедрин) при помощи высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором. Установлены: время удерживания, молекулярные и осколочные ионы, их интенсивность, индивидуальность фрагментации каждого вещества, а также значения максимумов в УФ-области спектра этих соединений. Эти параметры рекомендуется использовать для обнаружения контролируемых веществ в составе сложных смесей, а также установления родовой и групповой принадлежности и их общего источника происхождения. Показано, что данный метод обладает высокой чувствительностью, быстротой и простотой использования.

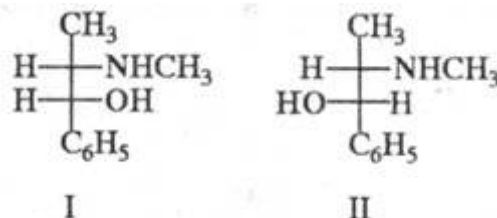
Ключевые слова: контролируемые вещества, прекурсоры, высокоэффективная жидкостная хроматография с масс-спектрометрическим детектором (ВЭЖХ-МС).

Введение. Синтез некоторых наркотических средств возможен при использовании лекарственных препаратов и химических реагентов, в связи с чем, их оборот в розничной торговле строго ограничен.

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

По строению и фармакологическому действию эфедрин и псевдоэфедрин близки к препаратам группы адреналина. Эфедрин и изомерный с ним псевдоэфедрин находятся в раз-

личных видах эфедры (*Ephedra* sp., сем. Gnetaceae), распространенных в умеренных и субтропических зонах всего земного шара и с древнейших времен применявшихся в народной медицине.



Химическая формула $C_{10}H_{15}NO$
I-эфедрин; II-псевдоэфедрин М.М. =
165,24 г/моль

Обычно во всех видах оба алкалои-

да находятся вместе, но их соотношение колеблется в широких пределах не только в зависимости от вида, но и от времени сбора и климатических условий. Суммарное содержание алкалоидов тоже подвержено сильным колебаниям и может изменяться для одного и того же вида от 0,2 до 2,5%. Наибольшей физиологической активностью обладает -эфедрин.

В медицине препараты эфедрина и псевдоэфедрина применяются для лечения бронхиальной астмы и других аллергических заболеваний, для повышения кровяного давления, а также при отравлениях снотворными и наркотиками [1-3].

Цель исследования. Несмотря на то, что газохроматографический анализ является самым распространенным методом анализа наркотических средств, в последнее время в мировой практике судебно-химической и медицинской экспертизы все большее применение находит высокоэффективная жидкостная хроматография с масс-спектрометрическим детектором (ВЭЖХ-МС). Использование метода ВЭЖХ-МС является наиболее оптимальным при исследовании наркотических средств за счет сокращения времени пробоподготовки, т.к. отпадает необходимость стадии испарения реагентов и получения производных, а также появляется возможность идентифицировать нелетучие вещества, которые невозможно анализировать методом ГХ-МС [4].

Исходя из вышеизложенного, мы задались целью разработать методику исследования микроколичеств некоторых прекурсоров, являющихся частыми объектами химико-токсикологического анализа судебно-экспертных лабораторий, используя метод (ВЭЖХ-МС).

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

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

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

Вторым этапом исследования микроколичеств наркотических средств является обнаружение активных компонентов и сопутствующих веществ инструментальными методами.

В настоящее время в экспертную практику зарубежных лабораторий широко внедряется метод высокоэффективной жидкостной хроматографии совместно с масс-спектрометрическим детектором, позволяющий определять и давать наиболее полную информацию об анализируемом веществе. При этом быстрота, относительная простота пробоподготовки, точность и воспроизводимость полученных результатов не вызывает сомнений.

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

Анализ проводили на приборе Agilent Technologist 1100 серии с использованием дегазатора, насоса для подачи растворителей, автосамплера, термостата колонки, диодноматричного детектора DAD и масс-спектрометрического детектора. Разделение проводили в изократическом режиме с использованием в качестве подвижной фазы метанола.

Хроматографические условия: колонка Zorbax Agilent Eclipse XDB-C8, 125x2 mm, 5 µm, подвижная фаза - метанол, скорость потока 0,5 мл/мин, температура колонки 250°С, объем инъекции- 5мкл, время анализа 15 мин, длина волны 230 нм

Масс-спектрометрические условия: источник- электро-спрей-ионизация при атмосферном давлении (AP-ESI);

анализ проводился в режимах: положительная (сигнал 1) и отрицательная (сигнал 2) ионизация, температура газа азота 250°С, скорость 12 л/мин, давление - 35 psi, температура испарителя 200°С, напряжение 3000В, напряжение заряда 2000В;ток -4 мА, диапазон сканирования от 100 до 1000m/z.

Для идентификации соединений использовалась информация об их времени удерживания, максимуму светопоглощения в УФ-области спектра и по фрагментарным ионам масс-спектров.

Так как напряжение, обеспечивающее хорошую фрагментацию, зависит от структуры самих веществ, анализируемые нами контролируемые вещества, подвергались анализу с использованием двух режимов ионизации: положительной и отрицательной [5, 6].

Результаты и их обсуждение. Полученные в результате хроматограммы, масс-спектры и УФ-спектры свидетельствуют о том, что:

- масс-спектры исследованных соединений характеризуются наличием устойчивых фрагментов, характеристических ионов;

- все исследованные вещества имеют характерные УФ-спектры с максимумами светопоглощения, специфичные для каждого соединения.

В таблице 1 приведены молекулярные и типичные осколочные ионы анализируемых прекурсоров.

Таблица 1

Молекулярные и типичные осколочные ионы анализируемых прекурсоров

№ п/п	Наименование веществ	Молекулярный ион (M+)	Типичные ионы (m/z)
1.	Псевдозэфедрин	165	187, 166, 148
2.	Эфедрин	165	166, 167, 148

Как следует из данных таблицы 1, при использовании положительной электро-спрей ионизации при исследовании следовых количеств псевдоэфедрина и эфедрина обнаруживаются их соответствующие хроматографические пики. В масс-спектрах исследуемых соединений обнаружены ха-

рактерные протонированные молекулярные ионы, а также фрагментарные ионы, отражающие их строение и структурные особенности молекулы.

В таблице 2 приведены спектрально-хроматографические характеристики исследуемых прекурсоров.

Таблица 2

**Спектрально-хроматографические характеристики
анализируемых прекурсоров**

№ п/п	Наименование веществ	Время удерживания R_t мин	Характерные максимумы на УФ спектрах, нм.
	Псевдоэфедрин	2,97	210, 235, 265
	Эфедрин	2,99	210, 235, 265

Анализируемые нами контролируемые вещества были в составе сложных смесей и на полученных хроматограммах мы наблюдали несколько пиков. В связи с тем, что ВЭЖХ-МС не предполагает использование стандартных баз данных библиотечных спектров при расшифровке неизвестных веществ, в задачу эксперта входит выявление среди имеющихся на хроматограммах множества пиков, одного пика, соответствующего контролируемому веществу, при этом наилучшим идентифицирующим признаком является молекулярная масса данного вещества.

Ниже приведены хроматограммы, масс-спектры и УФ-спектры исследованных соединений.

В результате проведенного анализа нами было установлено, что при анализе прекурсоров (псевдоэфедрина, эфедрина) наилучшим режимом ионизации

является использование положительной ионизации при атмосферном давлении. В этом случае на хроматограммах, полученных по полному ионному току, можно безошибочно выявить пик, соответствующий анализируемому веществу.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что использование метода высокоэффективной жидкостной хроматографии совместно с масс-спектрометрическим детектором позволяет на основании данных по времени удерживания, молекулярным и осколочным ионам, их интенсивности, индивидуальности фрагментации, максимумам в УФ-области спектра, решать классификационные и идентификационные задачи по установлению природы, родовой, групповой принадлежности, единого источника происхождения и количества наркотических средств.

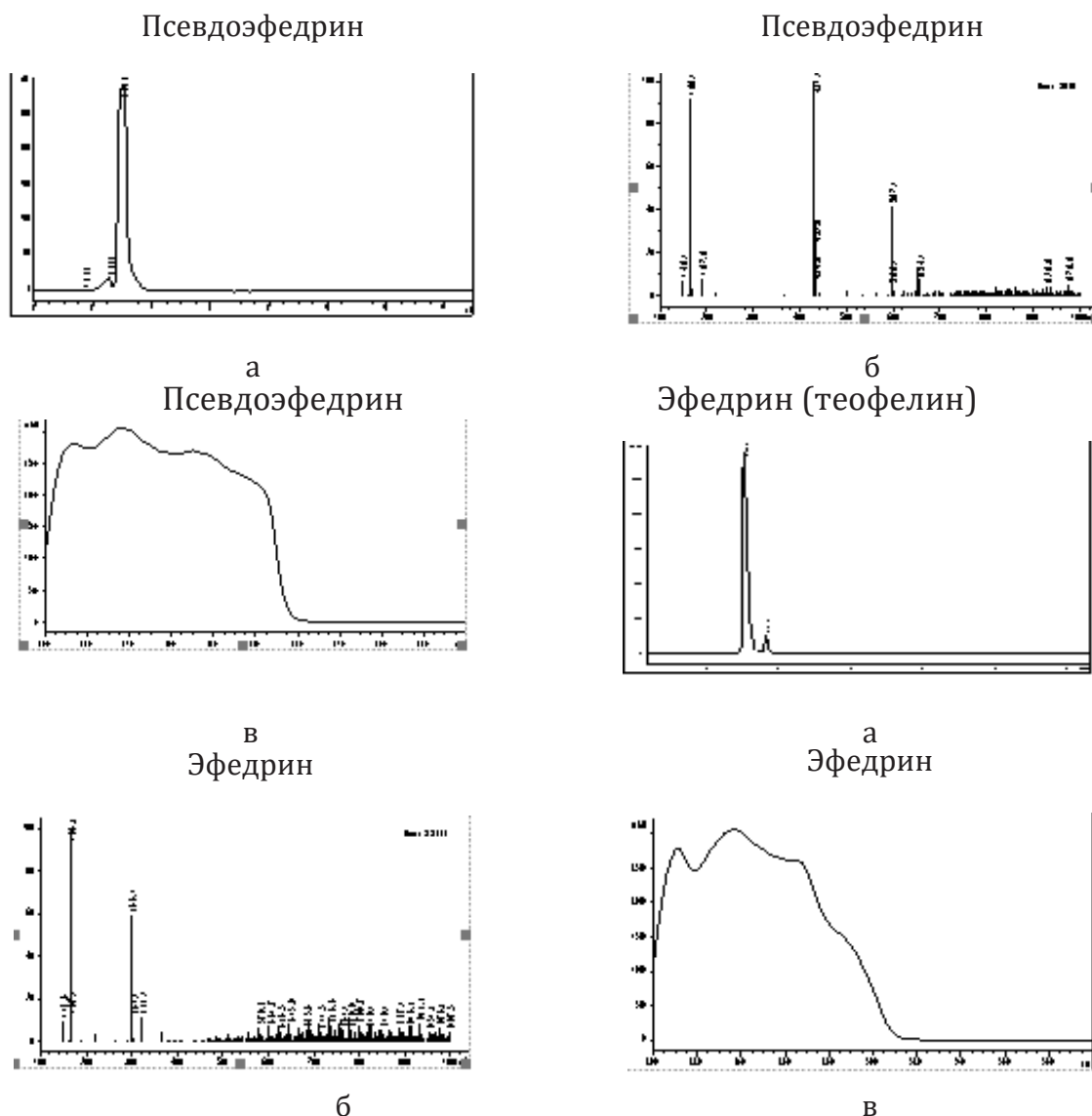


Рис. 1. Хроматограммы (а), масс-спектры (б) и УФ-спектры (в) изученных прекурсоров

Выводы: В результате проведенных исследований разработана методика судебно-химического исследования микроколичеств веществ, находящихся под международным контролем методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

Установлены: время удерживания, молекулярные и осколочные ионы, их интенсивность, индивидуальность фрагментации каждого вещества, а также значения максимумов в УФ-области спектра, которые являются иден-

тифицирующими признаками этих соединений.

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

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

Использование данного метода по-

зволяет быстро и с высокой точностью идентифицировать контролируемые вещества в составе микрообъектов без дополнительной пробоподготовки и исключающие потерю микроколичества вещества. Предложенная методика была апробирована при исследовании прекурсоров, как псевдоэфедрин, эфедрин, поступивших на экспертное исследование.

Список литературы

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

2. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О ввозе,

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

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

4. K.Pfleger, H.Mauere, A.Weber. Mass Spektral and GS Data of Drugs.Part 2, 3. New York. 2012.P.238

5. Clarkes "Isolation and identification of drugs" Second Edition. London, 2005. V/II. P.531.

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

AYRIM PREKURSORLARNI MASS-SPEKTROMETRIK DETEKTORLI YUSSX YORDAMIDA MIKROMIQDORINI KIMYO-TOKSIKOLOGIK TAHLIL USLUBI

**Abdullaeva Munira Ubaydullaevna¹, Xalilova Nilufar Shuxratullaevna²,
Olimov Nemat Qayumovich¹, G'afforova Ruxsora Uchqunovna¹**

E-mail: abdullayeva19530101@gmail.com

¹Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent, O'zbekiston Respublikasi

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

Maqolada mass-spektrometrik detektorli yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasidan foydalangan holda ba'zi prekursorlarning (efedrin, psevdofedrin) mikromiqdorlarini kimyoviy-toksikologik o'rganish uslubi keltirilgan. Bunda ushbu birikmalar ushlanish vaqti, molekulyar va fragment ionlari, ularning intensivligi, har bir moddaning individual bo'linishi, shuningdek, UV spektrining maksimum qiymatlari aniqlangan. Ushbu parametrlar murakkab aralashmalardagi nazoratdagi moddalarni aniqlashda, shuningdek ularning umumiy va guruhli mansubligini va umumiy kelib chiqish manbasini aniqlashda foydalanish uchun tavsiya etiladi. Ushbu usul juda sezgir, tez va ishlatish uchun qulay ekanligi isbotlangan.

Kalit so'zlar: nazoratdagi moddalar, prekursorlar, mass-spektrometrik detektorli yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX-MS).

METHOD FOR CHEMICAL-TOXICOLOGICAL INVESTIGATION OF MIKROQWONTITIES OF SOME PRECURSORS USING HPLC WITH A MASS SPECTROMETRY DETECTOR

**Abdullaeva Munira Ubaydullaevna¹, Khalilova Nilufar Shuxratullaevna.²,
Olimov Nemat Kayumovich¹, Gafforova Ruxsora Uchkunovna¹**

¹Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

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

The paper presents a method for chemical-toxicological study of microquantities of some precursors (ephedrine, pseudoephedrine) using high-performance liquid chromatography with a mass spectrometric detector. The following have been established: retention time, molecular and fragment ions, their intensity, individuality of fragmentation of each substance, as well as the values of maxima in the UV region of the spectrum of these compounds. These parameters are recommended for use in detecting controlled substances in complex mixtures, as well as establishing their generic and group affiliation and their common source of origin. It is proved that these methods have high sensitivity, rapidity and ease of use.

Keywords: controlled substances, precursors, high-performance liquid chromatography with mass spectrometric detector (HPLC-MS).

УДК 615.322+615.272.3

ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СУММЫ ПОЛИСАХАРИДОВ ПЛОДОВ *PRUNUS DOMESTICA* L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В УЗБЕКИСТАНЕ

**Абрекова Наджие Наримановна¹, Тагайалиева Нигора Абдунабиевна¹,
Бекназарова Нурия Сейтбаевна¹, Махмудов Сардор Джалилович¹,
Сагдуллаев Акмаль², Турабоев Шухрат Махмадалиевич¹,
Сагдуллаев Баходир Тахирович¹**

Институт биоорганической химии имени акад. А. С. Садыкова АН РУз¹

*Санкт-Петербургский государственный педиатрический
медицинский университет²*

Тел.: +99890 167 05 83, E-mail: s_telecom@mail.ru

Аннотация. Статистические данные последних лет показывают, что в мире, население, страдающее сахарным диабетом, с каждым годом стремительно увеличивается. Для лечения диабета в медицинской практике, наиболее востребованы гипогликемические средства растительного происхождения, так как обладают рядом преимуществ. Одними из наиболее подходящими рас-

тительными веществами, используемыми в качестве противодиабетических средств, являются полисахариды плодов *Prunus domestica* L. – сливы домашней. В работе приведены результаты изучения гипогликемической активности данных природных полимеров.

Ключевые слова: сахарный диабет, *Prunus domestica* L., полисахариды, гипогликемическая активность.

Введение

Сахарный диабет (СД) - синдром хронической гипергликемии (повышенного содержания сахара в крови), развивающийся в результате воздействия генетических и экзогенных факторов, обусловленный абсолютным (при сахарном диабете 1 типа, инсулинозависимом) или относительным (при сахарном диабете 2 типа, инсулиннезависимом) дефицитом инсулина в организме и характеризующийся нарушением вследствие этого всех видов обмена, в первую очередь обмена углеводов.

Как известно, патогенез обоих типов СД связан с недостаточным производством инсулина эндокринными клетками поджелудочной железы; как правило, с нарушением взаимодействия инсулина с клетками тканей организма (инсулинорезистентность) в следствие изменения структуры или уменьшения количества специфических рецепторов для инсулина, изменения структуры самого инсулина или нарушения внутриклеточных механизмов передачи сигнала от рецепторов органеллам клетки [1-4].

Согласно статистическим данным, в мире, население, страдающее СД, с каждым годом стремительно увеличивается, так в динамике заболеваемости на 2021 год – 536,6 млн. человек, и в прогнозе на 2030 - 642,8 и 2045 - 783,7 (в возрасте 20-79 лет). В нашей стране динамика роста заболеваемостью СД составляет на 2021 год - 1,35 млн. человек, и в прогнозе на 2030 и 2045 года – 1,7 и 2,1 млн. человек соответственно [5].

Следует отметить, что частота встречаемости сахарного диабета 2 типа гораздо выше, чем 1-го. Это в основном связано с наследственной предрасположенностью к данному за-

болеванию: если болен один из родителей, то вероятность унаследовать диабет первого типа равна 20%, а диабет второго типа – 80%. Также понятно, что инсулиновая терапия СД 2-го типа не может быть такой унифицированной, как это имеет место при СД 1-го типа.

Из-за высокой распространенности диабета в мире продолжают поиски и изучение новых мишеней действия антидиабетических средств, изучаются их механизмы действия.

В настоящее время для проведения медикаментозной терапии больных СД 2-го типа применяются пероральные гипогликемические препараты двух типов: синтетического происхождения - производные сульфанилмочевины (глибенкламид, глипизид, гликлазид, гликвидон, глимепирид); бигуаниды (метформин и др.) производные аминокислот: меглитиниды или глиниды (репаглинид, натеглинид); тиазолидиндионы, акарбоза, и др. и растительного - гуарем, инулин, растительные сборы (арфазетин) и др.

Перечисленные выше средства при гипогликемической терапии применяются поэтапно поочередно, либо в комплексном порядке.

Очевидно, в медицинской практике, наиболее востребованы гипогликемические средства растительного происхождения, так как обладают рядом преимуществ: проявляют широкий спектр биологического действия, являются безопасными, исключается возможность передозировки при их использовании, отсутствует негативное кумулятивное воздействие на организм, что важно при длительном, можно сказать постоянном приеме.

Поэтому одним из приоритетных задач является изыскание и разработка наиболее эффективных гипоглике-

мических средств, в частности БАД, на основе растительных компонентов для лечения сахарного диабета 2-го типа.

Одними из наиболее подходящими биологически активными соединениями растительного происхождения, используемыми в качестве действующих веществ для лечения СД 2 являются полисахариды. Это обусловлено рядом положительных свойств: признанным широким спектром биологической активности, структурным разнообразием представителей данной химической группы, легкостью извлечения, биоразлагаемостью, не обладают токсичностью, что делает их идеальными для биомедицинского применения [6, 7].

Известен полисахарид инулин, который в промышленности получают из цикория, топинамбура и агавы. Инулин, попадая в желудочно-кишечный тракт, превращается, а точнее быстро гидролизуется до моносахара - фруктозы, которая участвует в тех же обменных процессах, что и глюкоза, замещает ее в ситуациях, когда глюкоза клетками не усваивается. Авторами работы [8] описывается фармацевтическая композиция для лечения СД 2 типа, в рамках которой в качестве действующих веществ применены ксимедон и инулин в определённых соотношениях (2,5-5):(1-3). Данная разработка представлена в виде лекарственной формы, а именно капсул или таблеток.

Далее, в работе [9] получено и описано средство, обладающее гипогликемическим действием на основе растительного сбора, в котором содержание инулина составляет от 13,29 до 20,88%, и авторами патента в условиях эксперимента проиллюстрировано снижение сахара крови на 20% при индуцированной патологической 39% -ной гипергликемии.

Недостатком при употреблении инулина, как с помощью экстрактов, так и, в различных фармацевтических композициях, считается то, что данное вещество быстро всасывается в ЖКТ, и полностью распадается до моносахаров. Для поддержания полноценного функционирования человеческого организма необходимы помимо растворимых волокон (в частности, инулин), так и нерастворимые волокна (наиболее часто это целлюлоза и гемицеллюлоза, составляющая стенки растительных клеток) [10].

Все пищевые волокна содержатся только в продуктах питания растительного происхождения.

В плодах сливы домашней (*Prunus domestica* L.) много витаминов, минералов, клетчатки и антиоксидантов, которые положительно влияют на процесс пищеварения, защищают организм от хронических воспалений, способствуют здоровью сердца и костей. В сливе много клетчатки: нерастворимая (в виде гемицеллюлоз) - помогает пищеварительному процессу и нормализует стул, удерживает воду, которая превышает их собственную массу, а также множество токсинов; растворимые волокна хорошо выводят из организма канцерогенные тяжелые металлы, радиоизотопы, разного рода токсичные вещества; служат питательной средой для полезных кишечных бактерий, помогают им размножаться и вытеснять патогенные бактерии; положительно влияют на иммунную защиту; нормализуют обмен жиров, холестерина и глюкозы (ценно для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и СД 2-го типа) [11-14].

Учитывая вышеизложенное целью данного исследования являлась получение опытной партии полисахаридов

и изучение их гипогликемической активности на экспериментальных моделях.

Для фармакологического скрининга имеются достаточно большое количество общепринятых экспериментальных моделей СД, которые полностью описаны в [15-17].

Эти модели могут быть классифицированы по двум широким категориям:

- 1) генетические;
- 2) негенетические экспериментальные модели СД. Популярность использования последних по сравнению с генетическими обусловлена простым воспроизведением, относительно низкой стоимостью и достоверностью получаемых результатов. Экспериментальный СД такого типа используется для первичного фармакологического скрининга, изучения механизма действия антидиабетических средств и, как правило, представлен глюкоза/аллоксан – индуцированным СД на крысах или мышах.

Для первоначальной оценки потенциального средства для снижения сахара в крови используют модель алиментарной гипергликемии, основанной на повышенном поступлении углеводов (сахаров), проявляющиеся незначительное время [15, 16].

Материалы и методы.

Сумму полисахаридов (водорастворимые полисахариды, полученные холодной и горячей экстракцией, пектиновые вещества и гемицеллюлоза) выделяли по методике, описанной в работе [18].

Определение гипогликемической активности представленных образцов экстракта из *Prunusdomestical*. экспериментально проводилось в сравне-

нии с растительными БАДами «Диазабетол» и «Природным инулиновым концентрат» (фирма Siberian Wellness).

Эксперименты были выполнены согласно методическим руководствам нормативным документам, правилам лабораторной практики при проведении доклинических исследований [17].

Животные содержались в стандартных условиях вивария с соблюдением всех пунктов международных рекомендаций (Европейская Конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях, Страсбург, 1986).

До начала эксперимента все животные получали сбалансированный стандартный рацион (гранулированный корм ПК120-3, согласно приказу №1179 МЗ СССР от 10.10.1983). После ранжирования крыс по массе тела были сформированы сопоставимые по этому показателю опытные группы:

- 1 группа – интактные животные,
- 2 группа - контрольная группа, нелеченные животные,
- 3 группа - леченные суммой полисахаридов из *Prunusdomestical*. в дозе 150 мг/кг
- 4 группа - леченные суммой полисахаридов из *Prunusdomestical*. в дозе 300мг/кг
- 5 группа – - леченные суммой полисахаридов из *Prunusdomestical*. в дозе 450 мг/кг
- 6 группа – леченные препаратом сравнения растительный БАД «Диазабетол» в дозе 1,4 мг/кг

7 группа – леченные препаратом сравнения растительный БАД «Природный инулиновый концентрат» в дозе 1,4 мг/кг.

Экспериментальная модель алиментарной гипергликемии воссоздавали следующим образом: через 60 мин

после введения препаратов в соответствующих терапевтических дозах у всех групп крыс, помимо контрольной группы, вызывали острую гипергликемию путем однократного внутрижелудочного введения гипертонического раствора глюкозы в дозе 5000 мг/кг.

Экспериментальные группы за час до введения глюкозы получали препараты перорально с помощью желудочного зонда: суммы полисахаридов из *Prunusdomestica*L. в дозах 150, 300 и 450 мг/кг, БАД «Природный инулиновый концентрат» в дозе 200мг/кг, БАД «Диазабетол» в дозе 1,4 мг/кг.

Контрольной группе животных вводили перорально очищенную воду в объеме 3 мл. Кровь брали в условиях, не допускающих чрезмерного волнения животных, из хвостовой вены крыс. Количественное определение глюкозы в сыворотке крови определяли через 1 и 2 часа после вызывания гипергликемии глюкозооксидазным методом с помощью тест набора CypressDiagnostic (Германия). Гипогликемический эффект (X) исследуемых образцов рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{a-b}{a} \cdot 100,$$

где а - концентрация сахара в контрольной группе, ммоль/л; в - средняя концентрация сахара в крови в ммоль/л в экспериментальной группе [16].

Расчет дозы БАД «Диазабетол» принимают 5 мл 3 раза в сутки.

Доза для крыс: (5 мл х 3):70х39(коэф. чел.)/6,0 (коэф.крысы) =1,4 мг/кг.

Расчет дозы БАД «Природный инулиновый концентрат»: принимают 2-3 капсулы 2-4 раза в день. Доза для крыс: (800мгх4): 70х39(коэф. чел.)/6,0 (коэф. крысы) =200 мг/кг.

Результаты и их обсуждение.

Определение содержания плазменной глюкозы в крови экспериментальных животных контрольной группы показало состоятельность модели, так как произошло увеличение сахара в 2,5 раза с $3,5 \pm 0,3$ ммоль/л до $8,6 \pm 0,5$ ммоль/л по сравнению с интактом.

Предварительное введение суммы полисахаридов из *Prunusdomestica*L. в исследуемых дозах через 1 и 2 часа после индуцированной гипергликемической модели вызывало снижение содержания глюкозы в экспериментальных группах.

При использовании исследуемого экстракта в дозе 150 мг/кг снижение глюкозы наблюдалось через 2 часа - $5,2 \pm 0,45$ ммоль/л, это 40% уменьшение по сравнению с патологической моделью (контроль), гипогликемический эффект составил соответственно 39,5 %. Содержание сахара в данной дозе через 1 час: $5,6 \pm 0,4$ ммоль/л (34,9%, **P≤ 0,05), гипогликемический эффект – 34,9%.

Введение суммы полисахаридов из *Prunusdomestica* L. в двух и трехкратно-увеличенных дозах 300 и 450 мг/кг привело к более эффективному снижению сахара в крови. При однократном введении экстракта в дозе 300 мг/кг через 1 и 2 часа - количественное содержание глюкозы в крови составило - $5,5 \pm 0,5$ ммоль/л (36%, **P≤ 0,05) и $4,75 \pm 0,3$ ммоль/л (44,8%, **P≤ 0,05), а гипергликемический эффект составил – 36% и 45%.

Максимальносниженные количественные показатели глюкозы были выявлены при использовании дозы 400 мг/кг: через 1 и 2 час после взятия крови - $4,8 \pm 0,4$ ммоль/л (44,2%, **P≤ 0,05) и $4,6 \pm 0,3$ ммоль/л (46,5%, **P≤ 0,05).

Таблица 1

Влияние суммы полисахаридов из *Prunus domestica* L. на изменение содержания глюкозы у крыс с алиментарной гипергликемией в сравнение с растительными БАДами «Диазабетол» и «Природный инулиновый концентрат» ($M \pm m$; $n=5$)

Препараты	Доза препарата, мг/кг мл/крыс	Содержание глюкозы, ммоль/л		Гипогликемический эффект, %	
		Через 1 час	Через 2 часа	Через 1 час	Через 2 часа
Интакт		4,3±0,4*	4,3±0,4*	-	-
Контроль		8,6±0,5*	8,5±0,7	-	-
Полисахариды <i>Prunus domestica</i> L.	150	5,6±0,4	5,2±0,45	34,9	39,5
Полисахариды <i>Prunus domestica</i> L.	300	5,5±0,5	4,75±0,3	36	45
П о л и с а х а р и д ы <i>Prunus domestica</i> L.	450	4,8±0,4	4,6±0,3	44	45
БАД «Диазабетол»	1,4	5,7±0,5	4,9±0,4	32,7	43
БАД «Природный инулиновый концентрат»	200	6,2±0,6	5,8±0,5	28	31

* $P \leq 0,05$ по отношению к интактным показателям;

** $P \leq 0,05$ по отношению к контрольной группе животных.

При использовании сахар снижающих средств при гипергликемическом состоянии приводит к вариабельности показателей, однако понижение содержания глюкозы при однократном использовании гипогликемического средства уменьшение сахара в крови на 30-45% является нормой. Более интенсивное снижение сахара приводит к метаболическим нарушениям в организме и приводит к гипогликемической коме.

В качестве препарата сравнения были выбраны «Природный инулиновый концентрат», как классический БАД широко используемый при сахарном диабете и «Диазабетол».

По результатам исследования БАД «Природный инулиновый концентрат» в терапевтической дозе 200 мг/кг понижал глюкозу в крови и составил: через 1 час - 6,2±0,6 ммоль/л (28%, ** $P \leq 0,05$), гипергликемический эффект - 28 %, через 2 часа - 5,8±0,5 ммоль/л (32,5** $P \leq 0,05$), гипергликемический эффект - 31 %.

При использовании БАД «Диазабетол» в дозе 1,4 мг/кг показатели были следующими: уровень глюкозы составил через 1 и 2 часа - 5,7±0,5 ммоль/л (33,7%, ** $P \leq 0,05$) и 4,9±0,4 ммоль/л (57%, ** $P \leq 0,05$), а гипергликемический эффект данного средства - 32,7% и 43%.

Выводы

Таким образом, изучение гипогликемического действия суммы полисахаридов из *Prunus domestica* L. в сравнении с растительными БАДами «Диазабетол» и «Природным инулиновым концентрат» позволило сделать следующие выводы:

1. Сравнительный анализ полученных показателей исследуемого образца из *Prunus domestica* L. в трех дозах: 150, 300 и 450 мг/кг указывает на динамику: с увеличением дозы увеличивается гипогликемическая активность, и максимальным показателем гипогликемического эффекта является 45%, при введении экстракта в дозе 450 мг/кг.

2. Гипогликемическая активность исследуемого образца из *Prunus domestica* L. в дозе 450 мг/кг превосходит препаратов сравнения БАД «Природный инулиновый концентрат» в среднем на 15%.

3. Гипогликемический эффект исследуемого образца из *Prunus domestica* L. в дозе 450 мг/кг превосходит препаратов сравнения БАД «Диазабетол» в среднем на 6,7%.

Список литературы:

1. Шарофова М. У., Сагдиева Ш. С., Юсуфи С. Д. Сахарный диабет: современное состояние вопроса (часть 1) / ВЕСТНИК АБИЦЕННЫ, Т. 21, №3, 2019. С. 502-512.].
2. H. Yamada, J. Visser, A.G.J. Voragen (Eds.), Contribution of pectins on health care, Elsevier, The Netherlands, 1996, pp. 173–190.
3. H. Yamada, B.S. Paulsen (Ed.), Bioactive plant polysaccharides from Japanese and Chinese traditional herbal medicines, Kluwer Acad., Dordrecht, 2000, pp. 15–24.
4. H. A. Schols, A.G.J. Voragens, G.B. Seymour, J.P. Knox (Eds.), The Chemical structure of pectins, Blackwell Publ, Oxford, 2002, pp. 1–29.
5. Электронный ресурс <https://diabetesatlas.org/data/en/world>
6. Yu.S. Ovodov, Polysaccharides of phanerogams: Their structure and physiological activity, Russ. J. Bioorg. Chem. 24 (7) (1998) 423-439.
7. Yu.S. Ovodov, V.N. Lazhentsev (Ed.), Biologically Active Pectin Polysaccharides of Plants of the Komi Republic, North: Science and Prospects for Innovative Development, Syktyvkar, 2006, pp. 236–255.
8. Патент RU №2435593 – Фармацевтическая композиция для лечения сахарного диабета 2 типа и лекарственное средство на его основе. Авторы: Мельникова Н. Б., Пантелеев Д. А., Раснецов Л. Д., Шварцман Я. Ю., Яшнова О. К. Дата публикации: 10.12.2011.
9. Патент RU № 2773856 С1 – Средство, обладающее гипогликемическим действием и способ его получения. Авторы: Джавахян М. А., Павец Н. Р., Павельева О. К., Дул В. Н., Семкина О. А., Лупанова И. А., Трумпее Т. Е., Ферубко Е., В., Мартыничик И. А., Мизина П. Г., Сидельников Н. И. Дата публикации: 30.06.2022.
10. Электронный ресурс <https://novaproduct.ru/prod/blog/inulin-chto-eto-i-zachem-nuzhen>
11. Электронный ресурс <https://lactofiltrum.ua/ru/rastvorimaya-i-nerastvorimaya-kletchatka>
12. Махмудов С. Д., Мамадрахимов А. А., Абдуллаев С., Бекназарова Н. С., Абрекова Н. Н., Атамуратов Ф. Н., Турабоев Ш. М., Сагдуллаев Б. Т. Моносахаридный состав полисахаридов плодов *Prunus domestica* L., произрастающего на территории Республики Узбекистан / Вестник НУУз, 3/2/1, 2022. С. 390-393.
13. Khotimchenko Y., Khozhaenko E., Kovalev V., Khotimchenko M. Cerium binding activity of pectins isolated from the seagrasses *Zostera marina* and *Phyllospadix iwatensis*, Mar. Drugs. 10 (2012) 834–848.
14. Oksana Zaitseva, Andrey Khudyakov, Marta Sergushkina, Olga Solomina, Tatyana Polezhaeva. Pectins as a universal medicine / Fitoterapia 146 (2020) 104676.
15. А. А. Спасов, М. П. Воронкова, Г. Л. Снигур, Н. И. Чепляева, М. В. Чепурнова,

Экспериментальная модель сахарного диабета типа 2 / Методы биомедицинских исследований // Биомедицина № 3, 2011, С. 40-46.

16. Ярмолинская М. И., Андреева Н. Ю., Абашова Е. И., Мишарина Е. В. Экспериментальные модели сахарного диабета 1-го типа // Журнал акушерства и женских болезней. – 2019. – Т. 68. – № 2. – С. 109-118.

17. Методические рекомендации по доклиническому изучению пероральных лекарственных средств для лечения сахарного диабета. /Руководство по проведению доклинических исследований ле-

карственных средств. М. 2012// под ред. Миронова А. Н., С.670.

18. Бекназарова Н. С., Турабоев Ш. М., Зайнутдинова Г. Ф., Махмудов С. Д., Атамуратов Ф. Н., Сагдуллаев Б. Т. Исследование процесса выделения полисахаридов из плодов *Prunus domestica* L. / Фармацевтический журнал, №1. 2016. С. 24-29. Бекназарова Н. С., Турабоев Ш. М., Зайнутдинова Г. Ф., Махмудов С. Д., Атамуратов Ф. Н., Сагдуллаев Б. Т. Исследование процесса выделения полисахаридов из плодов *Prunus domestica* L. / Фармацевтический журнал, №1. 2016. С. 24-29.

ЎЗБЕКИСТОНДА ЎСУВЧИ *PRUNUS DOMESTICA* МЕВАЛАРИ ПОЛИСАХАРИДЛАРИ ЙИГИНДИСИНИНГ ГИПОГЛИКЕМИК ФАОЛЛИГИ

Абрекова Наджие Наримановна¹,
Тагайалиева Нигора Абдунабиевна¹,
Бекназарова Нурия Сейтбаевна¹,
Махмудов Сардор Джалилович¹,
Сагдуллаев Акмал², Турабоев Шухрат
Махмадалиевич¹, Сагдуллаев Баходир
Тахирович¹

ЎзР ФА академик О. С. Содиқов номидаги
Биоорганик институти¹
Санкт-Петербург Давлат педиатрия тиб-
биёт университети²
Тел.: +99890 167 05 83, E-mail: s_telecom@
mail.ru

Аннотация. Сўнги йиллардаги статистик маълумотлар шуни кўрсатадики, дунёда диабетга чалинганлар сони ҳар йили тез суръатлар билан ўсиб бормоқда. Тиббиёт амалиётида диабетни даволаш учун ўсимликлардан олинган гипогликемик воситаларга талаб катта, чунки улар бир қатор афзалликларга эга. Диабетга қарши воситасифатида ишлатиш учун қулайва мос ўсимлик воситаларидан бири *Prunus domestica* L. – маданий олхўри меваларидан олинган полисахаридлардир. Мақолада ушбу табиий полимерларнинг гипогликемик фаоллигини ўрганиш натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: қандли диабет, *Prunus domestica* L., полисахаридлар, гипогликемик фаоллик.

HYPOGLYCEMIC ACTIVITY OF THE SUM OF POLYSACCHARIDES OF *PRUNUS DOMESTICA* L. FRUITS, GROWING IN UZBEKISTAN

Abrekova Nadzhie Narimanovna¹,
Tagayalieva Nigora Abdunabievna¹,
Beknazarova Nuria Seitbaevna¹,
Makhmudov Sardor Dzhaliilovich¹,
Sagdullaev Akmal²,
Turaboev Shukhrat Makhmadalievich¹,
Sagdullaev Bakhodir Takhirovich¹

Institute of Bioorganic Chemistry named after
Acad. A. S. Sadykova Academy of Sciences of
the Republic of Uzbekistan¹
St. Petersburg State Pediatric
Medical University²
Tel.: +99890 167 05 83, E-mail: s_telecom@
mail.ru

Abstract. Recent statistical data show that the world population suffering from diabetes mellitus is rapidly increasing every year. For the treatment of diabetes in medical practice, hypoglycemic agents of plant origin are most in demand, as they have a number of advantages. One of the most suitable plant substances used as antidiabetic agents are polysaccharides of the fruits of *Prunus domestica* L. (plum). The paper presents the results of a study of the hypoglycemic activity of these natural polymers.

Keywords: diabetes mellitus, *Prunus domestica* L., polysaccharides, hypoglycemic activity.

УДК 615.468

РАЗНООБРАЗИЕ ПЕРЕВЯЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ

Артикходжаева Барнохон Алишеровна

Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбек,
кафедра «Микробиологии и биотехнологии», г. Ташкент, РУз
+998903746874

b.artikkhodjaeva@gmail.com

Аннотация. Данная работа посвящена обзору современных перевязочных материалов на основе синтетических полимеров. В работе рассматриваются различные типы синтетических полимеров на основе альгинатов, коллагена, сополимеров акриловой кислоты, поливинилового спирта, хитозана, используемых для создания перевязочных материалов, их свойства и применение в хирургической практике. Даны сравнительные характеристики основных преимуществ и недостатков различных полимеров, рассматриваются свойства как биосовместимость, биоразлагаемость и антимикробная активность.

Ключевые слова: синтетические полимеры, перевязочные материалы, раневые покрытия, альгинат, коллаген, сополимеры акриловой кислоты, поливиниловый спирт, хитозан.

Введение. Новые перевязочные материалы, разработанные на основе инновационных технологий, значительно отличаются от традиционных аналогов своей конструкцией и функциональностью. Они предназначены для использования во время хирургических вмешательств с целью остановки кровотечения, осушения операционного поля, а также для защиты ран

от вторичных повреждений и инфекций. Традиционные аналоги перевязочных материалов, таких как марля, сетка, трикотажные полотна, ваты, могут быть изготовлены из натуральных волокон, таких как древесина и хлопок [1,2]. Основным преимуществом целлюлозных материалов является доступность сырья для создания перевязочных средств. Однако, у традиционных перевязочных материалов есть существенный недостаток - высокая адгезия к ране, что может привести к окклюзии и развитию патогенной микрофлоры. Несмотря на это, высокие гигиенические, сорбционные и физико-механические свойства целлюлозных повязок делают их незаменимыми.

Целью данного обзора является анализ научной литературы, посвященной современным методам лечения ран с использованием перевязочных материалов. Особое внимание уделяется изучению ассортимента доступных перевязочных средств и перспективам их дальнейшего совершенствования.

Материалы и методы. В качестве материалов для исследования использовались литературные источники, содержащие информацию о раневых покрытиях на основе полимеров, их

состава и биологически активных компонентов. Исследование проводилось с использованием информационно-поисковых и библиотечных баз данных (eLIBRARY, Cyberleninka), а также технических документов.

Методы исследования. В работе применялись информационный, аналитический и описательный методы.

Разнообразие современных полимерных материалов позволяет создавать перевязочные средства с улучшенными физико-химическими свойствами и повышенной эффективностью. К таким материалам относятся пленки, нетканые материалы, губки, гидроколлоиды, гели и пасты, изготовленные из синтетических полимеров. Полимеры, применяемые в медицине, можно разделить на две большие группы: биодеградируемые (рассасывающиеся) и нерассасывающиеся. Среди известных биодеградируемых синтетических и природных материалов хитозаны, коллагены, полимеры и сополимеры полилактидов и полигликолактидов [3]. Синтетические полимеры, используемые в качестве основы перевязочных материалов, обладают рядом преимуществ: хорошей совместимостью с живыми тканями, проявляют собственную биологическую активность. Альгинат стимулирует процессы восстановления тканей и способен образовывать гели высокой вязкости. Этот принцип используется при создании различных раневых покрытий в форме губок и волокон. Для повышения гибкости альгинатных покрытий в их состав добавляют полиэтиленоксид [4, 5]. Нетканые альгинатные салфетки рекомендованы для применения в хирургии в качестве кровоостанавливающего материала. Для придания матрице антимикробных свойств могут

быть адсорбированы антимикробные вещества: ионы металлов, биологически активные вещества растений [6].

Еще одной альтернативой является коллаген - природный полимер, который часто используется в качестве основы или компонента раневых покрытий. Однако его применение ограничено из-за почти полной растворимости в обычных растворителях для белков [7]. Чаще всего коллагеновые раневые покрытия изготавливаются в форме губок и композиций различного состава. Растворимость и плотность этих губок зависят от технологии их производства. Для повышения терапевтического действия коллагеновых губок также могут быть адсорбированы антисептики, антибиотики и другие лечебные вещества [8].

Еще одной альтернативой являются гидрогелевые повязки, представленные в виде плотных гелевых пластин с защитным слоем. Гидрогелевые повязки обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными марлевыми повязками. Они способствуют более быстрому заживлению и облегчают процесс перевязки: гидрогель легко удаляется, не повреждая регенерирующую поверхность. Основным недостатком является то, что гидрогелевые повязки без антимикробных компонентов могут создавать благоприятную среду для развития инфекции. Поэтому разработка гидрогелевых повязок с антимикробными свойствами является перспективным направлением. Для создания гидрогелей могут быть использованы синтетические полимеры, изготовленные из сшитого сополимера акриловой кислоты и винилпирролидона. Эта композиция характеризуется повышенной абсорбционной способностью и атравматичностью [9].

Использование биоразлагаемых полимеров представляет собой перспективное, хотя и неоднозначное направление в разработке современных раневых покрытий. Основная идея заключается в том, что материал покрытия со временем разлагается, постепенно высвобождая лекарственные вещества и одновременно исчезая, что потенциально устраняет необходимость его удаления. Однако, следует учитывать, что в процессе биodeградации полимера образуются продукты распада, которые могут накапливаться в ране и оказывать нежелательное воздействие на процесс заживления. В контексте этого, особый интерес представляют композитные раневые покрытия, сочетающие в себе различные биоразлагаемые полимеры для оптимизации их свойств. Например, в одном из подходов, слой, непосредственно контактирующий с раной, формируется из микроволокон смеси полилактида и поливинилпирролидона. Полилактид, известный своей биосовместимостью и способностью к разложению, обеспечивает постепенное высвобождение лекарственных веществ, в то время как поливинилпирролидон способствует увлажнению раны и предотвращает прилипание покрытия к поврежденным тканям. Варьируя соотношение компонентов в сополимере, можно регулировать скорость разложения и механические свойства защитного слоя. Кроме того, микроволокнистый слой, контактирующий с раной, может быть обогащен антимикробными препаратами, такими как хлоргексидин, и другими лекарственными веществами. Это позволяет создать многофункциональное раневое покрытие, которое не только способствует заживлению, но и предотвращает развитие инфекции [10].

Одним из ключевых преимуществ использования биоразлагаемых полимеров является возможность контролируемого высвобождения лекарственных веществ. Скорость разложения полимера и, следовательно, скорость высвобождения лекарств, могут быть настроены путем изменения состава полимера, его молекулярной массы и структуры. Это позволяет создавать раневые покрытия с пролонгированным действием, которые обеспечивают постоянную концентрацию лекарственного вещества в ране в течение длительного времени. При этом необходимо учитывать, что продукты разложения полимера могут вызывать раздражение или воспаление. В ряде работ показано, что гидрофобные материалы по многим характеристикам уступают материалам из гидрофильных полимеров. Так, при сравнительном исследовании коллагеновых и полиуретановых пленок [11,12] отмечено отсутствие дискомфорта и более быстрое заживление ран (на 5 суток) при применении коллагеновых покрытий. Поэтому полиуретан комбинируют с гидрофильными полимерами, например, создают коллагеновый или фибриновый слой.

Особую категорию раневых покрытий составляют материалы на основе производных хитина, в частности, хитозана. Уникальность хитозана как носителя лекарственных веществ обусловлена его химической структурой: это катионный биоразлагаемый полимер, обладающий собственной физиологической активностью. Из хитозана изготавливают перевязочные средства различной формы: волокна, пленки, губчатые асимметричные мембраны. Примечательно, что большинство таких покрытий не содержат допол-

нительных лекарственных веществ. Для улучшения физико-механических свойств хитозановых покрытий в их состав вводят полимеры иной химической природы. Например, хитозановая пленка с антимикробным действием может содержать до 20% другого гидрофильного полимера (такого как поливиниловый спирт, желатин, коллаген, полиакриловая кислота или метакриловая кислота), что повышает прочность и адгезию пленки [13].

Также были разработаны раневые покрытия на основе комплекса хитозана и альгината, представленные в виде пленки или губки, пропитанной сульфодиазином серебра. Преимуществом хитозановых покрытий является биосовместимость (снижает риск отторжения и аллергических реакций), биоразлагаемость и гемостатические свойства (остановка кровотечения). Хитозан легко модифицируется, что позволяет создавать покрытия с заданными свойствами. Их уникальные свойства хитозана и возможность модификации делают его эффективным средством для лечения различных видов ран. Хитозановые покрытия применяются для лечения различных видов ран, включая: ожоги, трофические язвы, пролежни, травматические раны [14, 15].

Синтетический полимер поливиниловый спирт (ПВС) широко используется в разработке разнообразных биологически активных повязок благодаря высокой биосовместимости и гидрофильности. К преимуществам ПВС относятся его пластичность, которая обеспечивает хорошее моделирование повязки на раневой поверхности, а также прозрачность пленок, позволяющая осуществлять визуальный контроль за состоянием раны.

Для присоединения лекарственных веществ (антибиотиков, антисептиков, анестетиков) к ПВС-волоконкам сначала проводят их этерификацию малеиновой кислотой и прививку акриловой кислоты. Из полученных волокон изготавливают нетканые вязанные тампоны и перевязочные ленты. К преимуществам повязок на основе ПВС можно отнести повышенную гидрофильность, что способствует увлажнению раны и предотвращает прилипание повязки к поврежденным тканям. Прозрачность ПВС-пленок позволяет осуществлять визуальный контроль за состоянием раны без снятия повязки [16, 17].

Жидкие пластыри – ещё одна альтернатива традиционным покровным материалам. Используются как перевязочный материал и для лечения небольших кожных повреждений. В составе жидких пластырей растворы, которые при нанесении на кожу образуют эластичную и прочную пленку. Эта пленка служит защитным барьером, подобно обычному пластырю. В качестве растворителей используются быстро испаряющиеся органические вещества, такие как эфир, этанол, ацетон, а в некоторых случаях – хлороформ или диметилформамид. Пленкообразующие компоненты могут включать канифоль, нитроцеллюлозу (в виде коллодия), перхлорвиниловую или формальдегидную смолы. Для улучшения эластичности пленки в состав добавляют растительные масла, линетол, дибутилфталат, триацетин или цетиловый спирт. Они широко применяются в хирургии, дерматологии и гинекологии как стерильный перевязочный материал, как в стационарных, так и в амбулаторных условиях [18].

Трансдермальные терапевтические системы (ТТС) представляют собой ин-

новационную лекарственную форму для наружного применения, обеспечивающую контролируемое высвобождение лекарственного вещества через кожу. Они выпускаются в виде пластырей или пленок, предназначенных для наклеивания на кожу или слизистые оболочки (например, для трансбуккального применения). Основное преимущество ТТС заключается в том, что они обеспечивают постепенное и равномерное поступление лекарственного вещества в кровоток, минуя желудочно-кишечный тракт и печень. Это позволяет поддерживать постоянную концентрацию препарата в крови, снижая риск побочных эффектов и повышая эффективность лечения [19].

Еще одним из перспективных биополимеров для создания перевязочных средств является полилактид. Нестабильность перевязочного средства из полилактида при хранении и применении обуславливает необходимость и использования внешнего защитного слоя, который будет выполнять функцию каркаса изделия и исключит возможность попадания инфекции в область раны. Внешний слой должен быть гидрофобным, биологически инертным, прочным и эластичным [20, 21].

Выводы. Полимерные материалы стали неотъемлемой частью современной медицины, применяясь во всех её сферах. Их рациональное использование значительно повышает эффективность терапевтических методов и способствует решению медицинских задач. Полимерные материалы играют ключевую роль в фармацевтической промышленности, обеспечивая широкий спектр применений от упаковки лекарств до разработки инновацион-

ных систем доставки. Биомедицинские исследования применения полимерных материалов в качестве альтернативы традиционным раневым покрытиям до последних лет выполнялись исключительно за рубежом с применением биополимеров *Biopol®*, *DegraPol/btc®* (Волова Т.Г., Севастьянов В.И., Шишацкая Е.И. 2003).

Учеными нашей республики (Ахмедов О.Р., Шомуротов Ш.А., Тураев А.С., Сарымсаков А.А., Рашидова С.Ш.) разработана технология производства фармакопейной карбоксиметилцеллюлоза, используемая в качестве носителя в составе мазей и таблеток; разработана технология получения хитозана *Bombyxmori* для лечения гнойно-воспалительных инфекций кокковой и псевдомонадной этиологии. Тем не менее, эти исследования не покрывают внутреннего спроса. Страна импортирует значительное количество полимерных материалов для удовлетворения внутреннего спроса. Создание благоприятных условий для дальнейшего развития полимерных технологий, несомненно, приведет к созданию еще более эффективных и безопасных медицинских решений, улучшающих качество жизни.

Список литературных источников:

1. Назаренко Г. И., Сугурова И. Ю., Глянцев С.П. /Рана.Повязка. Больной. - Руководство для медсестер - М.: Медицина, 2002.
2. Федорова В. Д. / Биологически активные перевязочные средства в комплексном лечении гнойно-некротических ран / Под ред. – М.: МЭ РФ, 2000
3. Малафеев К.В., Москалюк О.А., Юдин В.Е., Седуш Н.Г., Чвалун С.Н., Елоховский В.Ю., Попова Е.Н., Иванькова

- Е.М. Получение и свойства волокон из сополимера молочной и гликолевой кислот // Высокомолекул. соедин. (А). - 2017. - Т.59. №1. - С. 1–6
4. Решетов И. В., Юданова Т. Н., / Хим.-фарм. журн., 38(7), 2004
5. Хохлова В. А., Калинова Т.Н., Илларионова Е. Л., Чуфаровская Т. И. / Тез. докл. межд. кон ф.- Тверь: «Химволокон-2000», 2000
6. Самчевко Ю. М., Ульберг З. Р., Комарский С. А. и др. Пат. RU 2191034, Бюл.изобрет. № 29, 2002
7. Иванов А.Е., Зубов В.П. «Умные» полимеры как поверхностные модификаторы биоаналитических устройств и биоматериалов: теория и практика // Успехи химии. 2016. Т. 85. № 6.
8. Волова Т.Г. Современные биоматериалы: мировые тренды, место и роль микробных полигидроксиалканатов // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. - 2014. - Т.7, №2.
9. Штильман М.И. Биоматериалы - важное направление биомедицинских технологий // Вестник Российского государственного медицинского университета. - 2016. - №5.
10. Штильман М.И., Подкорытова А.В., Немцев С.В., Кряжев В.Н. Под ред. М.И. Штильмана. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения. // М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. - 2015.
11. Hai Bang Lee, Khang G., Jin Ho Lee. Polymeric biomaterials // Biomaterials: principles and applications / ed.: J.B. Park, J.D. Bronzino. Boca Raton [et. al.]: CRC Press. - 2003.
12. Липатов В.А., Ершов М.П., Сотников К.А., Ушанов А.А., Новикова Н. В. Современные тенденции применения локальных аппликационных кровоостанавливающих средств // Innova. - 2016. - №2(3).
13. Gull N., Khan S.M., Butt O.M. et al. Inflammation targeted chitosan-based hydrogel for controlled release of diclofenac sodium. // Int J Biol Macromol. - 2020.
14. Севостьянов М.А., Насакина Е.О., Баикин А.С., Леонов А.В., Сергиенко К.В. Кинетика высвобождения в водных растворах антибиотика линкомицина из биodeградируемых биополимерных мембран медицинского применения на основе хитозана высокой плотности // Успехи современного естествознания. - 2016. - №12/2.
15. Карпунин И.И., Кузьмич В.В., Балабанова Т.Ф. Классификация биологически разлагаемых полимеров // Наука и техника. - 2015. - №5.
16. Юданова Т.Н., Решетов И.В. Современные раневые покрытия: получение и свойства (обзор) // Химико – фармацевт. журнал. – 2006.
17. Dong Q., Chow L.C., Wang T., Frukhtbeyn S.A., Wang F., Yang M., Mitchell J.W. A new bioactive polylactide-based composite with high mechanical strength // Colloids Surfaces A. - 2014. - V.457.
18. Гулякин И.Д., Николаева Л.Л., Санарова Е.В., Ланцова А.В., Оборотова Н.А. 2014. Применение фармацевтической технологии для повышения биодоступности лекарственных веществ. // Российский биотерапевтический журнал. - №3/том13
19. Биосовместимые материалы: Учебное пособие // Под ред. В.И. Севастьянова, М.П. Кирпичникова. М.: Медицинское информационное агентство. - 2011.
20. Balabanyan V., Ul'yanov A., Bojat V., Khomenko A., Sedush N., Chvalun S., Kapanadze G., Hamdy Y., Shvets V. Development and evaluation of a

- nanoparticulate paclitaxel formulation based on lacticglycolic acids copolymer // Biopharmaceutical Journal. - 2013. - №6.
21. Frederiksen K., Guy R.H., Petersson K. Formulation considerations in the design of topical, polymeric film-forming systems for sustained drug delivery to the skin. // Eur J Pharm Biopharm. – 2015.

SINTETIK POLIMERLAR ASOSIDAGI BOG'LOV MATERIALLARINING XILMA-XILLIGI

Artikxodjayeva Barnoxon Alisherovna

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliyuniversiteti, "Mikrobiologiya va biotexnologiya" kafedrası, Toshkent shahri, O'zbekiston Respublikasi
+998903746874

b.artikkhodjaeva@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada sintetik polimerlar asosida zamonaviy bog'lov materiallari sharhiga bag'ishlangan. Ishda bog'lov materiallarini yaratish uchun ishlatiladigan sintetik polimerlarning turlari: alginatlar, kollagen, akril kislota sopolimerlari, polivinil spirti, xitozan, ularning xususiyatlari va jarrohlik amaliyotida qo'llanilishi ko'ribchiqilgan. Turli polimer xomashyolarning asosiy afzalliklari va kamchiliklarining qiyosiy xarakteristiklari berilgan, biosuvish uvchanlik, biologic parchalanish va antimikrobiyal faollik kabi xususiyatlari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: sintetik polimerlar, bog'lov materiallari, yara qoplamalari, alginat, kollagen, akril kisloto polimerlari, polivinilspirti, xitozan.

DIVERSITY OF BANDAGING MATERIALS BASED ON SYNTHETIC POLYMERS

Artikkhodjaeva Barnokhon Alisherovna

*National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek,
Department of Microbiology and Biotechnology, Tashkent, Republic of Uzbekistan*
+998903746874

b.artikkhodjaeva@gmail.com

Abstract. The article is devoted to the review of modern dressing materials based on synthetic polymers. The work considers various types of synthetic polymers used to create dressing materials, such as alginates, collagen, acrylic acid copolymers, polyvinyl alcohol, and chitosan their properties and application in surgical practice. are considered. Comparative characteristics of the main advantages and disadvantages are given, properties such as biocompatibility, biodegradability, and antimicrobial activity are considered.

Keywords: synthetic polymers, dressing materials, wound coverings, alginate, collagen, acrylic acid copolymers, polyvinyl alcohol, chitosan.

УДК 615.453.6

**ИЗУЧЕНИЕ ФАРМАКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СУБСТАНЦИИ
АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО СРЕДСТВА «ЛЕВОДОН»****Бекназарова Нурия Сейтбаевна¹, Мардикулова Дильшода Хамрокуловна²,
Махмудов Сардор Джалилович¹, Турабоев Шухрат Махмадалиевич¹,
Сагдуллаев Баходир Тахирович¹**

*Институт биоорганической химии им. акад. А. С. Садыкова АН РУз¹
Ташкентский фармацевтический институт² г. Ташкент, РУз
Тел.: +99890 167 05 83, e-mail: s_telecom@mail.ru*

Аннотация. Изучены технологические параметры субстанции антибактериального средства «Леводон», разработанного на основе комплекса левифлоксацина и поливинилпирролидона. Проведенные исследования показали положительные результаты, за исключением сыпучести, угла естественного откоса и насыпной плотности. Учитывая полученные результаты и суточную дозу антибактериального средства «Леводон» была исключена капсульная форма препарата и продолжены исследования разработки готовой лекарственной формы.

Ключевые слова: «Леводон», технологические свойства, физико-химические свойства, насыпная плотность, сыпучесть, индекс Карра, индекс Хауснера, остаточная влажность, гигроскопичность, фракционный состав, прессуемость.

Введение. В настоящее время химиками синтезировано и исследовано большое количество индивидуальных низкомолекулярных химических соединений. На их основе созданы лекарственные препараты, обладающие

антибактериальными свойствами и оказывающие действие на патогенные микроорганизмы, которые вызывают инфекционные заболевания.

Важной задачей современной фармакологии, медицины и фармацевтики является разработка новых подходов в лечении, касающихся повышения эффективности терапевтического действия широко применяемых лекарственных препаратов. В этом плане антибактериальные средства являются одной из наиболее важной и самой обширной группой биологически активных веществ, имеющих особое практическое значение и требующих постоянного улучшения физиологических свойств.

К сожалению, частое применение антибиотиков или других антимикробных препаратов привело к проблеме резкого формирования и распространения устойчивых форм микроорганизмов, вследствие чего лечение инфекционных заболеваний становится сложнее, увеличивается длительность периода терапии, значительное увеличение дозы препарата, в результате

чего снижается активность защитных механизмов организма, что в результате негативно выражается в проявлении побочных реакций. Более того, применение противомикробных препаратов, приводит к ряду негативных явлений, осложняющих возможность их рационального использования и снижающих терапевтический эффект лечения. Это проявляется возникновением аллергических реакций, наличием серьезного токсического действия на организм больного, развитие резистентности патогенных микроорганизмов к используемым препаратам и др.

Существующие недостатки, а именно: быстрое развитие и распространение устойчивых форм микроорганизмов; высокая токсичность и недостаточная терапевтическая эффективность применяемых антибактериальных препаратов, создает необходимость разработки новых лекарственных средств, обладающих улучшенными медико-биологическими и фармако-токсикологическими свойствами.

По этим причинам в медицинской практике ощущается острая необходимость в создании новых антимикробных препаратах, в фармакологическом плане сочетающие в себе высокую терапевтическую активность и минимальные побочные последствия.

В медицинской практике наиболее широко применяемыми для борьбы с бактериальными инфекциями, в настоящее время, являются препараты на основе фторхинолонов, в частности левофлоксацина [1-4].

Левофлоксацин является быстро и практически полностью усваиваемым препаратом. Его биодоступность после перорального приема составляет почти 100 %. После приема разовой дозы 500 мг левофлоксацина $C_{\max}$ составля-

ет 5,2-6,9 мкг/мл, время достижения $C_{\max}$ - 1,3 ч, $T_{1/2}$ - 6-8 ч. Поэтому хорошо проникает в органы и ткани: лёгкие, слизистую оболочку бронхов, мокроту, органы мочеполовой системы, полиморфно-ядерные лейкоциты, альвеолярные макрофаги. Рекомендуются длительность приема препарата при: синусите: 10-14 дней; обострении хронического бронхита: - 7-10 дней; внебольничной пневмонии: - 7-14 дней. неосложненных инфекциях мочевыводящих путей: - 3 дня; простатит: - 28 дней; осложненные инфекции мочевыводящих путей, включая пиелонефрит: - 7-10 дней; инфекции кожи и мягких тканей: - 7-14 дней [5, 6].

В связи с высокой востребованностью к данному антибиотику приобретают особую актуальность и значимость проведение исследований по созданию твердых готовых лекарственных форм новых высокоэффективных малотоксичных модифицированных отечественных препаратов, обладающих широким спектром противомикробного действия.

В Институте биоорганической химии имени академика А. С. Садыкова Академии наук Республики Узбекистан разработана фармацевтическая субстанция антибактериального препарата «Леводон», которая является модифицированной формой левофлоксацина в комплексе с синтетическим полимером – поливинил пирролидоном.

Дальнейшим этапом после получения субстанции является разработка готовой лекарственной формы препарата, удобная для приема больными. А для разработки состава и технологии готовой лекарственной формы необходимо изучить фармацевтико-технологические параметры субстанции, так как данные характеристики напрямую

вливают на качество и обеспечивают высокую терапевтическую активность конечного продукта.

В связи с этим целью данной работы является изучение вышеупомянутых параметров субстанции оригинального антибактериального средства «Леводон».

Материалы и методы.

Объектом исследования является субстанция оригинального антибактериального средства «Леводон», полученная в Институте биоорганической химии АН РУз. Субстанция антибактериального средства «Леводон» представляет собой аморфный порошок от светло-желтого до желтого цвета. Она обладает слабым специфическим запахом, напоминающим запах сена, и характеризуется хорошей растворимостью в воде. При этом «Леводон» практически не растворяется в ацетоне, хлороформе, гексане и петролейном эфире. Согласно проведенным фармакологическим исследованиям, суточная дозировка «Леводона» составляет 1110 мг, что является одним из ключевых факторов при выборе оптимальной лекарственной формы.

Согласно гармонизированному трехстороннему руководству ISNQH «Фармацевтическая разработка», один из важных этапов фармацевтической разработки является изучение технологических параметров субстанции биологически активного вещества и вспомогательных веществ для предотвращения критических моментов в технологии получения лекарственного препарата и получения качественного готового продукта [7].

Проведение исследований фармацевтико-технологических и физи-

ко-химических параметров (форма и фракционное распределение частиц, сыпучесть, насыпная плотность, влагосодержание, угол естественного откоса и др.) объекта проводили согласно ГФХIII, EP 7th ed и USP 38[7-9].

На технологическом этапе дозирование твердой лекарственной формы происходит автоматически, поэтому сыпучесть порошка на этой стадии имеет очень важную роль при обеспечении самотека из бункера в дозирующее устройство в технологии капсул, в матрицы в технологии таблеток и т.д. Порошки с плохой сыпучестью прилипают к стенкам бункера и нарушают ритм поступления в матрицу, что приведет к изменениям в массе и дозы лекарственного препарат [1,2].

Сыпучесть - способность порошкообразной системы высыпаться из емкости воронки или «течь» под силой собственной тяжести и обеспечивать равномерное заполнение матричного канала.

Прессуемость – способность частиц под влиянием сил электромагнитной природы и механических зацеплений ко взаимному притяжению и сцеплению с образованием устойчивой прочной прессовки. Данный параметр характеризуется прочностью модельной таблетки после снятия давления. Чем лучше прессуемость порошка, тем выше прочность таблетки. Если прессуемость плохая, таблетка получается непрочной, а иногда полностью разрушается при выталкивании из матрицы [1].

Прессуемость и сыпучесть определяли по величинам индексов Карраи Хауснера, которые рассчитываются и оцениваются по шкале, приведенной в USP 38 (таб.1) [1, 8].

Таблица 1

Оценка прессуемости по величинам индексов Карра и Хауснера

<i>Индекс Карра</i>	<i>Оценка прессуемости</i>	<i>Индекс Хауснера</i>
10	Очень хорошая	1,00-1,11
11-15	Хорошая	1,12-1,18
16-20	Средняя	1,19-1,25
21-25	Удовлетворительная	1,26-1,34
26-31	Плохая	1,35-1,45
32-37	Очень плохая	1,46-1,59
Больше 38	Самая плохая	Больше 1,60

Сыпучесть порошка и угол естественного откоса субстанции определяли в соответствии с требованиями ОФС.1.4.2.0016.15 «Степень сыпучести порошков» при помощи тестера сыпучести ERWEKA GTD-63150 (ERWEKA GmbH, Германия), снабженного металлической воронкой с затвором, приемной емкостью и весами [7].

Угол естественного откоса – угол между образующей конуса сыпучего материала и горизонтальной плоскостью. Угол естественного откоса является одним из показателей сыпучести и изменяется в широких пределах – от 25 до 30°С для хорошо сыпучих материалов и 60-70°С для связанных материалов. В свою очередь, сыпучесть и угол естественного откоса порошка зависят от ряда других параметров, например, от влажности, размера и формы частиц [10, 11].

Форма и размер частиц субстанции имеет большое значение при выборе лекарственной формы и метода его получения. Оценка формы кристаллов частиц субстанции «Леводон» была выполнена в лабораторных условиях с использованием методики, предусмотренной ГФ XIII и ОФС.1.2.1.0009.15, на приборе LeicaDM500 с объективом 10x10/0.22 без инерционной жидкости [7].

Не менее важный параметр в процессе получения лекарственного препарата – это насыпная плотность. Насыпная плотность – масса единицы объема свободно насыпанного порошкообразного материала. Данный параметр зависит от формы, размера, плотности частиц порошка или гранул, их влажности. По значению насыпной плотности можно прогнозировать объем матричного канала или объема капсул [10].

Измерение насыпной плотности до (Da) и после уплотнения (Dc) порошка проводили на тестере для определения насыпной плотности фирмы ERWEKA SVM 221 (ERWEKA GmbH, Германия) в соответствии с требованиями ОФС.1.4.2.0016.15 «Степень сыпучести порошков». Вычисление насыпной плотности проводили по нижеследующей формуле 1

$$[7]: \rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

Число Хауснера (IH) рассчитывается по формуле 2:

$$IH = \frac{D_c}{D_a} \quad (2),$$

где D_a – насыпная плотность субстанции до уплотнения;

D_c – насыпная плотность субстанции после уплотнения.

Расчет индекса Карра производится по формуле 3 [9]:

$$CI = \frac{Dc - Da}{Dc} \times 100 \% \quad (3)$$

Фракционный состав – это распределение частиц порошка по крупности. Влияет на следующие параметры технологического процесса: сыпучесть порошка, стабильность массы, точность дозирования лекарственного вещества, а также на внешний вид, распадаемость, прочность и др. параметры твердых лекарственных форм, в частности таблеток, капсул и гранул. Определение фракционного состава проводили в соответствии с ОФС.1.1.0015.15 «Ситовой анализ» на приборе CIPL-VS30-GMP (Chitra Imprex Pvt. Ltd., Индия) [7].

Гигроскопичность – это физико-химическое свойство порошков, определяющее степень поглощаемости влаги. При сильной гигроскопичности субстанции, она может превратиться в комочки, что также влияет на ритмичность технологического процесса. При таких случаях добавляют вспомогательные вещества – влагостимуляторов [10].

Гигроскопичность субстанции «Леводон» определяли по методике, представленной в [8].

Заранее взвешенную (0,2 г) и высушенную в сушильном шкафу ШС-80-01СП У субстанцию до постоянной массы при температуре 100-105°C,

поместили в климатическую камеру Memmert HPP 110 (Mettmert, Германия) при температуре 25 °C и относительной влажности 80 % на 24 ч. Измеряли прирост массы через 24 часа. Гигроскопичность субстанции в % вычисляли по формуле 4:

$$Гигр_{субс.} = \frac{m_3 - m_2}{m_2 - m_1} \times 100\% \quad (4)$$

где m_1 – масса бюкса с пробкой, г;
 m_2 – масса бюкса с пробкой и образцом, г; m_3 – масса бюкса с пробкой и образцом, после выдержки в климатической камере, г.

Потерю в массе при высушивании (%HR) определяли в соответствии с ОФС.1.2.1.0010.15 «Потеря в массе при высушивании». Для проведения испытания использовали влагомер SF-1 (Китай) [7].

Внутренняя пористость порошка (Ie) определяли, как пространство между частицами порошка, которая рассчитывается по формуле 5 [9]:

$$Ie = \frac{Dc - Da}{Dc Da} \quad (5)$$

Результаты и их обсуждение

Изучение форм и размеров частиц показало, что субстанция «Леводон» состоит из анизометрических частиц округленной формы неравномерного размера, что ухудшает сцепление между частицами (см. рис. 1).

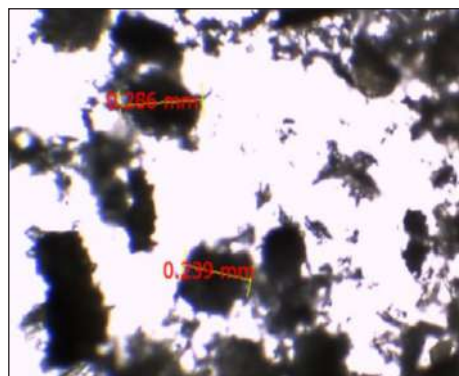
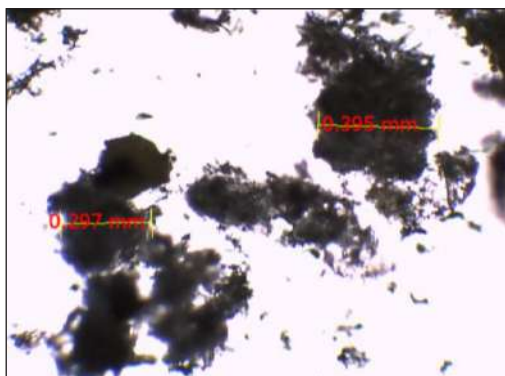


Рис.1. Микроснимок частиц субстанции «Леводон»

Результаты определения технологических и физико-химических характеристик субстанции оригинального антибактериального средства «Леводон», полученные в 5 образцах, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты исследования фармацевтико-технологических и физико-химических свойств субстанции «Леводон»

Исследуемые показатели	Полученные результаты						Ед.изм.
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_{cp}	
Фракционный состав, мкм:							
+500	21,3	24,1	17,6	18,2	17,3	19,7	%
-500 +300	10,5	12,3	11,8	10,9	12,5	11,6	
-300 +200	19,4	16,2	19,3	18,1	16,5	17,9	
-200 +150	22,6	19,2	22,3	21,6	20,3	21,2	
-150 +100	25,0	26,9	27,9	29,6	31,6	28,2	
-100	1,2	1,3	1,1	1,6	1,8	1,4	
Угол естественного откоса	47,1	46,5	47,0	45,7	47,8	46,8	градус
Сыпучесть	0,17	0,29	0,36	0,25	0,33	0,27	г/с
Насыпная плотность (до уплотнения m/V_0)	0,192	0,204	0,204	0,196	0,200	0,199	г/мл
Насыпная плотность (после уплотнения m/V_{2500})	0,243	0,238	0,250	0,250	0,250	0,246	г/мл
Остаточная влажность	4,8	5,5	5,3	4,6	4,5	4,94	%
Число Хауснера	1,26	1,16	1,22	1,27	1,25	1,23	-
Индекс Карра	20,9	14,2	18,4	21,6	20,0	19,1	-
Внутренняя пористость	1,09	0,70	0,90	1,10	1,00	0,96	-

В соответствии с данными, представленными в таблице 2, все физико-химические параметры, такие как влажность и фракционный состав порошка, находятся в пределах установленных нормативных значений. Однако, вследствие сцепления частиц между собой, показатели сыпучести, угла естественного откоса и насыпной плотности не соответствуют нормам. Сопоставив полученные данные индекса Карра и числа Хауснера с табли-

цей 1, позволяет сделать вывод, что прессуемость исследуемого порошка характеризуется как «средняя».

С учетом вышеуказанных показателей и высокой суточной дозы Леводон было принято обоснованное решение об исключении изучения капсульной формы данного лекарственного средства. Это обусловлено, ограничениями, связанными с объемом капсулы максимального размера 000, который способен вмещать не более 1000 мг

активного вещества. В случае добавления необходимых вспомогательных компонентов для обеспечения стабильности, биодоступности и эффективности препарата, общая масса дозы значительно превышает вместимость одной капсулы. Таким образом, учитывая физико-химические характеристики состава и требуемую дозировку, использование капсульной формы становится нецелесообразным и технически невозможным. Это предопределяет необходимость разработки альтернативных лекарственных форм, способных эффективно обеспечить нужную дозу препарата при соблюдении всех фармацевтических и технологических требований. Поэтому были продолжены исследования разработки готовой лекарственной формы антибактериального средства «Леводон» и проведена комплексный подбор нескольких оптимизированных составов для альтернативных лекарственных форм.

Список литературы

1. Kumar S., et al. "Levofloxacin-polyvinylpyrrolidone solid dispersions for enhanced dissolution and bioavailability", *International Journal of Pharmaceutics*, 2021.
2. Patel H., et al. "Comparative study of fluoroquinolone derivatives with polymer-based drug delivery systems", *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 2020.
3. Nazir, S., & Vaid, F. A. "Formulation and In Vitro Evaluation of Levofloxacin Tablets by Using Different Superdisintegrants." *Journal of American Science*, vol. 9, no. 3, 2013, pp. 221-225.
4. WHO Guidelines on Good Manufacturing Practices for Pharmaceutical Products, 2019.
5. Инструкция по применению лекарственного препарата Бисептол.
6. Патент на изобретение № IAP 06523 от 25.01.2019. Фармацевтическая композиция, обладающая антибактериальным действием. Салихов Ш.И., Тураев А.С., Сагдуллаев Б.Т., Шомуродов Ш.А., Ахмедов О.Р., Бекназарова Н.С., Абрекова Н.Н., Шеримбетов С.Г., Махмудов С.Д., Маматмусаева Н.Э., Атамуратов Ф.Н., Сагдуллаев Б.Б., Аиса А.А., Абулимити Й.
7. Государственная фармакопея Российской Федерации / МЗРФ. – XIII изд. – Москва, 2015.
8. European Pharmacopoeia / European Pharmacopoeia Commission. 7th ed. Strasbourg: European Department for the Quality of Medicines. Vol. 1, 2010.
9. USP 38 - NF 33 United States Pharmacopoeia and National Formulary, 2015.
10. Чуешов В.И., Е.В. Гладух, И.В. Сайко, О.А. Ляпунова, А.А. Сичкар, Т.В. Крутских, Е.А. Рубан, С.В. Черняев. Промышленная технология лекарств: учебник в 2-х ч. / В.И. Чуешов. - Винница: Нова Книга. -2014. Ч.1. С.183-189
11. Н.Б. Демина. Разработка технологии производства таблеток. Глава в монографии Фармацевтическая разработка. Концепция и практические рекомендации. Москва, Изд-во Перо-2015. С. 83-134.

«ЛЕВОДОН» АНТИБАКТЕРИАЛ ВОСИТАСИ СУБСТАНЦИЯСИНИНГ ФАРМАКО-ТЕХНОЛОГИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Бекназарова Нурия Сейтбаевна¹, Мардикулова Дилшода
Ҳамроқуловна², Махмудов Сардор Джалилович¹, Турабоев Шухрат
Махмадалиевич¹, Сагдуллаев Баходир Тахирович¹

ЎзР ФА академик О. С. Содиков номидаги Биоорганик кимё институти¹
Тошкент фармацевтика институти², Тошкент ш., ЎзР
Тел.: +99890 167 05 83, E-mail: s_telecom@mail.ru

Аннотация. Поливинилпирролидон-левофлоксацин комплекси асосида ишлаб чиқилган «Леводон» антибактериал воситаси субстанциясининг технологик параметрлари тадқиқ этилди. Сочилувчанлик, табиий оғиш бурчаги ва сочилувчан зичлик параметрлари кўрсаткичларидан ташқари бошқа барча параметрлар устида ўтказилган тадқиқотларда ижобий натижалар қайд этилди. Олинган натижалар ва «Леводон» антибактериал воситасининг суткалик дозасидан келиб чиқиб, препаратнинг капсула дори шаклидан воз кечилди ва бошқа турдаги тайёр дори шаклини олиш бўйича тадқиқотлар давом эттирилди.

Калит сўзлар: «Леводон», технологик хоссалар, физик-кимёвий хоссалар, сочилувчан зичлик, сочилувчанлик, Карр индекси, Хауснер индекси, қолдиқ намлик, гигроскопиклик, фракцион таркиб, прессланувчанлик.

STUDY OF PHARMACO-TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE SUBSTANCE OF THE ANTIBACTERIAL REMEDY «LEVODON»

Beknazarova Nuriya Seytbaevna¹, Mardikulova Dilshoda
Khamrokulovna², Makhmudov Sardor Djalilovich¹, Turaboev Shukhrat
Makhmadalievich¹, Sagdullaev Bakhodir Takhirovich¹

Institute of Bioorganic Chemistry named after academician A. S. Sadykov of the
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan¹
Tashkent Pharmaceutical Institute², Tashkent, Republic of Uzbekistan
Phone: +99890 167 05 83, E-mail: s_telecom@mail.ru

Abstract. The technological parameters of the substance of the antibacterial remedy «Levodon», developed on the basis of a complex of levofloxacin and polyvinylpyrrolidone, were studied. The conducted studies showed positive results, with the exception of flowability, angle of repose and bulk density. Taking into account the obtained results and the daily dose of the antibacterial remedy «Levodon», the capsule form of the drug was excluded and the studies on the development of the finished dosage form were continued.

Keywords: «Levodon», technological properties, physicochemical properties, bulk density, flowability, Carr index, Hausner index, residual moisture, hygroscopicity, fractional composition, compactibility.

УДК 615.66.02.

**CAPPARIS SPINOSA L. ЎСИМЛИГИ ЕР УСТКИ ҚИСМЛАРИДАН
ПОЛИСАХАРИДЛАР СУБСТАНЦИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК
ЖАРАЁНЛАРИДАГИ БОСҚИЧМА-БОСҚИЧ НАЗОРАТИ**

**Ботиров Рўзали Анварович, Садиков Алимджан Заирович, Сагдуллаев
Шамансур Шахсаидович, Бекмурзаева Нуржамал Бахтияровна**

*ЎзР ФА академ. С.Ю. Юнусов номидаги Ўсимлик моддалари
кимёси институти Тошкент ш., ЎзР
e-mail: botiroovr@mail.ru.*

Аннотация. Ушбу мақолада *Capparis spinosa* L. ўсимлигининг ер устки қисмларидан полисахаридлар субстанциясини ишлаб чиқаришнинг технологик босқичларидаги асосий маҳсулотнинг йўқотилиши ва чиқиш унумларини аниқлаш ҳамда полисахаридлар субстанцияси таркибидаги органик эритувчи этил спиртининг қолдиқ миқдорини аниқлаш усули натижалари юзасидан олиб борилган тажрибалар натижалари келтирилган. Тадқиқотлар натижасида *Capparis spinosa* L. ўсимлигининг ер устки қисмларидан полисахаридлар субстанциясини ишлаб чиқариш технологик жараёнларида ўсимлик хомашёсида сақланишига нисбатан ҳисобга олинган йўқотишлар 20%, ҳисобга олинмаган йўқотишлар 5% ҳамда асосий маҳсулотни чиқиш унумини 75% га етказишга эришилди. Полисахаридлар субстанцияси таркибидаги органик эритувчи этил спиртининг рухсат этилган энг юқори меъёр – 0,5%, яъни 5000 ppm дан ошмаслиги аниқланди.

Калит сўзлар: *Capparis spinosa* L. хомашё, субстанция, полисахаридлар, аналитик таҳлил, технологик хусусиятлари, биологик фаоллик.

Кириш. Ўзбекистонда тиканли ковул - *Capparis spinosa* L. ўсимлиги кўп йиллик ўт бўлиб, унинг узунлиги 200-300 см.га чўзиладиган сершоҳ поялари силлиқ ёки сийрак тукли бўлиб ётиб ўсади. Ўсимликнинг ўсувчи қисми сийрак ёки зич тукчалар билан қопланган бўлиб, улар кейинчалик тушиб кетади. Барглارнинг узунлиги 2-4,5 см бўлиб, шакли ва катталиги турлича юмалоқ, тескари тухумсимон ёки эллипсимон кўринишда бўлади. Поя ва шохларда барг банди ёрдамида кетма-кет ўрнашган барглари учи тўмтоқ ёки учли бўлиши мумкин. Ранги яшил силлиқ ёки сийрак тукланган бўлади. Барг банди қисқа, барг банди ўсиб чиққан новда ёки шохчаларининг икки ёнида ўзаро қарама-қарши жойлашган сарғиш, 4-7 мм узунликдаги учи бир оз орқага қайрилган тиканчалари бўлади. Оқ рангли, йирик, тўрт бўлакли гуллари узун банди билан барг қўлтиғида жойлашган. Меваси-кўп уруғли, чўзинчоқ, тескари тухумсимон, сершира бўлиб, ҳўл мевага ўхшаб кетади. Мевасининг узунлиги 3-6 см, эни 1,5- 3 см бўлиб, поянинг барг қўлтиғидан ўсиб чиққан узун мева бандида жойлашган. Меваси пишганда қобиғи узунасига ўзаро симметрик ҳо-

латда ёрилиб, ташқи томонга буралиб очилади. Май-июнь ойларида гуллайдди, меваси июль-августда етилади [1].

Capparis spinosa L. ўсимлиги озиқ-овқат ва фармацевтика саноати учун муҳим хом-ашё бўлиб, таркибида инсон саломатлиги учун фойдали бўлган биологик фаол фитокимёвий моддалар мавжудлиги сабабли қимматли ҳисобланади [2].

Ўсимлик таркибидаги фенолли бирикмалар, флавоноидлар, каротиноидлар, токофероллар ва терпенлар кучли антиоксидант таъсирга эга, унинг антигипергликемик (қондаги глюкоза даражасини камайтирувчи) ва гиполипидемик (қондаги липидлар ва липопротеинлар даражасини пасайтирувчи), шунингдек, диабет касаликлари, юрак-қон томир касалликлари, жигар шикастланиши ва нефропатия (буйраклар фаолиятининг ёмонлашиши) га самарали таъсир кўрсатади [3].

Институтимизда *Capparis spinosa* L. ўсимлигини комплекс қайта ишлаш натижасида олинган маълумотлар ҳақида аввал хабар берган эдик. Жумладан *Capparis spinosa* L. ўсимлиги гунчалари ва этилмаган меваларидан Паркинсон касаллигини профилактикасида қўллаш ҳамда турли биологик фаолликларга эга бўлган каппапин [4-6], ер устки қисмидан қон ивишини тезлаштириш хусусиятига эга бўлган - стахидрин алкалоидини субстанциясини [7], анальгетик, антигипоксик, яллиқланишга қарши хусусиятга бўлган полисахаридлар субстанциясини ишлаб чиқариш технологиясини яратиш юзасидан қилинган илмий тадқиқотлар натижалари келтириб ўтилган. витаминларга бой манба эканлиги келтириб ўтилган [8,9].

Capparis spinosa L. ўсимлиги ер устки қисмидан полисахаридлар йиғин-

дисидан иборат бўлган субстанциясини ишлаб чиқариш технологиясини яратиш устида олиб борилган илмий-изланишлар ҳақида хабар берган эдик [10]. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида *Capparis spinosa* L. ўсимлиги ер устки қисмидан олинган полисахаридлар йиғиндисидан иборат бўлган субстанция ишлаб чиқариш технологияси яратилиб, олинган намуналарнинг полисахаридлар миқдори ва моносакхарид қолдиқлари аниқланди ҳамда фармако-токсикологик хусусиятлари ўрганилди [11-13].

Тадқиқот мақсади: Тадқиқотлари мизни давом эттириб хомашёдан полисахаридлар субстанциясини ишлаб чиқариш технологик жараёнлари босқичларида полисахаридларнинг йўқотилиши ва чиқиш унумларини аниқлашни мақсад қилдик. Бунинг учун *Capparis spinosa* L. ўсимлиги ер устки қисмида полисахаридларнинг миқдорий улушини ҳамда қуйидаги усулда аниқладик [14].

Полисахаридлар йиғиндисининг ўсимлик хомашёси таркибидаги миқдори (X) мутлақ қуруқ хомашёда сақланишига нисбатан қуйидаги формула бўйича ҳисобланди:

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 500 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 25 \cdot (100 - W)}$$

бу ерда m_1 – филтрнинг массаси граммларда,

m_2 – филтрнинг чўкма билан биргаликдаги массаси граммларда,

m – хомашё массаси граммларда,

W – хомашёни қуриштидаги массасининг йўқолган миқдори фоизларда.

Capparis spinosa L. ўсимлиги ер устки қисмининг турли вегетация даври ва ўсиш жойига қараб, намуналардаги миқдорий жиҳатдан полисахаридлар тадқиқ этилганда кўрсаткичлар 5,5%

дан 7,5% оралиғида эканлиги кузатилди.

Таҳлилларнинг ҳар бири ҳар бир намуна учун камида 3 мартадан қайта-қайта бажарилди.

Capparis spinosa L. ўсимлигининг ер устки қисмларидан олинган субстанцияни ишлаб чиқаришнинг сўнгги технологик босқичи – полисахаридларни этил спиртида чўктириш ва ювиб олишда этил спиртидан фойдаланилгани боис, субстанция таркибидаги этил спиртининг қолдиқ миқдорини назорат қилиш эҳтиёжи пайдо бўлди. Бунда аввалги мақоламизда келтирилган газ-суюқлик хроматографияси усулидан фойдаланган ҳолда, этил спиртининг қолдиқ миқдори аниқланди [14].

Хроматограммалар газ-суюқлик хроматографида ҳар бири камида 5 мартадан қуйидаги шароитларда олинди:

- Аланга-ионизацион детектор;
- 3,0×2500 мм ўлчамли шиша колонка;
- зарралари ўлчами 0,16-0,20 мм бўлган N-AW-DMCS сорбенти;
- 5%-ли SE-52 суюқ фаза;
- буғлатгич ҳарорати 150°C;
- колонка ҳарорати 40°C;
- газ-ташувчи (азот) тезлиги 30 мл/дақ.

Текширилаётган намуналар ва этил спиртининг ишчи стандарт намуналаридан 1,0 мкл дан олиниб ускунага киритилди. 5 тадан хроматограмма олиниб, ҳар бир чўққининг майдори қайд этиб борилади.

Полисахаридлар йиғиндиси субстанцияси таркибидаги этил спиртининг қолдиқ миқдори (Q , %), қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$Q = \frac{S_i \cdot \Sigma \cdot M_m \cdot 100\%}{S_m \cdot M_i \cdot 100_1},$$

бу ерда S_i – текширилаётган намуна чўққисининг хроматограммадаги майдони, мм²;

25 – текширилаётган намуна ҳажми, мл;

M_m – этил спирти ишчи стандарт намунасининг миқдори, г;

S_m – этил спирти стандарт намунаси чўққисининг хроматограммадаги майдони, мм²;

M_i – текширилаётган намуна миқдори, г;

100 – этил спирти ҳажми, мл.

Ушбу усулнинг самараси 1,05 га тенг. Агарда самарадорлик критерийси (Н) 1 дан 2 гача бўлган диапазонда, система самарадор ҳисобланади. Тадқиқ этилган барча намуналар таркибида этил спиртининг қолдиқ миқдори рухсат этилган юқори кўрсаткичдан кам эканлиги (3500–4750 ppm) аниқланди.

Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси. Тажрибалар давомида хомашё, спиртли экстрактлар, сувли экстракт, шрот, хлороформли ажратма, сувли қолдиқ, техник маҳсулот, спиртли қолдиқ, тайёр маҳсулот таркибидаги сувда эрийдиган полисахаридлар йиғиндисини миқдори таҳлил қилиб чиқилди. Асосий маҳсулотнинг чиқимлари ва йўқотишлари бўйича олинган натижалар қуйидаги жадвалда келтирилган. Тадқиқотларимизни давом эттириб аввалги тадқиқотларимизда полисахаридлар йиғиндисини чўктириб олишдан олдин сувли экстрактни хлороформ билан қўшимча ёт моддалардан тозалаш учун ювиш жараёнини технологиядан олиб ташлаш, бунинг ўрнига хомашёни этил спиртининг эритмаси билан ювиш жараёнини 50-60°C ҳароратда олиб бориш полисахаридлар субстанциясини чиқиш унумини 75% гача ошириши мумкинлиги аниқланди.

Технологик жараёнларнинг босқичма-босқич назорати (асосий чиқимлар ва йўқотишлар)

Ўрганилаётган объектлар	Полисахаридлар субстанцияси миқдори, %	
	Хомашё массасига нисбатан	Хомашёдаги миқдорига нисбатан чиқиш унуми
Хомашё	5,5	100
Спиртли экстракт	0,275	5,0
Сувли экстракт	5,23	90
Ўсимлик чиқиндиси (шрот)	0,275	5,0
Сувли қолдиқ	4,68	85
Техник маҳсулот	4,13	75
Спиртли эритма	0,55	10
Полисахаридлар субстанцияси	4,125	75
Ҳисобга олинмаган йўқотишлар	0,275	5,0

Жадвалдан кўринадики, полисахаридларни йўқотилиши хомашёни экстракция қилиш жараёнида шротда 5%, спиртли экстракта 5%, полисахаридлар йиғиндисини чўктириш жараёнида 10% ҳамда ҳисобга олинмаган йўқотишлар 5% ни ташкил этиши аниқланди. Ҳозирги пайтда полисахаридлар йиғиндисини технологик жараёнлардаги йўқотилишларни камайтириш юзасидан тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Хулоса. Олиб борилган илмий-тадқиқот изланишлари натижасида *Capparis spinosa* L. ўсимлиги ер устки қисмидан сувда эрийдиган полисахаридлар йиғиндисини sanoat ишлаб чиқариш технологик жараёнларида полисахаридлар субстанциясини босқичма босқич назорат усули ишлаб чиқилди. Ушбу усулга кўра ўсимлик хомашёсида сақланишига нисбатан ҳисобга олинган йўқотишлар 20% ни, ҳисобга олинмаган йўқотишлар 5% ни

ҳамда полисахаридлар йиғиндисини субстанциясини чиқими 75% ни ташкил этиши тажрибалар асосида аниқланди. Полисахаридлар субстанцияси таркибидаги органик эритувчи этил спиртининг рухсат этилган энг юқори меъёр – 0,5%, яъни 5000 ppm дан ошмаслиги аниқланди.

Ушбу илмий тадқиқотлар бюджет лойиҳаси доирасида бажарилган.

Адабиетлар руйхати

1. Хамраева Н.Т., Бердиёрова Г.С. Тиканли ковул ўсимлиги мевасидан консерва маҳсулотлари тайёрлаш технологияси ва унинг аҳамияти. XXI асрдабиологиянинг ривожланиши тик боллари-вауларда инновацияларнинг аҳамияти. Республика илмий анжумани материаллари. Жиззах, 2021. Б. 55-57.

2. Nabavi S.F., Maggi F., Daglia M., Habtemariam S., Rastrelli L. Nabavi S.M. Pharmacological effects of *Capparis spinosa* L. Phytother. Res. 2016, 30, 1733–1744.

3. Hamideh Vahida, Rakhshandehb Hassan, Ghorbanib Ahmad Antidiabetic properties of *Capparis spinosa* L. and its components. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 92 (2017) 293–302 doi. org/10.1016/j.biopha.2017.05.082.

4. Жауынбаева К.С., Ботиров Р.А., Садиков А.З., Сагдуллаев Ш.Ш. Физико-химические характеристики полисахаридов из бутонов и плодов *Capparis spinosa* // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн.* 2022. № 7 (97). С. 45-49. DOI - 10.32743/UniChem.2022.97.7.13957.

5. Р.А.Ботиров, Г.Э.Саидова, Д.К.Муталова, А.И.Саноев А.З.Садиков Ш.Ш. Сагдуллаев / Изучение факторов, влияющие на процесс экстракции суммы водорастворимых полисахаридов из бутонов растения *Capparis spinosa* // *Universum: технические науки электрон. научн. журн.* 2022. №12(105). 4 том. С. 63-68. DOI - 10.32743/UniTech.2022.105.12.14817.

6. Ю.Р. Мирзаев, Э.М.Рузимов, Р.А.Ботиров, Г.Э.Саидова, А.З.Садиков Ш.Ш. Сагдуллаев / Фармакологическое исследование экстракта бутонов и цветков *Capparis spinosa* // *Universum: химия и биология электрон. научн. журн.* 2023. №3(105). № 41 Физиология. С. 26-32.

7. Ботиров Р.А., Валиев Н.В., Жураев О.Т., Садиков А.З., Сагдуллаев Ш.Ш., Турсунова Ш.З. Технология производства алкалоида стахидрина из растения *Capparis spinosa* L // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.* 2020. № 9(78). С. 55-59. DOI - 10.32743/UniTech.2020.78.9-2.

8. Р.А.Ботиров, Г.Э.Саидова, Д.К.Муталова, А.З.Садиков Ш.Ш.Сагдуллаев / *Capparis spinosa* o'simligi g'unchalari va yetilmagan mevalari ekstraktidan biologik faol substansiyasini ishlab chiqarish

texnologiyasi // *Кимё ва кимё технологияси журналы* 2024 йил, №2 сон. Б. 72-75.

9. N.B.Bekmurzayeva, R.A.Botirov, A.A.Azamatov, F.T.Tursunkhodzhaeva A.Z.Sadykov, Sh.Sh.Sagdullayev, R.K.Sultanova / Biologically active products with anticoagulant and blood glucose regulating effects from *Capparis spinosa* cultivated in Uzbekistan // *Biochem. Cell. Arch. Vol. 24, Suppl. 1, pp. 3639-3646, 2024. DOI: <https://doi.org/10.51470/bca.2024.24.1-S.3639>.*

10. Р.А.Ботиров, А.З.Садиков, Ш.Ш. Сагдуллаев, А.А.Азаматов, Н.Б.Бекмурзаева / *Capparis spinosa* ўсимлиги ер устки қисмидан полисахаридлар субстанциясини ишлаб чиқариш технологияси // *O'zbekiston farmasevtik xabarnomasi* 2024 у. №3-4. Б. 52-56.

11. Кадиралиева Ф.А., Сиддикова А.А., Ботиров Р.А., Бекмурзаева Н.Б., А.З.Садиков, Ш.Ш.Сагдуллаев / Физико-химические характеристики полисахаридов надземной части *Capparis spinosa* // *Universum: химия и биология : электрон. научн. журн.* [и др.]. 2024. 11(125). С. 54-57. DOI-10.32743/UniChem.2024.125.11.

12. Р.А.Ботиров, А.З.Садиков, Ш.Ш. Сагдуллаев, А.А.Азаматов, Н.Б.Бекмурзаева / *Capparis spinosa* ўсимлиги ер устки қисмидан полисахаридлар субстанциясини ишлаб чиқариш технологияси // *O'zbekiston farmasevtik xabarnomasi* 2024 у. №3-4. Б. 52-56.

13. Бекмурзаева Н.Б., Ботиров Р.А., Азаматов А.А., Айтмуратова У.К., Сиддикова А.А.Определение острой токсичности полисахаридов из надземной части *Capparis spinosa* // *Universum: химия и биология : электрон. научн. журн.* [и др.]. 2024. 10(124). Химия биология С. 65-70. URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/18286> 40.

14. Botirov R. A., Sadikov A. Z., Sagdullayev Sh. Sh., Xalilov R. M. (2025). Substance. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences 2025, No. 1 – 2. Step-By-Step Control of the Technological Processes in the Production of Kappaspin 68. <https://doi.org/10.29013/AJT-25-1.2-64-68>.

STEP-BY-STEP CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE PRODUCTION OF POLYSACCHARIDES SUBSTANCE FROM THE ABOVEGROUND PART OF *CAPPARIS SPINOSA* L.

Botirov Ruzali, Sadikov Alimdjan, Sagdullayev Shamansur,
Bekmurzaeva Nurzhama

Institute of Chemistry of Plant Substances named after Acad. S.Yu. Yunusov, ASRUz, e-mail: botiroovr@mail.ru

Abstract. This article presents the results of experiments conducted to determine the loss of the main product and the yield efficiency during the technological stages of producing polysaccharides from the aboveground part of *Capparispinosa* L. It also describes the method for determining the residual amount of the organic solvent ethanol in the polysaccharides substance. The results showed that the loss of polysaccharides, based on the plant raw material, accounted for 20%, while unaccounted losses were 5%. The yield efficiency of the polysaccharides substance was found to be 75%. Furthermore, it was determined that the maximum allowed concentration of ethanol, an organic solvent in the polysaccharides substance, should not exceed 0.5%, or 5000 ppm.

Key words: *Capparispinosa* L. raw material, polysaccharides, substance, analytical method, technological properties, biological activity.

ПОСТАДИЙНЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУБСТАНЦИИ ПОЛИСАХАРИДОВ ИЗ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ *CAPPARIS SPINOSA* L.

Ботиров Рузали Анварович, Садиков Алимджан Заирович,
Сагдуллаев Шамансур Шахсаидович, Бекмурзаева Нуржамал Бахтияровна

Институт химии растительных веществ имени акад. С.Ю. Юнусова, АН РУз, e-mail: botiroovr@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментов, проведенных с целью определения потерь основного продукта и эффективности выхода на различных технологических стадиях при производстве полисахаридов из надземной части растения *Capparispinosa* L. Также описан метод определения остаточного содержания органического растворителя - этанола в субстанции полисахаридов. Результаты показали, что потери полисахаридов, основанные на растительном сырье, составили 20%, а неучтенные потери - 5%. Эффективность выхода субстанции полисахаридов составила 75%. Кроме того, было установлено, что максимальная допустимая концентрация этанола, органического растворителя, в полисахаридном веществе не должна превышать 0,5% или 5000 ppm.

Ключевые слова: *Capparispinosa* L. растительное сырье, полисахариды, вещество, аналитический метод, технологические свойства, биологическая активность.

УЎТ:615.015.322.16

АДАПТОГЕН ТАЪСИРГА ЭГА ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАР АСОСИДА ОЛИНГАН ДОРИ ВОСИТАЛАРИ, ЙИҒМАЛАР ВА БИОФАОЛ ҚЎШИМЧАЛАР ҲАҚИДА

Джалилова Ханифа Миркомил қизи¹, Камбаров Хусан Джахангирович²

¹Тошкент вакцина ва зардоблар илмий-тадқиқот институти, Тошкент ш., Ўз Р

²Тошкент фармацевтика институти, Тошкент ш., Ўз Р

e-mail: hanifayakubova@gmail.com, тел. +99897059593

Мақолада тиббиётда қўлланиладиган адаптоген ҳамда седатив таъсирга эга доривор ўсимликлар, улар асосида олинган биологик фаол қўшимчалар ва уларнинг технологиялари ҳақида баён қилинган. Изланишлар мобайнида маҳаллий доривор ўсимликларнинг бир нечта вакиллари, уларнинг алоҳида ва умумий хусусиятлари, қўллашга оид кўрсатмалар, тинчлантирувчи, шифобахш ўсимликларнинг фойдали хусусиятлари ҳақида хулосалар келтирилган.

Калит сўзлар: адаптогенлар, стресслар, тинчлантирувчи, йиғма, дамлама, қайнатма, фитопрепарат, биофаол қўшимча, доривор ўсимликлар.

Кириш. Доривор ўсимликларнинг фойдали хусусиятлари жуда кўп бўлиб, организмда кечадиган жараёнларга уларнинг таъсири у ёки бу ўзгаришларни бартараф этишга ёрдам берганида намоён бўлади. Турли ноқулай шароитларда одам руҳиятида кечадиган толиқишлар, очлик, иссиқ, совуқ, стресслар, ақлий ва жисмоний зўриқишлар, аёлларда ҳомиладорлик ва туғруқдан кейинги руҳий бузилишлар ҳар хил касалликлар вақтида ва ундан кейинги даврларда бўладиган эмоционал ҳолатларда организм шуноқулайликлардан жиддий азият чекади. Адаптогенлар организмдаги турли стрессларни енгишга ёрдам берадиган маълум маҳ-

сулотлар ва озиқ-овқат қўшимчаларига айтилади. Одатда стресслар келиб чиқишига кўра, психологик (ақлий, ҳиссий) ва жисмоний бўлиши мумкин дейилади, уни юқумли касалликлар ёки токсинлар ҳам келтириб чиқариши мумкин. Кейинчалик адаптогенларнинг аҳамияти ошиб бориб, улар одамларнинг иш қобилиятини ошириш, кайфиятини яхшилаш, гармонал ўзгаришларни тузатиш, қондаги қанд миқдорини меъёрлаштириш, эслаб қолиш ва фикр юритишни яхшилаш, метаболизмни яхшилаш, умуман олганда яшовчанликни ошириш ва бошқа кўплаб фойдали ҳолатларда ишлатилиб келинмоқда, ҳаттоки саратонни даволашда амалий аҳамияти беқиёсдир [1].

Адаптогенларнинг асосий ва фармаколог муҳимлиги шундаки, уларнинг организмда кечаётган адаптация жараёнларига таъсир этишидир. Бунда тез мослашиш ва узоқ муддатли босқичли мослашиш жараёнларида бутун организм иштирокида ривожланадиган нейрогормонал механизмлар иштирокида кечади. Стрессларга организмни бардош бериши албатта, физиологик жараён ҳисобланади, адаптогенларнинг вазифаси бу жараёнда қўлланилганда организмни муоммолардан беталофат чиқишига, ҳаёт фаолиятини сақлаб қолишга эришишдан

иборат. Организм ўзини ҳимоя қилиш жараёнларининг барча даражаларида - хужайрадан тортиб организмга оид юқори даражада тузилган ҳайвонлар ва одамларда бошланғич аҳамиятга, шубҳасиз, салбий- безовталиқ ҳисси пайдо бўлиши билан кечувчи эмоционал ҳолат. Турли шифобахш ўсимликлар таркибидаги адаптоген таъсир этадиган моддалар стрессларга тез ва узок муддатларда мослашувини таъминлайди. Марказий асаб тизимига жуда кўп зарарли юкламалар, салбий таъсирлар бўлиб туради. Бу таъсирларни организмнинг ҳимоя тизимлари асаб, эндокрин ва иммун тизимларини оптималлаштириш орқали енгиб ўтиш мумкин бўлади [2].

Тадқиқотнинг мақсади: Ўзбекистон тиббиёт амалиётида қўлланиладиган адаптоген ҳамда седатив таъсирга эга доривор ўсимликлар, улар асосида олинган биологик фаол қўшимчалар ва уларнинг технологиялари ҳақида илмий мақола ва Internet маълумотларини таҳлил қилиш, олинган маълумотлар асосида ўсимликдан халқ табobati ва илмий тиббиётда фойдаланиш бўйича тавсиялар тайёрлашдан иборат бўлди.

Усул ва услублар. Тадқиқот мавзуси бўйича адабиётлар мавзуга оид диссертациялар, фундаментал нашрлар ва илмий журналлардан, ташқари тематик конференциялар ва профессионал даврий нашрлар маълумотларидан олинди. Оммабоп ва шубҳали илмий адабиёт манбаларидан олинган маълумотларни изланишларди қўлланилмади. Бир неча манбаларда тасдиқланган маълумотлар “ишончли” деб қабул қилинди.

Доривор ўсимликлар асосида экстрактлар олишда, ўсимликларнинг турлари, экстракция қилинадиган

қисмлари, хомашё таркибидаги биологик фаол моддаларнинг гуруҳларига кўра ажратувчи танлаб олинади. Одатда, амалиётда турли фоизли этанол, сув, эфир ёки бошқа ажратувчилардан фойдаланиб, мацерация, перколяция, ультратовушли ва бошқа экстракция усулларида фойдаланилади.

Ҳозирги вақтда замонавий усуллардан бири - бу ультратовуш ёрдамида экстрактлар олиш ҳисобланади. Бу усулда экстракт олиш жараёнида, бўктирилган ўсимлик тўқималари кавитация ҳодисаси сабабли кучли тебранишга учрайди, тебраниш пайтида ажратувчи ўзи билан биофаол моддаларни экстракт сифатида ўсимлик тўқималари орасидан ажратиб чиқаради. Бу ҳолат экстракция жараёнини кам вақт сарфлаб амалга ошириш имконини беради.

Доривор ўсимликлардан олинган турли воситалар, жумладан, адоптаген препаратлар ва йиғмаларга бўлган талаб ва қизиқишни ҳисобга олиб, бу мақолада тинчлантирувчи дори воситалари ва доривор ўсимликлар асосидаги йиғмаларни, уларнинг таъсир механизмларини, қўллаш кўрсатмалари ва фойдаланиш хусусиятларини, адоптоген воситалар ва йиғмалар олишнинг усуллари, ва турли доривор ўсимликлардан олинган маҳсулотларнинг тиббиёт амалиётида ишлатилиши бўйича маълумотлар келтирамиз [2].

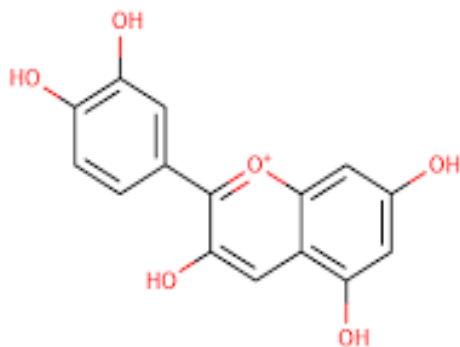
Адаптоген ҳамда седатив таъсирга эга доривор ўсимликларга қуйидагиларни киритиш мумкин: дўлана турлари (*Crataegus* sp.), кийик ўти (*Ziziphora* L.), тоғрайхон (*Origanum* L.), арслонқуйруқ (*Leonurus cardiaca* L.), ялпиз (*Méntha*), лимонўт (*Melissa officinalis* L.), валериана илдизи (*Valerianae officinalis* L.), қашқарбеда (*Melilotus officinalis*

Descr), қора қанд (*Berberis vulgaris* L.) ва бошқа [3-12].

Натижалар. Доривор ўсимлик дўлана (*Crataegus* sp.)–раъногулдошлар оиласига мансуб, унчалик катта бўлмаган бута ёки кичик дарахт бўлиб, сийрак жойлашган, йўғон қаттиқ тиканлар билан қопланган. Дўлана юртимизнинг деярли барча ҳудудларида учрайди. Дўлананинг маҳсулоти гул тўплами ва мевалардан иборат. Гуллари таркибида флавоноидлардан гиперозид, апигенин, кверцетинлар, кафеин, хлороген кислоталари, холин, ацетилхолин ва эфир мойлари мавжуд [3].

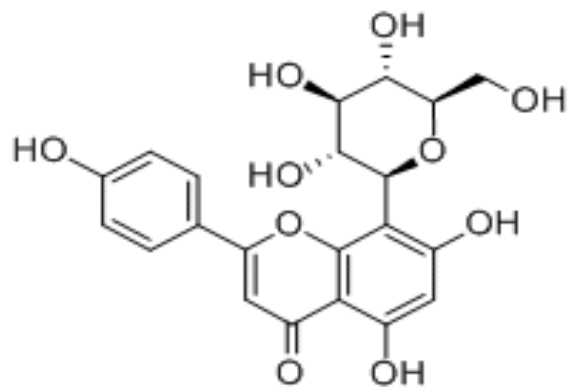
Дўлананинг меваси таркибида гиперозид, витексин кверцитин ва бошқа флавоноидлар, кафеен, хлороген кислота, ошловчи моддалар, қандлар, тритерпен сапонинлардан урсол, олеанол кислоталар, сорбит, холин, ацетилхолинлар бўлади. Уруғида ёғлар, ситостерин, амигдалин гликозиди ва бошқа моддалар бор [3, 4].

Ўзбекистон Республикаси Давлат Фармакопеясига кўра, *Crataegus monogyna* Jacq. ёки *C. laevigata* (Poir.) DC. (syn. *C. oxyacantha* L.) қуритилган мевалари ёки уларнинг гибридлари меваларининг аралашмасида протоцианидинлар цианидин хлоридга ($C_{15}H_{11}ClO_6$; Мм 322,7) (қуритилган хом ашё) нисбатан ҳисоблаганда 0,06 %дан кам бўлмаслиги керак.



1-расм. Цианидин хлорид

Crataegus monogyna Jacq. (Lindm.), *C. laevigata* (Poir.) DC. ёки уларнинг гибридлари, ёки камдан-кам ҳолларда *C. pentagyna* Waldst. et Kit. ex Willd., ёки *C. nigra* Waldst. et Kit. ва *C. azarolus* L. ларнинг бутун ёки майдаланган, қуритилган гуллаган новдалари. Бу турлар аралашган бўлиши мумкин. **Миқдори:** витексин-2"-О-рамнозид ҳосилаларининг умумий миқдори, витексин-2"-О-рамнозидга ($C_{27}H_{30}O_{14}$; М.м. 578,5) нисбатан ҳисоблаганда, 2,0 %дан кам бўлмаслиги керак (қуритилган хом ашё).



2-расм. Витексин-2"-О-рамнозид

Дўлана асаб тизимини тинчлантирувчи хусусиятларига эга, ташвиш ва стрессни камайтиришга ёрдам беради. Унинг мевалари асосида тайёрланган чойлар, дамламалар ва қайнатмалар дам олишга ва умумий рухий-ҳиссий ҳолатни яхшилашга ёрдам беради. Дўлана таркибида оз миқдорда эфир мойлари ва экстрактлар (масалан, тинчлантирувчи таъсир кўрсатадиган алкалоидлар) мавжуд. Дўлана уйқу сифатини яхшилашга ёрдам беради, бу эса ўз навбатида асаб тизимининг ҳолатига ижобий таъсир кўрсатади. Яхши уйқу миянинг тикланиши ва меъерийишлаши учун зарур. Дўлана мевалари таркибида юрак мушакларини рағбатлантирадиган, унинг қисқарувчанлигини яхшилайдиган ва чидамлилигини оширадиган флавоноидлар ва бошқа

фаол компонентлар мавжуд. Меваси таркибидаги клетчатка туфайли қондаги «ёмон» холестерин даражасини пасайтиришга ёрдам беради, бу эса атеросклероз ва бошқа юрак-қон томир касалликлари ривожланиш хавфини камайтиради. Дўлана мевасини мунтазам истеъмол қилиш юқори қон босимини пасайтиришга ёрдам беради, бу эса юрак-қон томир касалликларининг олдини олишда муҳим аҳамиятга эга. Бу ўсимликнинг меваси ошқозон ва ичак фаолиятини яхшилайдди, овқат ҳазм қилиш шираларини ишлаб чиқаришни рағбатлантиради [6]. Дўлананинг ишлатилишида ундан турли дамламалар, қайнатмалар тайёрланади ва турли йиғмалар таркибига киради.

Кийик ўти (*Ziziphora* L.) – ясноткадошлар (*Lamiaceae*) оиласига мансуб, ёввойи ўтсимон кўп йиллик ўсимлик. Кийик ўти қадимдан халқ табobati ва озик-овқат соҳасида ишлатилиб келинган шифобахш ўсимлик ҳисобланади. У асосан тоғ ёнбағирларида ўсади. Кийик ўтини Чотқол, Зарафшон, Туркистон, Нурота ва Ҳисор тоғ тизмаларида, Ўзбекистоннинг тоғли туманларида кўплаб учратиш мумкин. Кийик ўти маҳсулоти ўсимликнинг танаси, шохлари, гуллари, илдизи ва баргларида иборат бўлиб, унинг таркибида бир қанча биологик фаол моддалар ва эфир мойлар мавжуд. Уларга витамин С, каротинлар, алкалоидлар, глкозидлар, смолалар, ошловчи моддалар, органик кислоталарни мисол келтириш мумкин. Ўсимлик К, Са, Mg каби микро элементларга бой [5].

Халқ табobatiда кийик ўтидан тайёрланувчи чойлар томоқ оғриғида, меъда фаолияти бузилиши, кўнгил айланиши, юрак санчиғи ва сиқилишида, шу билан бирга асабийликда ҳам тавсия этилади. Бундан ташқари буйрак,

юрак, жигар ва ошқозон ичак хасталикларини даволашда ҳам ишлатилади. Илмий тиббиётда ўсимликнинг дамламаси ва препаратлари юрак-қон томирлар тизими иш фаолиятини яхшилашда, артериал қон босимини пасайтиришда, ҳамда пешоб ҳайдовчи, тинчлантирувчи дори воситаси сифатида кенг қўлланилади. Кийик ўтидан одатда турли чойлар, дамламалар, қайнатмалар тайёрланади ҳамда йиғмалар таркибига қўшилади [8].

Оддий тоғрайхон (*Origanum Vulgare* L.) – ясноткадошлар оиласига мансуб, кўп йиллик ўт ўсимлик бўлиб, унинг бўйи 60-90 см гача бўлади. Тоғрайхоннинг таркибида эфир мойлари, ошловчи моддалар, аскорбин кислотаси, флавоноидлар, гликозидлар ҳамда турли микро ва макро элементлар мавжуд [2, 9]. Тоғрайхоннинг шифобахш хусусиятлари жуда хилма-хил бўлиб, унинг маҳсулотидан марказий асаб тизимини тинчлантирувчи воситалар тайёрланади. Эфир мойлари оғриқ қолдирувчи, овқат ҳазм қилувчи, бронхиал безларнинг секрециясини кучайтиради, перисальтикани рағбатлантиради ва ичак тонусини оширади, шунингдек, тоғрайхон балғам кўчирувчи, ўт ҳайдовчи, пешоб ҳайдовчи, тер ҳайдовчи хусусиятлари мавжуд. Оддий тоғрайхон ўсимлигидан тайёрланган сувли экстрактлар ва спиртли дамламаларнинг юқори антибактериал фаоллиги аниқланган. Ўсимлик эфир мойининг тимоли микробларга, вирусларга қарши ўртача таъсир кўрсатади. Шунинг учун тоғрайхон ўтидан патоген микроорганизмларга қарши курашда фойдаланиш мақсадга мувофиқдир [10]. Тинчлантирувчи ва адаптоген воситаларнинг олиниш усуллари турли туман бўлиши мумкин. Препаратларнинг таъсирини камайтирмаган ҳолда воси-

таларнинг тан нархи арзон ва юқори сифатли бўлиши лозим бўлади [11].

Арслонқуйруқ (*Leonurus cardiaca* L.) - ясноткадошлар (*Lamiaceae*) оиласига мансуб. Ёввойи ва маданий ўстирила-диган, кўп йиллик ўтсимон ўсимликларининг гуллаш вақтида йиғилган ва қуритилган ўтидир. Седатив, гипотензив, салбий хронотроп ва кардиотоник таъсир кўрсатади.

Уйқу бузилиши билан кечадиган невротик ва астеноневротик бузилишлар, неврастения, неврозлар, вегето-томир дистониясида, артериал босимнинг кўтарилиши, тахикардия ва кардиалгик оғриқлар билан кечадиган климакс олди даврдаги вегетоневрозларда, артериал гипертониянинг бошланғич даврида комплекс даволаш таркибида қўлланилади.

Ичга дамлама кўринишида қўлланилади. Дамламани тайёрлаш учун 15 г ўтни сирланган идишга солиб, устидан 200 мл (1 стакан) хона ҳароратидаги қайнаган сув қуйилади, қопқоқ билан ёпилади ва қайнаётган сув ҳаммомида 15 минут қиздирилади, хона ҳароратида 45 минут давомиде совутилади, дока орқали сузиб олинади ва қолган хом-ашё сиқилади. Тайёрланган дамламани ҳажми қайнатилаган сув билан 200 мл га етказилади. Дамламани салқин жойда 1 суткагача сақлаш мумкин. Ичга 1 ош қошиқдан, кунига 3-4 маҳал, овқатдан 1 соат олдин қабул қилинади.

Ялпиз (*Méntha*)-хушбўй, кўп йиллик ўт ўсимлик. Пояси тўрт қиррали, тик ўсувчи, шохланган ва туклар билан қопланган. Барги ланцетсимон ёки чўзиқ аррасимон қиррали, ўткир учли, бандсиз ёки қисқа банди билан пояда қарама – қарши жойлашган. Гуллари поя учиде ҳалқасимон тўпгулни ташкил этган. Меваси – тухумсимон силлиқ, тўртта ёнғоқча.

Ўсимлик гуллашидан олдин ёки гуллаганда кейин ер устки қисми ўриб олинади ва соя ерда қуритилади. Ялпиз таркибида эфир мойи, флавоноидлар ва бошқа бирикмалар бор. Абу Али ибн Сино ялпиз турларини овқат ҳазм қилишни яхшиловчи, гижжа ҳайдовчи, қон тўхтатувчи ва қусишга қарши таъсир этувчи дори сифатида ишлатган.

Халқ табобатида ялпиз турларидан тайёрланган қайнатма ёки қуритилмаган баргдан олинган шира қўтир, бод, меъда, сарик, кўкрак оғриғи, йўтални ва бошқа касалликларини даволашда ҳамда чанқоқ босувчи, балғам кўчирувчи, тинчлантирувчи ва сафро ҳайдовчи дори сифатида қўлланади.

Лимонўт (*Melissa officinalis* L) таркибида - 0,02-0,14 % эфир мойлари, 150 мг % аскорбин кислотаси, ошловчи моддалар, қахва, олеанол ва урсол кислоталари ва бошқа моддаларни сақлайди.

Пояси, барглари, тўпгуллари, ҳамда алохида гуллари майдаланган аралашма тешиги 1 мм, 7 мм диаметрли элак орқали ўтказилган. Хушбўй ҳидли, лимон таъмли.

Доривор лимонўт гуллаш даврида йиғилади ва қуритилади. Тинчлантирувчи ва ўртача спазмолитик таъсирларга эга.

Тинчлантирувчи ва гипотензив воситаси сифатида марказий нерв тизимининг фаолиятини бузилишлари (юқори эмоционал кўзғалувчанлик, таъсирчанлик, уйқуни бузилиши) ва юрак-қон томир тизими касалликларида қўлланилади.

Ичга, дамлама кўринишида буюрилади. Дамламани тайёрлаш учун 10 г майдаланган ёки 10 та фильтр-пакет ўтни сирланган идишга солиб, устига 200 мл (1 стакан) хона ҳароратидаги қайнаган сув қуйилади ва қопқоқ

билан ёпиб, 15 минут давомида қайнаётган сув ҳаммомида қиздирилади. Кейин 45 минут давомида хона ҳароратида совутилади, дока орқали сузиб ўтказилади ва қолган ҳом-ашё сиқилади (фильтр-пакетлар олинади ва докасиз сиқилади). Олинган дамлама ҳажми қайнатилган сув билан 200 мл гача етказилади. Дамламани салқин жойда 2 суткагача сақлаш мумкин. $\frac{1}{3}$ ёки $\frac{1}{2}$ стакандан кунига 2-3 марта овқатдан 15-20 минут олдин 2-3 ҳафта давомида қабул қилинади. Даволаш курси 3-4 ҳафта.

Валериана илдизи (*Valeriana officinalis* L.) таркиби - эфир мойи (асосий қисмини мураккаб эфир борнеола ва изовалериан кислотаси ташкил қилади) эркин валериан кислотаси, борнеол, органик кислоталар, алкалоидлар (валерин ва хатинин), буриштирувчи моддалар, қанд.

Валериана илдизи майдаланган хом-ашё, тешик, диаметри 7 мм бўлган элакдан ўтадиган турли шаклли илдиз ва илдизпоя бўлакчалари, оч жигарранг рангда. Кучли хушбўй ҳидли. Ўткир, хуштаъм, ширин-аччиқроқ таъмли.

Валерианадошлар (*Valerianaceae*) оиласига мансуб, маданий ва ёввойи ўсувчи Валериана (*Valeriana officinalis* L.) кўп йиллик ўтсимон ўсимликнинг кузда ёки эрта баҳорда йиғилган, қуритилган ва майдаланган илдизпояси ва илдизлари.

Тинчлантирувчи таъсир кўрсатади: марказий нерв тизимини қўзғалувчанлигини камайтиради, ухлатувчи дори воситаларини таъсирини кучайтиради. Шунингдек у спазмолитик хусусиятга ҳам эга. Нерв қўзғалувчанлигини, уйқусизликни, неврозларни, вегето-томир дистониясини, меъда-ичак йўллари спазминини даволашда қўлланади.

Ичга дамлама ҳолида буюрилади. Дамламани тайёрлаш учун 2 ош қошиқ майдаланган илдизи ва илдизпоясини эмалланган идишга солинади, устидан 200 мл қайноқ қайнатилган сув қуйилади, қопқоғи ёпилади, қайнаб турган сув ҳаммомида 15 минут давомида қиздирилади, хона ҳароратида 45 минут давомида совутилади, докадан ўтказилади, сиқилади ва қайнатилган сув билан ҳажми 200 мл гача етказилади. Тайёр дамламани совуқ, жойда 2 сутка сақлаш мумкин.

Катталарга 1-2 ош қошиқдан, катта ёшдаги болаларга – 1 десерт қошиқдан, кичик ёшдаги болаларга – 1 чой қошиқдан кунига 3-4 маҳал ичишга буюрилади.

Қашқарбеда (*Melilotus Officinalis* Descr) дуккакдошлар – *Fabaceae* оиласига киради. Икки йиллик, бўйи 50-100 см.га (баъзан 2 м.га) етадиган ўт ўсимлик. Илдизи сершоҳ, ўқ илдиз. Пояси битта ёки бир нечта, қиррали бўлиб, юқори қисми шохланган. Барги уч пластинкали мураккаб барг, пояда банди билан кетма кет ўрнашган. Баргчаси тескари тухумсимон, тухумсимон ёки чўзиқ ланцетсимон, текис қиррали ёки майда аurrasимон қиррали ва туксиз бўлиб, узунлиги 3 см. Баргда ингичка, текис қиррали қўшимча баргчалар бор. Гуллари майда, сариқ, шингилга тўпланган. Гулкочаси ярмисигача учбурчак ланцетсимон шаклдаги 5 бўлакка қирқилган. Гултожиси капалак гулдошларга хос тузилган. Оталиги 10 та, шундан биттаси бирлашмаган, қолганлари бирлашган. Оналик тугуни бир хонали, юқорига жойлашган. Меvasи – тухумсимон, кўндалангига буришган, кулранг тусли, туксиз, бир уруғли дуккак. Июнь-сентябрь ойларида гуллайди, уруғи эса август ойидан бошлаб етилади.

Ўсимлик таркибида 0,4-0,9% гача кумарин, дикумарин (дикумарол), мелилотин, мелилотозид гликозиди, кумар ва мелилот кислоталар ҳамда 0,01 % эфир мойи бўлади. Кумарин ва қисман мелилотин ҳиди маҳсулотга хос ёқимли ҳидни беради.

Маҳсулотнинг доривор препаратлари юмшатувчи ва таъсирловчи дори сифатида яраларни даволаш учун (йирингни сўриб олишда) қўлланилади. Дикумарол қонни ивитмайдиган таъсирга эга, у кумаринга нисбатан 1000-5000 марта кучли таъсир қилади. Шунинг учун дикумарол антикоагулянт (қон ивишига қарши таъсир этувчи) препарат сифатида ишлатилади.

Қора қанд (*Berberis vulgaris* L.)-зиркдошлар (зиркгуллилар оиласи)га мансуб буталар туркуми. Барглари қалин, қисқа бандли, кетма-кет жойлашган. Гули сариқ, қўш гул-қўрғонли, шингилга тўпланган; меваси резавор. Қора қанд барги таркибида берберин, оксиконтин, бербамин ва бошқа алколоидлар бор. Уларнинг мевалари нордон, мазали бўлганлигидан турли хил таомларга, жумладан, паловга солинади, овқатни хуштаъм қилади.

Табобатда жигар хасталикларини даволашда, иситмани пасайтирувчи, ич кетишни тўхтатувчи ва юракни мустаҳкамловчи восита сифатида қўлланилади.

Қора қанд илдизи ва барглари қайнатмаси: янчиб майдаланган илдизи ва баргларида 1 ош қошиқ олиб, устидан 1 стакан сув қуйиб, 1 дақиқа давомида қайнатилади ва 30 дақиқа тиндирилади, докадан ўтказилади. Ичкетишда овқатланишдан 1 соат олдин 1 ош қошиқ ичилади. Қора қанд илдизи қайнатмаси (суртилади): 1-2 ош қошиқ майдаланган илдизи устидан ярим литр сув қуйилади, 1 дақиқа қайнати-

лади, 1 соат давомида тиндирилади. Юқорида санаб ўтилган касалликларда қайнатмада ҳўлланган дока касал аъзога қўйилади, компресс қилинади.

Юқоридагиларни инобатга олиб, дўлана, кийик ўти, ва тоғрайҳон ўсимликларидан перколяция ҳамда ультратовушли ванна усулида қуруқ экстракт олинди.

Хулосалар. Маҳаллий доривор ўсимликлар асосида тиббиётда қўлланиладиган адаптоген, тинчлантирувчи доривор ўсимликлар ва улар асосида олинган воситалар, йиғмалар ҳақида маълумотлар келтирилган. Шунингдек, тадқиқотлар давомида маҳаллий доривор ўсимликларнинг кўплаб вакиллари ва уларнинг алоҳида ҳамда йиғмаларининг хусусиятлари, қўллашга кўрсатмалар, асаб тизими касалликларини даволашда, шифобахш ўсимликлар ва йиғмаларнинг фойдали хусусиятлари бўйича изланиш олиб бордик.

Хулоса қилиб айтганда, ҳозирги глобаллашув даврида одамлар руҳияти, ривожланишнинг тезлигига мослаша олиш қобилиятига эга бўлиши учун ҳам унга жисмоний ва ақлий адаптация қилишда албатта ёрдамчи адаптоген воситаларнинг ўрни беқиёсдир.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. С.В. Чулкова, М.А.Лыженкова, О.А. Бочарова «Использование растительных адаптогенов в онкологии», *vestnik.rsmu.press* 2013/4/2013-4-7. 35-38-с.

2. Т.П. Маркова «Иммунотропные препараты и адаптогены» ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Москва. Клинические рекомендации и алгоритмы РМЖ, 2019 № 8(1)60-64-с.

3. С.В. Мухаметова. «Биохимическая характеристика плодов некоторых видов боярышника в республике Марий», *vestnik-kgtu* 103-108 с.

4. Пўлатова Т.П., Холматов Ҳ.Х. «Фармакогнозия амалиёти» Дарслик. 2002 Тошкент. 2031-232 б.

5. Т.В. Родионова, О.М.Хишова. «Фармакогнозия и ботаника» Вестник фармации №2 (40) 2008 1-9 с.

6. <https://rskrf.ru/tips/eksperty-obyasnyayut/boyaryshnik-polza-i-vred>

7. Дж.И.Кароматов, Д.А.Абдуллаева, Ф.И.Кучиева. Зизифора перспективное лекарственное средство. «Биология и интегративная медицина» Но.3 май-июнь (50) 2021. 101-114 с.

8. <https://manzur.uz/?p=2026>

9. Елена Ф. Мягих «Морфометрические параметры и всхожесть семян *Origanum vulgare* L., произрастающего в предгорной зоне Крыма» *Modern Phytomorphology* 4: 2013.169–171с.

10. М.Е. Фёдоровна, А.В. Мишнёв «Особенности накопления эфирного Масла

в растениях *origanum Vulgare* L. В предгорном Крыму» Научный журнал КубГАУ, №104(10), 2014 г. 2-4 с.

11. Қамбаров Х.Ж., Абдуллаева М.И., Азизов У.М. “Маҳаллий ўсимлик хомашёси асосидаги фитопассит” седатив препаратини олиш технологияси Фармацияда таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси” илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент 2010 йил, 274-б.

12. Хоразм вилояти тупроқ – иқлим шароитида доривор қашқарбеда ўсимлиги етиштириш агротехнологияси Абдурахимов У.Қ., Болтаев У.С.- Хоразм Маъмун академияси илмий ходимлари. *Xorazm ma'mun akademiyasi axborotnomasi* 1/2015. 24-28 с.

О ПРЕПАРАТАХ, СБОРАХ И БИОАКТИВНЫХ ДОБАВКАХ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ С АДАПТОГЕННЫМ ДЕЙСТВИЕМ.

Джалилова Ханифа Миркомил кизи¹,
Камбаров Хусан Джахангирович²

¹Ташкентский научно-исследовательский институт вакцин и сывороток, г. Ташкент, Р Уз

²Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Р Уз

e-mail: hanifayakubova@gmail.com, тел. +998970595934

В статье описываются лекарственные растения с адаптогенным и седативным действием, используемые в медицине, лекарственные препараты, биологически активные добавки, полученные на их основе, и их технологии. В результате изучения нескольких представителей местных лекарственных растений, имеющих успокаивающее действие, их индивидуальных и общих характеристик, инструкций по применению, а также их технологических свойств были сделаны выводы по значению применения их в медицине.

Ключевые слова: адаптогены, стрессы, успокоитель, сбор, настой, отвар, фитопрепарат, биоактивная добавка, лекарственные растения.

ABOUT DRUGS, COMPOUNDS AND BIOACTIVE ADDITIVES OBTAINED BASED ON MEDICINAL PLANTS WITH ADAPTOGENIC EFFECT.

Jalilova Hanifa Mirkomil kizi¹,
Kambarov Husan Jahangirovich²

¹Tashkent Research Institute of Vaccines and Serums, Tashkent, Republic of Uzbekistan

²Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

e-mail: hanifayakubova@gmail.com, тел. +998970595934

The article describes medicinal plants with adaptogenic and sedative effects used in medicine, drugs, biologically active additives obtained on their basis, and their technologies. As a result of studying several representatives of local medicinal plants with a calming effect, their individual and general characteristics, their individual and general characteristics, instructions for use, as well as their technological properties, conclusions were made on the significance of their use in medicine.

Keywords: adaptogens, stresses, sedatives, collection, infusion, decoction, phytopreparation, bioactive additive, medicinal plants.

УДК: 615.322.66.06155

ANTHEMIS TINCTORIA L. O'SIMLIGI XOM ASHYOSIDAN SUYUQ EKSTRAKT OLISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQUISH VA STANDARTLASH

Karimova Sumbula Bekdurdi qizi¹, Sadikova Nozima Saidovna²,
Ernazarov Obid Murtazayevich², Saidkarimova Yorqinoy Toxtaeyvna²,
Tulaganov Abduqodir Abduraxmanovich²

Toshkent farmatsevtika instituti², Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi
O'zbekiston Milliy universiteti¹, Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi
e-mail: nozima974032757@gmail.com

Ushbu maqolada *Anthemis tinctoria* L. o'simligining shifobaxsh xususiyati uning ildizlarida poliasetilen, gullarida flavonoid, glyukozid, efirmoyi birikmalarining mavjudligi bilan bog'liqligi keltirilgan. Bundan tashqari bu o'simlik tarkibida inson organizmi uchun foydali bo'lgan kversetin, kauchuk, Vitamin R, ksantofill, rang beruvchi moddalar va alkaloidlar saqlaydi. Bunda sariq romashka (*Anthemis tinctoria* L.) o'simligi tarkibidagi ta'sir etuvchi biofaol moddani ajratib olishda quyidagi ajratuvchilar qo'llanilib, bir qancha tajribalar olib borildi. Ajratuvchi sifatida tozalangan suv, etil spirtining xar xil foizdagi kontsentratsiyasi, ya'ni 40, 70, 90, 96% li etil spirtidan foydalanildi. O'simlikning maydalik darajalari 0,5, 1, 2 mkm o'lchamda olinib, ajratuvchini nisbati 1:5, 1:10 nisbatlarida adabiyotlarda keltirilgan usullarda ajratmalar olinganligi, bunda UB-detektorli "Agilent-1200" markali xramotograf, xramotografik kolonka Agilent S18 5 mkm, 4.6x250 mm, gradiyent rejimda amalga oshirilganligi haqida ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: Asteraceae, o'simlik, standartlash, ekstrakt, texnologiya, dorivor, xramotograf

Ishning dolzarbligi: Mamlakatimiz tabiiy-iqlim sharoiti boy va xilma-xil

o'simlik dunyosiga ega bo'lib, dorivor o'simliklar zaxirasi jihatidan juda boy hisoblanadi. O'zbekistonda 1000 dan ortiq shifobaxsh o'simlik turlari uchraydi, shulardan ko'pchiligi xalq tabobatida hamda rasmiy tibbiyotda keng qo'llaniladi. Bugungi kunda mahalliy dorivor o'simliklar nafaqat an'anaviy shifo manbai, balki zamonaviy farmakologiya uchun ham muhim xomashyo hisoblanadi. O'simlik ekstrakt-lari asosida bugungi kunda yuzlab preparatlar va ozuqaviy biofaol qo'shimchalar ishlab chiqarilmoqda. Chunki insonning eng oliy boyligi-uning sog'lig'i va eng avval u odamni dunyoqarashiga ta'sir ko'rsatadi. Turli fizikaviy va aqliy charchashlar, uyqusizlik, depressiya, infeksiyon va somatik kasalliklar zamonaviy odamni yo'ldoshi bo'lib qolgan, shuning uchun ushbu ta'sir etuvchi omillarni kamaytirib, xayot sifatini oshirish lozim.

Anthemis tinctoria L. o'simligi Evropa Sibir boreal-cho'l turi, geliofit, ksermezofit, mezo-evtrof, kalsefil, chirindi-karbonat tuproqlari bo'lgan dasht yon bag'irlarida o'sadi. Xamda toshlarda, yo'llar bo'ylab, ohaktoshli tog' jinslari, qumli yon bag'irlarda, dalalarda, quruq o'tloqlarda, konlarda, begona o't sifatida uchraydi [2]. O'zbekistonda esa tabiiy holda o'sadi, bun-

dan tashqari bu o'simlikni turi Evropani g'arbiy qismida, Sibirda, Kavkaz, Krimda va O'rta Osiyoda ko'p uchraydi. Bu o'simlik ko'p yillik, Asteraceae oilasiga kiradi. Poyalari to'g'ri, balandligi 25 smdan bir metr gacha, barglari ketma ket joylashgan, tukli yashil, qirqilgan, gullari sariq bo'lib iyun avgust oylarida gullaydi, mevasi avgust oyida etiladi.

Anthemis tinctoria L. o'simligining tadqiqotlariga ko'ra, o'simlikning shifobaxsh xususiyati uning ildizlarida poliasetilen, gullarida flavonoid, glyukozid, efir moyi birikmalarining mavjudligi bilan bog'liq. Bundan tashkari bu o'simlik tarkibida inson organizmi uchun foydali bo'lgan kversetin, kauchuk, Vitamin R, ksantofill, rang beruvchi moddalar va alkaloidlar saqlaydi. *Anthemis tinctoria* L. xalq tabobatida xoleretik, antipiretik va gemostatik, siydik haydovchi, antigelmint, diaforetik, antispazm, uyqusizlik, asabiylashish va xavotirning kuchayishi, shu jumladan menopauza, neyrodermatit, dermatozlar, ekzema, meteorizm, dispepsiya, kolit, anoreksiya, dismenoreya, hayz paytida og'riq bilan kechadigan kasalliklarda ishlatiladi. Rossiyaning ba'zi mintaqalari aholisi o'simlik gullaridan tayyorlangan damlamani yallig'lanishga qarshi sifatida ishlatishadi [1,2].

Ishning maqsadi: *Anthemis tinctoria* L. o'simligi xom ashyosidan suyuq ekstrakt olish va standartlash.

Materiallar va usullar: Ushbu tadqiqotni bajarishda matseratsiya usulidan foydalanildi. Matseratsiya –namlash so'zidan olingan bo'lib quyidagi vazifani bajaradi. G'alvirsimon tub ustiga maydalangan xom ashyo (1-8 mm), ko'rsatilgan miqdordagi ajratuvchi solinib, 15-20°C haroratda, vaqti ko'rsatilmagan bo'lsa, 7 kunga qoldiriladi xamda vaqti-vaqti bilan aralashtirib turiladi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgandan so'ng ajratma quyib olinadi.

Qoldiq siqiladi. Xom ashyo oz-roq toza ajratuvchi bilan chayib olinib, yana siqib olinadi. Ajratmalar birlashtiriladi va toza ajratuvchi bilan kerakli hajmga yetkaziladi. Ajratuvchi sifatida tozalangan suv, etil spirtining har xil foizdagi kontsentratsiyasi, ya'ni 40, 70, 90, 96% li etil spirtidan foydalanildi.

Tadqiqotlar natijalari va ularning muhokamasi: Sariq romashka (*Anthemis tinctoria* L.) dorivor o'simligini yer ustki qismi terib olinib, mo'tadil xona xaroratida quritib olindi. Quritib olingan o'simlik Davlat Farmakopiyasida keltirilgan maydalik ko'rsatkichi asosida maydalab olindi. Maydalab olingan dorivor o'simlikni yer ustki qismini tarkibidagi biofaol moddani ajratib olish maqsadida har xil o'lchamlarda maydalab olindi.

O'simlik tarkibidagi biofaol moddalarni ajratish maqsadida quyidagi ajratuvchilar tajribalar asosida o'rganib chiqildi. Sariq romashka (*Anthemis tinctoria* L.) o'simligi tarkibidagi ta'sir etuvchi biofaol moddani ajratib olishda quyidagi ajratuvchilar qo'llanilib, bir qancha tajribalar olib borildi. Ajratuvchi sifatida tozalangan suv, etil spirtining har xil foizdagi kontsentratsiyasi, ya'ni 40, 70, 90, 96% li etil spirtidan foydalanildi. O'simlikning maydalik darajalari 0,5, 1, 2 mkm o'lchamda olinib, ajratuvchini nisbati 1:5, 1:10 nisbatlarda adabiyotlarda keltirilgan usullarda ajratmalar olindi. Tajribalar asosida matseratsiya usuli qo'llanilib, 1:5 nisbatda 0,5mkm maydalik darajasi asosida sariq romashka o'simligi tarkibidagi biofaol modda, ajratuvchi sifatida tozalangan suv, etil spirtining 40, 70, 90, 96% li kontsentratsiyasidan foydalanib ilmiy tadqiqot ishlari olib borildi. Ilmiy tadqiqot natijalarida 0,5, 1, 2 mkm o'lchamda sariq romashka o'simligini yer ustki qismidan ajratmalar ajratib olindi. Maydalab olingan sariq romashka o'simligini 1:5 nisbatdagi va har xil kont-

sentratsiyadagi etil spirti ajratuvchi qo'llanilib matseratsiya usulida ekstrakt tayyorlandi. Matseratsiya usulini bajarish jarayonida 0,5, 1, 2 mkm o'lchamdagi dorivor xom ashyoni ustiga 1:5 nisbatda ajratuvchi quyilib, 24 soat davomida qoldirildi. 24 soatdan keyin ajratmani ajratish uchun 8 qavatli doka orqali suzib olinadi. Suzib olingan ajratmani qo'ng'ir idishga solib, 7 kunga qoldirildi. Tayyor olingan ajratma filtrlandi. Olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

Olib borilgan ilmiy tadqiqotlarimi da-

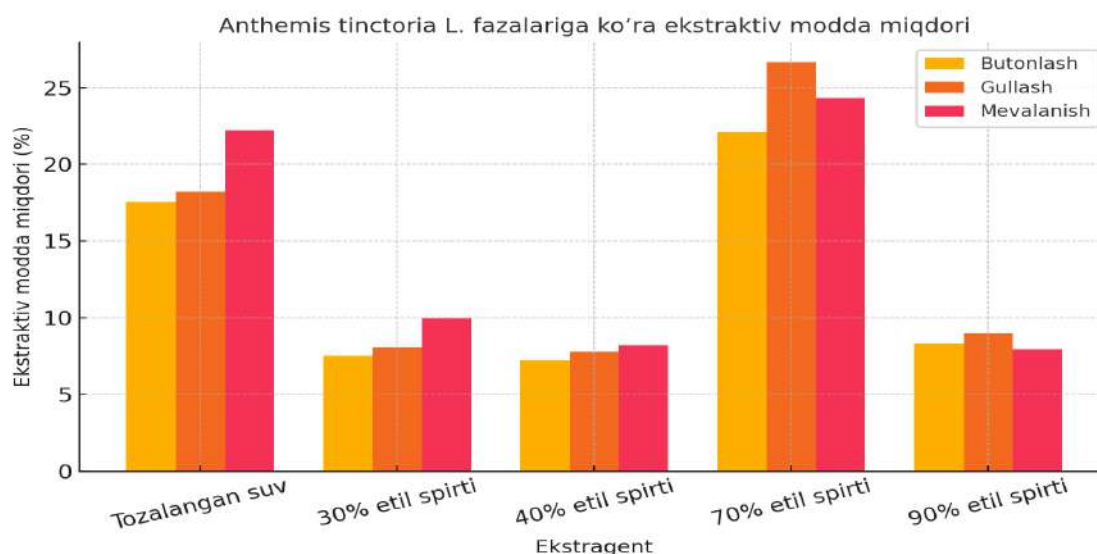
vomida *Anthemis tinctoria* L. o'simligining yer ustki qismidan biologik faol moddalar yig'indisini ekstraksiyalash parametrlari o'rganildi. O'simlik vegetatsiyasining turli fazalarida – butonlash, gullash va mevalanish bosqichlarida yig'ib olingan namunalardan tadqiq qilindi. Ekstraktiv moddalar miqdorini aniqlash gravimetric usul yordamida, quyidagi ekstragentlar bilan amalga oshirildi: tozalangan suv, shuningdek etil spirtining 30%, 40%, 70%, 90% li eritmaları. Tadqiqot natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Anthemis tinctoria L. o'simligidagi ekstraktiv moddalar miqdori

Tadqiq qilingan obyekt	Ekstraktiv moddalar miqdori, %				
	Ekstragent				
	Tozalangan suv	30% etil spirti	40% etil spirti	70% etil spirit	90% etil spirti
O'simlik yer ustki qismi					
Gullashgacha (butonlash) fazasi	17,55	7,55	7,26	22,12	8,34
Gullash fazasi	18,21	8,06	7,80	26,65	9,02
Mevalanish fazasi	22,21	9,97	8.21	24,32	7,97

Olingan ma'lumotlar asosida diagramma tuzildi va ushbu grafik tahlil qilinganda, eng samarali ekstragent hamda ekstraktiv moddalarning eng yuqori chiqishiga ega vegetatsiya fazasini tanlash mumkin bo'ladi [3].



1-rasm. Anthemis tinctoria L. o'simligidagi ekstraktiv modda miqdori.

Anthemis tinctoria L. o'simligidan suyuq ekstrakt olish jarayoni natijalari

Xom ashyo	Xarorat°C	Ekstragent		Ekstragent		Ekstragent		Ekstragent	
		30% etanol		40% etanol		70% etanol		90% etanol	
O'simlik yer ustki qismi		Mud dat (kun)	Rangi, tiniqligi	Muddat (kun)	Rangitiniq-ligi	Mud dat (kun)	Ran-gitiniq-ligi	Mud-dat (kun)	Rangitiniqligi
	22°C	3kun	Och sarg'ishtiniq	5 kun	Sarg'ish-zarg'aldoq	5 kun	Och jigarrang-tiniq	5 kun	To'qji-garrang
	22°C	7 kun	Sariq tiniq	7 kun	zarg'aldoq	7 kun	Och jigarrang cho'kma	7 kun	Och sariq cho'kma

Anthemis tinctoria L. xom ashyosi asosida olingan suyuq ekstrakt tarkibidagi flavonoidlarni YuSSX usulida aniqlash. Bunda UB-detektorli "Agilent-1200" markali xromatograf, xromatografik kolonka Agilent S18 5 mkm, 4.6x250 mm, gradiyent rejimda amalga oshirildi. Qo'zg'aluvchi faza sifatida 0,1% ortofosfat kislota va asetitril (70:30) nisbatdagi aralashmasidan foydalanildi. Elyuentning oqim tezligi 1,0 ml/min, Xromatografni injektoriga yuborilgan namuna 10 mkl [4].

Suyuq ekstrakt tarkibidagi flavonoidlarni miqdorini aniqlashda flavonoidlarni standart namunalardan olingan natijalarga solishtirib o'rganildi [5].

Xulosalar: *Anthemis tinctoria* L. o'simligi xom ashyosi asosida suyuq ekstrakt olish texnologiyasini ishlab chiqib, tarkibida digidrokversetin, lyuteonin, kversetin, rutin, senerozid va salidrozin kabi flavonoidlar borligi aniqlandi. Olingan ma'lumotlar *Anthemis tinctoria* L. o'simligi xom ashyosi asosida olingan suyuq ekstraktni standartlashda qo'llaniladi.

Adabiyotlar ro'yxati.

1. Соколов П.Д. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство *Аsteraceae*. – СПб, Наука, 1993. – С. 352.
2. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). – СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. – С. 781.
3. Касьянов, З.В. Перспективы использования в медицине пупавки красильной (*Anthemis tinctoria* L., *Asteraceae*) // Вестн. Перм. гос. фармацев. акад. : науч.-практ. журнал. №3. С. 87-89
4. Shomaksudova M.O. va boshqalar., // Ekma za'faron *Crocus sativus* L. o'simligi xom ashyosidan olingan quruq ekstrakt tarkibidagi makro va mikroelementlarni va biologik faol moddalarni aniqlash. // Farmatsiya №1 2024. С. 23
5. Шомаксудова М.О., А.А.Тулаганов., Я.К.Назирова., С.З.Нишанбаев. Разработка методов анализа биологически активных веществ в растительном сырье шафрана посевного (*Crocus sativus* L.) с помощью хромато-масс-спектрометрии. // Фармацевтика журналы 2020 й. том 29 №2 С.37-43

РАЗРАБОТКА И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИДКОГО ЭКСТРАКТА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ *ANTHEMIS TINCTORIA* L.

Каримова Сумбула Бекдурди қизи¹, Садиқова Нозима Саидовна²,
Эрназаров Обид Муртазаевич², Саидкаримова Ёркиной Тухтаевна²,
Тулаганов Абдуқодир Абдурахманович²

Ташкентский фармацевтический институт², г. Ташкент, Республика Узбекистан
Национальный университет Узбекистана¹, г. Ташкент, Республика Узбекистан
[e-mail: nozima974032757@gmail.com](mailto:nozima974032757@gmail.com)

В данной статье показано, что лечебные свойства растения *Anthemis tinctoria* L. связаны с наличием полиацетилена в его корнях и флавоноидов, глюкозидов и соединений эфирного масла в его цветах. Кроме того, это растение содержит кверцетин, каучук, витамин Р, ксантофилл, красящие вещества и алкалоиды, полезные для организма человека. При этом для выделения действующего биологически активного вещества из растения жёлтой ромашки (*Anthemis tinctoria* L.) был проведен ряд экспериментов с использованием следующих сепараторов. В качестве сепаратора использовали очищенную воду, этиловый спирт с различными процентными концентрациями, т.е. этиловый спирт 40, 70, 90, 96%. Степени измельчения растений были взяты размерами 0,5, 1, 2

мкм, соотношение экстрагента 1:5, 1:10, выделения были получены методами, описанными в литературе. Исследования проводили на жидкостном хроматографе марки «Agilent-1200» с УФ-детектором, хроматографическая колонка Agilent S18 5 мкм, 4.6x250 мм, проводилась в градиентном режиме.

Ключевые слова: Asteraceae, растение, стандартизация, экстракт, технология, лекарство, хроматограф

DEVELOPMENT AND STANDARDIZATION OF THE TECHNOLOGY FOR OBTAINING LIQUID EXTRACT FROM RAW MATERIALS OF THE PLANT ANTHEMIS TINCTORIA L.

**Karimova Sumbula Bekdurdi qizi¹, Sadikova Nozima Saidovna²,
Ernazarov Obid Murtazayevich², Saidkarimova Yorginoy Toxtaeyvna²,
Tulaganov Abduqodir Abduraxmanovich²**

Tashkent Pharmaceutical Institut², Tashkent, Republic of Uzbekistan

National University of Uzbekistan¹, Tashkent, Republic of Uzbekistan

[e-mail: nozima974032757@gmail.com](mailto:nozima974032757@gmail.com)

In this article, it is shown that the healing properties of the plant Anthemis tinctoria L. are associated with the presence of polyacetylene in its roots, flavonoids, glucosides, and essential oil compounds in its flowers. In addition, this plant contains quercetin, rubber, vitamin P, xanthophyll, coloring substances, and alkaloids beneficial for the human body. In this case, a number of experiments were conducted using the following isolators to isolate the active biologically active substance from the plant yellow chamomile (Anthemis tinctoria L.). As a separator, purified water, ethyl alcohol with different percentage concentrations, i.e., 40, 70, 90, 96% ethyl alcohol, were used. The degree of fineness of the plant was taken at sizes of 0.5, 1, 2 μm, the ratio of the extractant was 1:5, 1:10, extracts were obtained according to the methods described in the literature, in which a chromatograph of the "Agilent-1200" brand with a UV detector, a chromatographic column Agilent S18 5 μm, 4.6x250 mm, in gradient mode.

Keywords: Asteraceae, plant, standardization, extract, technology, medicinal, chromatograph

УДК:579.61, 579.841.11, 579.842.14,579.842.11,579.861.2

АНОР МЕВАСИ ПЎСТЛОҒИ АСОСИДА ОЛИНГАН ҚУРУҚ ЭКСТРАКТИНИНГ МИКРОБИОЛОГИК ТОЗАЛИГИНИ ЎРГАНИШ

**Машарипова Рисолат Рўзимовна, Олимов НEMAT Каюмович,
Рустамов Иброхим Худайбериевич**

Тошкент фармацевтика институти, Тошкент, Ўзбекистон Республикаси
e-mail:masharipovar83@gmail.com

Мақола анор меваси пўстлоғидан олинган қуруқ экстрактининг микробиологик тозалигини аниқлашда микробиологик усуллардан фойдаланишга бағишланган. Усул, Ўзбекистон Республикаси Давлат Фармакопияси (1-жилд, 1-қисм)даги стерил бўлмаган доривор маҳсулотларга бўлган талабларига мувофиқ ишлаб чиқилган. Стерил бўлмаган, дори воситаларининг микробиологик тозалигига таъсир қилувчи омиллар таҳлил қилинди. Анор меваси пўстлоғи қуруқ экстрактининг микробиологик тозалигини текшириш усуларини ишлаб чиқиш мақсадида бир қатор тадқиқотлар ўтказилди, жумладан, микроорганизмларнинг алоҳида турлари учун синов усуллари ўтказилди. Ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, анор меваси пўстлоғидан олинган қуруқ экстрактни “Микробиологик тозалиги” сифат кўрсаткичи бўйича ЎЗР ДФ талабларига жавоб берди.

Калит сўзлар: *Микробиологик тозалик, сифат назорати, хавфсизлик, колония ҳосил қилувчи бирлик (КХҚБ, КОЕ), аэроб микроорганизмлар, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Salmonella, Pseudomonas aeruginosa.*

Кириш. ЖССТ маълумотларига кўра, диарея касаллиги болалар ўлимининг учинчи сабабларидан биридир.

Ҳар йили диареядан 5 ёшгача бўлган болаларнинг 443 832 нафарга яқини ва 5 ёшдан 9 ёшгача бўлган болаларнинг 50 851 нафари вафот этмоқда. Диарея касалликларнинг катта қисмини хавфсиз ичимлик суви ва тегишли санитария шароитлари орқали олдини олиш мумкин. Дунё бўйлаб ҳар йили болаларда тахминан 1,7 миллиард диарея ҳолати қайд этилмоқда. Диарея касаллиги 5 ёшгача бўлган болаларда тўйиб овқатланмасликнинг асосий сабабидир. Диарея касалликлари бутун дунё бўйлаб болалар ўлими ва касалланишининг асосий сабаби бўлиб, биринчи навбатда ифлосланган озиқ-овқат ва сув манбаларидан келиб чиқади. Дунё бўйлаб 780 миллион киши яхшиланган ичимлик сувидан, 2,5 миллиард киши эса яхшиланган санитария шароитларидан маҳрумдир. Ривожланаётган мамлакатларда инфекциядан келиб чиққан диарея кенг тарқалган. Кам даромадли мамлакатларда 3 ёшгача бўлган болалар йилига ўртача уч маротаба диарея эпизодини бошдан кечиришади. Ҳар йил ушбу касаллик болаларни ўсиш учун зарур бўлган озуқадан маҳрум қилади. Диарея бир неча кун давом этиши натижасида танани омон қолиш учун зарур бўлган сув ва тузлар камайиб қолиши мумкин. Диарея одатда турли бактериал, вирус-

ли ва паразитар организмлар сабаб бўлиши мумкин бўлган ичак трактидаги инфекциянинг аломатидир. Инфекция, ифлосланган озиқ-овқат ёки ичимлик суви орқали ёки гигиена қоидаларига риоя қилмаслик натижасида одамдан одамга юқади. Ич кетишининг олдини олиш чоралари, жумладан: хавфсиз ичимлик суви, санитария шароитларини яхшилаш ва қўлларни совун билан ювиш касаллик хавфини камайтириши мумкин. Бу касалликни даволашда таркиби жиҳатидан самарали, маҳаллий ўсимликлардан олинган дори воситаларининг кенг таъсир самарасини ўрганиш муҳим аҳамият касиб этади. Шу боис, ҳозирги кунда илм-фан ўз олдига зарарсиз, салбий таъсирлари бўлмаган дориларни кашф қилишни олий мақсад қилиб белгилади. Мақсадга эришиш учун албатта дори воситалари маҳаллий ўсимликлар оламидан тайёрланиши, маҳсулотнинг табиийлиги ва зарарсиз бўлиши, ўзидан асоратлар қолдирмаслиги муҳим аҳамиятга эга. Шу муносабат билан дойвор ўсимлик препаратларини тайёрлаш катта аҳамиятга эга. Диарея касаллигини даволашнинг янги, юқори самарали технологияларни жорий этиш мақсадида анор меваси пўстлоғидан қуруқ экстракт олинди. Хом ашёни назорат қилиш, сақлаш ва қайта ишлаш ўсимликлардан олинган дори воситаларини ишлаб чиқаришда мураккаб таркиби ва ўзгарувчанлиги алоҳида аҳамиятга эга. Ўсимликлардан олинган қуруқ экстрактлар алоҳида жойларда сақланиши керак. Сақлаш жойи ҳашоратлар ёки ҳайвонларнинг, айниқса кемирувчиларнинг кириб келишидан ҳимояланган тарзда жиҳозланган бўлиши керак. Бундай микроорганизмларнинг тарқалишидан ҳимояланиш, ферментация ва моғор пайдо бўлишининг олдини олиш, шу-

нингдек, ўзаро контаминацияни олдини олиш учун самарали чоралар кўриш керак. Сақлаш жойи яхши вентилизация қилиниши керак. Контейнерлар ҳавонинг эркин айланишини таъминладиган тарзда жойлаштирилиши керак. Сақлаш жойларининг тозалигига айнақса чанг пайдо бўладиган жойларга алоҳида эътибор берилиши керак. Ўсимлик қуруқ экстракти ва доривор ўсимликларни сақлаш учун намлик, ҳарорат ва ёруғликдан ҳимоя қилиш учун махсус талаблар ҳамда махсус шартлар талаб қилинади. Бундай оқибатларнинг олдини олиш мақсадида, Ўзбекистон Республикаси Давлат Фармакопияси ишлаб чиқаришда қўллашдан олдин доривор хом ашёларнинг микробиологик тозаллигини (1 гр даги ҳаётӣй бактериялар ва замбуруғларнинг таркиби) мажбурий аниқлашни назарда тутди. Микроорганизмлардан юқори даражада ифлосланиш тайёр дори воситаларининг сифатига таъсир қилади ва препаратнинг барқарорлигига ҳам шу билан бирга одамлар учун катта хавф туғдиради. Булар доривор моддаларни йўқ қилишдан ташқари, микроорганизмлар турли хил токсинлар, органик кислота-лар, аминларни ишлаб чиқаришга қодир, бу эса беморнинг аҳволини кескин ёмонлашишига олиб келиши мумкин. Баъзи микроорганизмлар турларининг спора ҳосил қилиш қобилияти уларга озуқа моддалар бўлмаганда дори воситаларида узок вақт яшашга имкон беради. Дори воситаларининг сифатини, хомашё ва ёрдамчи моддаларни текшириш, ишлаб чиқариш объектларининг санитария-гигиена ҳолатини, ҳавони, асбоб-ускуналарни назорат қилиш, шунингдек, ярим тайёр маҳсулотларни қадоклаш ва технологик жараёнларнинг барча босқичларида микробиологик ифлосланишни текшириш зарурдир.

Ишнинг мақсади. Юқорида келтирилган маълумотларга асосланган ҳолда Анор меваси пўстлоғи асосида олинган қуруқ экстрактнинг микробиологик тозалигини ўрганиш мақсад қилиб қўйилди. Мақсадга эришиш учун вази-фа қўйилди: Анор меваси пўстлоғидан олинган қуруқ экстракт учун мақбул мезонлар бўйича микробиологик тозалигини аниқлаш мақсадга мувофиқ-дир.

Материаллар ва усуллар. Микробиологик тозаликни назорат қилиш методологиясини ишлаб чиқиш учун, Анор меваси пўстлоғи асосида олинган қуруқ экстракт олинди ва микроорганизмларга тестлар қўлланилди: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Candida albicans* ATCC 10231, *Aspergillus brasiliensis* ATCC 16404 [1,2].

Анор меваси пўстлоғидан олинган қуруқ экстрактнинг микробиологик тозалигини ўрганиш, ЎзР ДФ(1) бўлимларида тавсифлангандек доривор моддалар ва препаратларнинг микробиологик тозалигига қўйиладиган талабларга мувофиқ амалга оширилди.

Тадқиқотни ўтказишдан олдин озукавий муҳитларнинг ҳар бир серияси, шунингдек қуруқ ва тавсифланган компонентлардан тайёрланган озукавий муҳитнинг ҳар бир серияси синовдан ўтказилиши керак.

10 гр қуруқ анор меваси пўстлоғидан олинган экстракткукуни шиша идишга солиниб 100 мл рН 7,0 бўлган пептонли натрий хлориднинг буфер эритмасида эритилди ва бир хил масса ҳосил бўлгунча аралаштирилади (наъмуна № 1)

10 мл тайёрланган №1 намунадан флаконга солинади, ҳажми эритувчи билан 100 мл гача етказилади ва чайқатилади (наъмуна № 2).

Аэроб микроорганизмларнинг умумий сонини аниқлаш учун иккита петри идишига 1:100 суюлтирилган синов намунаси №2 дан 1 мл солинади ва 30 мл 45°C ҳароратгача совутилган соя-казеинли агар қўшилиб 30°C дан 35°C гача бўлган ҳароратда 18-24 соат мобайнида ўстирилади [1,2].

Хамиртуруш ва моғор замбуруғларининг умумий сонини аниқлаш учун иккита Петри идишига 1 мл №1 синов наъмунасида солинади ва 30 мл 45°C ҳароратгача совутилган декстрозали Сабура агардан қўшилиб 20°C дан 25°C гача бўлган ҳароратда 5 кун давомида ўстирилади.

***Staphylococcus aureus* ni аниқлаш** учун 10 мл №1 синов намунасида олиниб 100 мл сояказеинли бульон озук муҳитига ўтказилади ва аралаштирилади, сўнгра 30°C дан 35°C гача ҳароратда, 18-24 соат вақт мобайнида инкубация қилинади. Инкубациядан сўнг, экинлар маннитол-тузли агар солинган чашкаларга қайта экилади ва 30 дан 35°C гача ҳароратда 18-72 соат мобайнида инкубация қилинади. Агар озук муҳитда сариқ рангдаги, атрофи сариқ зона билан ўралган колонналарнинг ўсиши *Staphylococcus aureus* ning мавжудлигини кўрсатади. Тасдиқлаш учун идентификацион синовлар ўтказилади. Агар ўхшаш колониялар топилмаса, тасдиқловчи идентификацион реакциялар манфий натижа берса, маҳсулот синовдан ўтган деб топилади [1,2,3].

***Salmonella* ni аниқлаш** учун 10 гр кукун 100 мл соя-казеинли бульонга солиниб, сўнгра суспензия ҳосил бўлгунча чайқатилади. 10 мл синов намунаси 100 мл соя казеин бульонига солиниб аралаштирилади ва 30°C дан 35°C гача ҳароратда, 18-24 соат вақт мобайнида инкубация қилинади. Инкубация

тугагандан сўнг *Salmonella* ни бойитиш учун 10мл Раппопорт-Вассилиадис сояли бульонига 0.1 мл соя-казеинли бульонидан қўшилади ва 30°C дан 35°C гача ҳароратда, 18-24 соат вақт давомида инкубация қилинади. Инкубациядан сўнг экинлар Ксилол-лизин-дезоксихолатли агар солинган чашкага қайта экилади ва 30°C дан 35°C гача бўлган ҳароратда 18-48 соат мобайнида инкубация қилинди. Қора рангдаги марказли ёки марказсиз, яхши ривожланган қизил рангдаги колонияларнинг ўсиши *Salmonella* ни борлиги эҳтимолини кўрсатади. Қайси турга мансублиги идентификацион тестлар билан тасдиқланади. Агар озуқа муҳтида юқорида баён қилинган коллониялар типи кузатилмаса ёки тасдиқловчи идентификацион тестлар манфий натижага эга бўлса, маҳсулот синов талабларига мувофиқ бўлади[1,2].

***Escherichia coli* таёқчасини аниқлаш** учун 10мл №1 синов намунаси 100 мл соя-казеин бульонига солинади, сўнгра 30-35°C да 18-24 соат давомида инкубация қилинади. Инкубациядан сўнг контейнер чайқатилади ва 1мл миқдорда экилган соя-казеинли бульондан олиниб 100 мл Мак-Конки бульонига экилади. 42°C дан 44°C гача ҳароратда 24-48 соат вақт мобайнида инкубация қилинади. Агар инкубациядан сўнг ўсиш мавжуд бўлса ва пробиркалардаги муҳит бир хилда лойқа ҳосил қилса, културалар Мак-Конки агарига 30°C дан 35°C гача ҳароратда 18-24 соат мобайнида инкубация қилинади. Агар бу муҳитда шилимшиқ бўлмаган, металл ялтираш билан қип-қизил зоналар, қизил рангли коллонияларни ҳосил қилса *Escherichia coli* га тегишли эканлигига шубҳа қилинган коллониялар қаттиқ муҳитда микроскопик тарзда текширилади[1,3].

Суртмада грамм-манфий таёқчалар аниқланганда алоҳида колониялар пробиркаларда соя-казеин бульонили муҳитга жойланади ва 18-24 соат давомида инкубация қилинади. Натижаларни тасдиқлаш учун биокимёвий тестлар қўлланилади. Соф культурали пробиркалар Симмонса агари ва соя-казеин бульонига ўтказилиб ситахром оксидаза ферменти мавжудлигига синов ўтказилади. 18-24 соат инкубациядан сўнг Симмонса агарига бактерия ўсиши ёки унинг йўқлиги қайд этилади. Ситратдан фойдаланиш муҳитнинг pH қийматининг ишқорий томонга силжиши билан аниқланади (муҳит рангининг яшилдан кўкгача ўзгариши). Индол мавжудлигини аниқлашда, Ковача реактиви қўшганда соя-казеинли бульон юзасида қизил ҳалқа пайдо бўлди. Агар намунада ситахром оксидаза ферментига эга бўлмаган, натрий ситратдан фойдаланмайдиган ва индол ҳосил қилувчи грамм-мусбат спора ҳосил қилмайдиган таёқчалар аниқланган бўлса, препарат *Escherichia coli* билан ифлосланган деб топилади[1].

Escherichia coli миқдорини аниқлаш бошқа энтеробактериялар каби аниқланади, бошланғич намунадан Мак-Конки бульони бўлган пробиркага субкультура йўли билан ўтказилади. Пробиркаларда муҳит бир хил лойқа бўлган тақдирда *Escherichia coli* борлигини тасдиқлаш учун хар бир пробиркадан ҳалқа экиш билан қаттиқ муҳитга экилади. Културалар 18-24 соат давомида инкубация қилинади. Атрофида *Escherichia coli* учун характерли грамм-манфий таёқчалар колонияларининг кўриниши ижобий тест, бу колонияларни ўсишининг йўқлиги салбий синов ҳисобланади.

Pseudomonas aeruginosa ни аниқлаш учун 10 мл №1 синалаётган наму-

на 100 мл соя казеинли бульонига экилади ва аралаштирилади. Трансдермал пластрлардан ҳимоя қатлами олиб ташланади (сақловчи тасмалар) ва стерилланган пластмасс ёки шиша латокларга елимли юзаситепага қилинган ҳолда жойлаштирилади. Пластрларни бир-бири билан ёпишиб қолишини олдини олиш учун елимли юзаси ғовакли материал билан қопланади, масалан стерил дока ва таркибида полисорбат 80 ва лецитин каби инактиваторлар сақлаган танланган эритувчининг керакли ҳажмига ўтказилади. 1 та пластрга тўғри келувчи ҳажм стерил мембранали филтрдан ўтказилади ва мембранали филтр 100мл соя казеинли бульонга солинади. 30°C дан 35°C гача ҳароратда 18-24 соат вақт мобайнида инкубация қилинади. Инкубациядан сўнг намуналар Цетримид агарли чашкаларга қайта экилади ва 30°C дан 35°C гача ҳароратда, 18-72 соат вақт мобайнида инкубация қилинади[1,4,5].

Методологияда қуйидаги қабул қилиш мезони қўлланилган: 1г дан кўп бўлмаган 10^4 аероб микроорганизмлар КХҚБ ва 10^2 дан кўп бўлмаган хамиртуруш ва моғор замбуруғлари КХҚБ, Энтеробактериялар ва бошқа гуруҳ бактериялари 10^2 КХҚБ дан ошмаслиги керак, яни 1г да *Staphylococcus aureus*, 1г да *Escherichia coli*, 1 г да *Pseudomonas aeruginosa* ва 10г да *salmonellalar* бўлмаслиги.

Синов усули микроорганизмларнинг алоҳида турлари учун мослигини текшириш мақсадида ишлаб чиқилган усулга мувофиқ наъмуналар тайёрланади. Наъмуна озукавий муҳитга киритилди ва аралаштириш вақтида текшириляётган микроорганизмлардан бирининг монокултураси қўшилди.

Экилган намуналардаги синов микроорганизмлари сони 100 Колония ҳосил қилувчи бирликдан ошмади.

Натижалар ва муҳокама. Усулнинг мувофиқлиги маълум ўсиш суратларини миқдор ва сифат жиҳатидан таққослаш орқали текширилди. ЎзР ДФ меъёрий ҳужжатларда кўрсатилган синов шароитларида синовдан ўтказиладиган доривор маҳсулотларда микроорганизмларнинг мавжудлиги ва йўқлиги таққослаш йўли билан синовдан ўтказилди.

Олинган тадқиқот маълумотларга асосланиб, Анор меваси пўстлоғи қуруқ экстрактининг микробиологик тозаллиги бўйича синовдан ўтказиш усули ишлаб чиқилди. Усулнинг мослигини текшириш натижалари 1-жадвалда келтирилган. Жадваллардан кўриниб турибдики, усулда кўрсатилган синов шароитида, синаляётган наъмуналар мавжуд бўлганда, текширилувчи микроорганизмларнинг ўсиши кузатилди ва уларни аниқлашнинг ижобий натижалари олинди.

Микроорганизмларнинг борлиги ва йўқлигида текшириляётган микроорганизмлар ўсишининг мавжудлиги 1:100 суюлтириш билан аероб микроорганизмларнинг умумий сонини, 1:100 суюлтириш билан хамиртуруш ва моғор замбуруғлари, 1:100 суюлтириш билан *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* ва *Pseudomonas aeruginosa*, 1:100 суюлтириш билан Энтеробактериялар ва бошқа гуруҳ бактериялари грамм-манфий бактерияларни аниқлаш усулнинг мослигини кўрсатади.

Микробиологик тозалликни аниқлаш бўйича тадқиқотлар натижалари 1-жадвалда келтирилган [1,5].

**Анор меваси пўстлоғи қуруқ экстрактининг микробиологик
тозалигини ўрганиш**

№	Кўрсаткичлар	Меъёрий ҳужжат бўйича талаблар	Олинган натижалар
1	Микробиологик тозалиги	Аэроб бактерияларнинг умумий сони 1 г да 10^4 КХҚБ дан кўп бўлмаган	20 КХҚБ
2		Замбуруғларнинг умумий сони 1 г да $2 \cdot 10^2$ КХҚБ дан кўп бўлмаган	10 КХҚБ дан кам
3		Энтеробактериялар ва бошқа гуруҳ бактериялари 1 г да 10^2 КХҚБ (КОЕ) дан кўп бўлмаган	йўқ
4		<i>Escherichia coli</i> - 1 г да йўқ бўлиши керак	йўқ
5		<i>Staphylococcus aureus</i> - 1 г да йўқ бўлиши керак	йўқ
6		<i>Pseudomonas aeruginosa</i> - 1 г да йўқ бўлиши керак	йўқ
7		<i>Salmonella</i> – 10 г йўқ бўлиши керак	йўқ

Шундай қилиб Анор меваси пўстлоғидан олинган қуруқ экстрактининг микробиологик тозалиги кўрсаткичлари ЎЗР ДФ талабларига жавоб берди.

Хулосалар.

1. Олинган натижалар асосида Анор меваси пўстлоғи қуруқ экстрактининг микробиологик тозалигини текшириш учун синов усули ишлаб чиқилди. Натижаларга кўра умумий аэроб микроорганизмлар сони (ТАМС) 20 КХҚБ, хамиртуруш ва моғор замбуруғининг умумий сони 10 КХҚБ дан кам, Энтеробактериялар, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* лар мавжуд эмаслиги аниқланди.

2. Ўтказилган тадқиқотлар Анор меваси пўстлоғи қуруқ экстрактининг микробиологик тозалиги бўйича ЎЗР ДФ талабларига мос келиши аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Давлат Фармакопияси 1-жилд, 1-қисм, 280-291б.

2. В.Л.Шевина, Н.В.Хохленкова, В.П.Рейда Исследование микробиологической чистоты таблеток “Уронефрон” Вестник фармации №1 (71) 2016, 76-79ст.

3. Т.Б.Шемерянкина, Т.А.Сокольская, Т.Д.Даргаева Требования к стандартизации лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов на его основе // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2010. – № 3. – С. 9–12.

4. Гунар О.В. Требования к микробиологическому качеству лекарственных средств и процедур испытания в различных фармакопеех // Фармация. – 2010. – № 6. – С.9–13.

5. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЫ СУХОГО ЭКСТРАКТА НА ОСНОВЕ КОЖУРЫ ПЛОДОВ ГРАНАТА

**Машарипова Р.Р., Олимов Н.К.,
Рустамов И.Х**

*Ташкентский фармацевтический
институт, г. Ташкент,
Республика Узбекистан
e-mail: masharipovar83@gmail.com*

Статья посвящена использованию микробиологических методов при определении микробиологической чистоты сухого экстракта кожуры плодов граната. Методика разработана в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи Республики Узбекистан для нестерильных лекарственных средств. Проанализированы факторы, влияющие на микробиологическую чистоту нестерильных лекарственных препаратов. Проведен ряд исследований с целью разработки методов проверки микробиологической чистоты сухого экстракта кожуры плодов граната, в том числе методов испытаний на определенные виды микроорганизмов. Проведенные исследования показывают, что полученный из кожуры граната сухой экстракт по показателям микробиологической чистоты соответствует требованиям ГФ РУз.

Ключевые слова: Микробиологическая чистота, контроль качества, безопасность, колониеобразующие единицы (КОЕ), аэробные микроорганизмы, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Pseudomonas aeruginosa*.

STUDY OF MICROBIOLOGICAL PURITY OF DRY EXTRACT FROM THE PEEL OF POMEGRANATE FRUIT (PUNICA GRANATUM L.)

**Masharipova R.R., Olimov N.K.,
Rustamov I.X.**

*Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
e-mail: masharipovar83@gmail.com*

The article is devoted to the use of microbiological methods in determining the microbiological purity of dry extract from pomegranate peel. The method was developed in accordance with the requirements of the State Pharmacopoeia of the Republic of Uzbekistan for non-sterile medicinal products. Factors affecting the microbiological purity of non-sterile medicinal products were analyzed. In order to develop methods for checking the microbiological purity of dry extract of pomegranate peel, a number of studies were conducted, including test methods for individual types of microorganisms. The conducted studies show that the dry extract obtained from pomegranate peels meets the requirements of the State Pharmacopoeia of the Republic of Uzbekistan, "Microbiological purity" quality indicator.

Key words: Microbiological purity, quality control, safety, colony-forming unit (CFU, CFU), aerobic microorganisms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Pseudomonas aeruginosa*.

УДК 615.322.58.087

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ РУТИНА В ПРЕПАРАТЕ «АЛЕРВА» МЕТОДОМ УФ-СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ

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

Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент Республика Узбекистан
e-mail: abdullayeva19530101@gmail.com, тел. 977050355

В статье приведены результаты изучения препарата «Алерва» спектрофотометрическим методом. Установлено количественное содержание рутина методом УФ-спектрофотометрии. Результаты исследований показали, что препарат «Алерва» содержит рутин в количестве 1,54 %.

Ключевые слова: Алерва, спектрофотометрия, флавоноиды, рутин, количественное содержание, УФ-спектрофотометрия.

Введение. Разработанный нами препарат «Алерва» применяется в качестве диуретического средства, состоит из высушенных измельченных надземных частей растения верблюжья колючки (янтак) – *Alhagipseudalhagium*, семейства Бобовые и многолетнего травянистого растения яэрвы шерстистой (пол-пола) – *Aerva lanata* (L.) Juss., семейства Амарантовые, в соотношении (1:1). Выпускается в фильтр-пакетах по 1 гр. [1, 2].

Основными действующими соединениями препарата «Алерва» являются сумма флавоноидов в пересчете на рутин, которого в препарате должно быть не менее 0,3%.

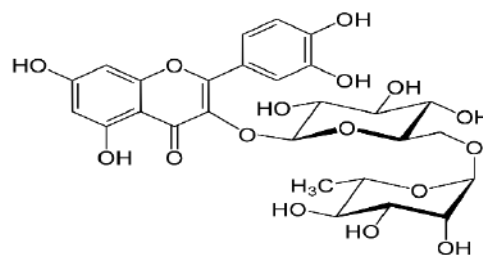
Химическое название рутина 3, 3', 4', 5, 7-пентагидроксифлавоон-3-О-рутозид

Традиционное название рутин

Эмпирическая формула: $C_{27}H_{30}O_{16}$

Молекулярная масса: 610,521

Структурная формула:



Рутин

Цель исследования. Целью наших исследований является разработка методики количественного анализа рутина препарата «Алерва» методом УФ-спектрофотометрии, что является важным показателем для установления признаков, обеспечивающих качество данного растительного препарата.

Методы и материалы. В качестве объекта исследования использовали спиртовой экстракт, приготовленный из препарата – содержимого одного фильтр-пакета «Алерва». Содержание флавоноидов в спиртовом экстракте определяют в 5 образцах с помощью метода, приведенного в DF XI [3]. Анализ проводят на УФ-спектрофотометре марки 8453 ESpectroscopy System компании «Agilent Technologies».

Для этого около 1,0 г (точная навеска) препарата, помещают в колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 30 мл 70% спирта и взвешивают с точностью до $\pm 0,01$ г. Колбу с содержимым присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 1 ч. После охлаждения до комнатной температуры колбу взвешивают, доводят ее содержимое 70% спиртом до первоначальной массы, перемешивают и фильтруют через бумажный фильтр «красная полоса» (раствор А испытуемого раствора) [4,5]. 1,0 мл испытуемого раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 2 мл 2% спиртового раствора алюминия хлорида и 1 каплю 30% раствор уксусной кислоты и доводят объем раствора 96% этиловым спиртом до метки и перемешивают (раствор Б испытуемого раствора).

Оптическую плотность испытуемого раствора Б измеряют через 40 мин на спектрофотометре при длине волны 406 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм.

В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 1 мл испытуемого раствора А, 1 капли 30% раствора уксусной кислоты, доведенный 96% спиртом до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл.

Параллельно измеряют оптическую плотность раствора СОВС рутина.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в абсолютно - сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D_1 \times m_0 \times 30 \times 25 \times 1 \times 100 \times P \times 100}{D_0 \times m_1 \times 1 \times 50 \times 25 \times (100 - W) \times 100},$$

D_1 - оптическая плотность элюата испытуемого раствора Б;

D_0 - оптическая плотность элюата раствора СОВС рутина;

m_0 - масса навески СОВС рутина, в граммах;

m_1 - масса навески сырья, в граммах;

W - влажность сырья, в процентах;

P - содержание основного вещества в стандартном образце вещества свидетеля (СОВС) рутина, в процентах.

Приготовление раствора стандартного образца вещества свидетеля СОВС рутина. Около 0,025 г (точная навеска) рутина, предварительно высушенного до постоянной массы при температуре (100-105) °С СОВС рутина помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл, растворяют в 30 мл 70% спирта при нагревании на водяной бане. После охлаждения до комнатной температуры содержимое колбы доводят 70% спиртом до метки и перемешивают. 1 мл полученного раствора наливают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 1 мл 2% спиртового раствора алюминия хлорида и 1 каплю 30% раствора уксусной кислоты, затем доводят объем раствора 96% спиртом до метки и перемешивают. Метрологические характеристики методики количественного определения суммы флавоноидов в пересчете на рутин в спиртовом экстракте из препарата «Алерва» представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Метрологические характеристики методики количественного анализа суммы флавоноидов в пересчете на рутин в спиртовом экстракте из препарата «Алерва»

m	F	X _{ср}	S ²	S	P, %	t (P,f)	D	D	e _{ср} , %	Ē
1.5380 1.5440 1.5430 1.5390 1.5520	4	1,3532	0,000076	0,0087	95%	2,78	0,0241	0,010	6,99	2,91
1.5490 1.5460 1.5520 1.5370 1.5390	4	1,5446	0,000041	0,0064	95%	2,78	0,0179	0,008	5,18	2,32
1.5430 1.5430 1.5520 1.5390 1.5390	4	1,5432	0,000028	0,0053	95%	2,78	0,0147	0,006	4,28	1,74
1.5570 1.5460 1.5540 1.5490 1.5360	4	1,5444	0,000060	0,0077	95%	2,78	0,0214	0,009	6,21	2,61
1.5370 1.5440 1.5530 1.5490 1.3560	4	1,5438	0,000054	0,0073	95%	2,78	0,0202	0,009	5,87	2,61

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье, должно быть не менее 0,3%.

Результаты и их обсуждение. УФ-спектр спиртового экстракта из препарата «Алерва», результаты количественного анализа содержания флавоноидов методом УФ-спектрофотометрии и его статистическая обработка представлены в таблице 1.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что содержание флавоноидов в жидком экстракте из препарата «Алерва» колеблется в пределах 1,5320-1,5540 % [6].

Выводы: Разработана методика анализа по определению количественного содержания флавоноидов в спиртовом экстракте препарата «Алерва», состоящего из растений верблюжьей колючки (янтак) (*Alhagi pseudalhagium*) и эрвы шерстистой (пол-пола)-*Aerva lanata*(L.) Juss., в соотношении (1:1) методом

УФ-спектрофотометрии. Установлено, что содержание суммы флавоноидов в спиртовом экстракте препарата «Алерва» в пересчете на рутин колеблется в пределах 1,5320-1,5540%, тогда как по ГФ РУз содержание суммы флавоноидов должно быть не менее 0,3%.

Полученные данные будут использованы для его стандартизации.

Так, результаты проведенного анализа показывают, что при изучении многокомпонентных растительных препаратов целесообразно применять метод УФ-спектрофотометрии, который является современным физико-химическим методом анализа, позволяющим получить достоверные результаты по исследованию содержания биологически активных веществ и добиться валидации использованных методов анализа.

Список литературы:

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

2. Хасанова Б.Ж., Олимов Н.К., Абдуллаева М.У., Рахимова Д.О. Изучение острой токсичности и специфической активности водного настоя растения верблюжья колючка. «Абу Али Ибн Сино и инновации в современной фармацевтике». В сб. материалов VI Международной научно-практической конференции, Ташкент, 2023, С. 334

3. Государственная фармакопея Республики Узбекистан, Ташкент, 2021, С. 66, 174, 375.

4. Olimov N.K., Aminov S.N. Lipids from the chloroform: Methanol extract of allium sativum Chemistry of Natural Compound this link is disabled, 2011, 47(2), страницы 270–271

5. Olimov N.K., Muhitdinov A.A., Aminov S.N., Aliyev X. Anti-inflammatory activity of garlic oil extract. *Medical and Health Science Journal*. -2013.-14 (1).P.84-86.

6. Zuparova Z.A., Olimov N.K., 2 Ismoilova G.M., Khasanova B. J. Determination of high

quality of Echinaceae purpureae herba grown in Uzbekistan and the prospect of creating immunomodulatory medicinal products on its base. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*.-2020.-Vol.24.- Issue 04.- P. 1475-7192.

UV SPEKTROFOTOMETRIYA USULIDA “ALERVA” DORIDAGI RUTINNI MIQDORIY TAHLILI

**Xasanova Barno Jaloladdinovna,
Olimov Nemat Qayumovich,
Abdullaeva Munira Ubaydullayevna,
Sidametova Zaynab Enverovna**

*Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent
shahri O'zbekiston Respublikasi
e-mail: abdullayeva19530101@gmail.com,
tel. 977050355*

Maqolada “Alerva” preparatini spektrofotometrik usul yordamida o'rganish natijalari keltirilgan. Rutinning miqdoriy tarkibi UV spektrofotometriyasi yordamida aniqlandi. Alerva preparatining spektrofotometrik tekshiruvini rutin miqdorini 1,54% ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Alerva, spektrofotometriya, flavonoidlar, rutin, miqdoriy tarkib, UV spektrofotometriya.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE CONTENT OF ROUTINE IN THE DRUG “ALERVA” BY UV SPECTROPHOTOMETRY

**Khasanova Barno Jaspladdinovna,
Olimov Nemat Kayumovich, Abdullaeva
Munira Ubaydullaevna,
Sidametova Zainab Enverovna**

*Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent Republic of Uzbekistan
E-mail: abdullayeva19530101@gmail.com,
tel. 977050355*

The article provides the results of the study of the drug “Alerva” with a spectrophotometric method. The quantitative content of routine was established by UV spectrophotometry. The spectrophotometric study of the drug Alerva showed the rutin content in the amount of 1.54 %.

Keywords: Alerva, spectrophotometry, flavonoids, routine, quantitative content, UV spectrophotometry.

БИОСИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА**Шерматова Ирода Бахтиёр қизи¹, Сагдуллаев Шамансур Шахсаидович²**¹Ташкентский Фармацевтический институт²Институт химии растительных веществ (ИХРВ)*e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru

*В данной работе продемонстрирован простой, быстрый, экологичный метод синтеза наночастиц золота. Зеленый синтез биоактивных наночастиц становится все более привлекательным в различных областях науки. В этом исследовании изучается зеленый синтез и характеристика золотых наночастиц полученных с использованием *Scutellaria Iscanderi* L.*

Синтезированные наночастицы золота были охарактеризованы с помощью атомно-силовой микроскопии, сканирующей электронной микроскопии, динамического рассеяния света (DLS).

Ключевые слова: наночастицы золота, субстанция, нанотехнология, Рак молочной железы (РМЖ), атомно-силовой микроскопией (АСМ), сканирующий электронный микроскоп (СЭМ), Динамическое рассеяние света (DLS).

Введение. Развитие нанотехнологий и их интеграция с другими областями знаний, такими как биоматериальная наука, клеточная и молекулярная биология, а также медицина, образуют направление, известное как наномедицина. Это привлекло внимание биомедицинских исследований из-за потенциальных возможностей нанотехнологий в диагностике и лечении заболеваний. Наночастицы являются ключевым элементом наномедицины, выступая в качестве тераностических

агентов с высокой молекулярной специфичностью. Благодаря своему размеру (1–100 нм), наночастицы обладают высоким отношением площади поверхности к объему, что позволяет им эффективно захватывать большие объемы лекарств и легко перемещаться через кровотоки. Их увеличенная площадь поверхности придает им уникальные свойства, улучшая их механические, магнитные, оптические и каталитические характеристики, что значительно расширяет их возможности в фармакологии [1].

Наночастицы, синтезированные химическими методами обладают желаемыми структурными свойствами, такими как высокая однородность формы и узкое распределение по размерам. Однако использование синтетических химических реагентов сопровождается образованием и выбросом значительного количества токсичных веществ [2]. Биотехнологический синтез наночастицы имеет определенные преимущества перед химическими методами, поскольку растительные экстракты выступают в роли не только восстановителя, но и в качестве стабилизирующих и изолирующих агентов. Зеленый синтез наночастиц с использованием растительных материалов и микроорганизмов стал устойчивой альтернативой традиционным мето-

дам, основанным на применении токсичных химических веществ. Из-за различных экологических и безопасных соображений, зеленые синтезированные наночастицы были введены в различные биомедицинские приложения. Ряд исследований продемонстрировал, что наночастицы, синтезированные зеленым способом, обладают значительным потенциалом для использования в различных медицинских приложениях, таких как лечение рака, целевая доставка препаратов и ускорение процессов заживления ран [3].

Известно, что растительные экстракты содержат биомолекулы, такие как флавоноиды, фенолы, полифенолы, терпены, алкалоиды и другие биологически активные соединения, являющиеся восстановителями, которые помогают восстанавливать ионы металлов способствуя образованию наночастиц. Многие исследователи ввели изолированные растительные соединения для синтеза металлических наночастиц в качестве ионовосстанавливающих агентов или поверхностных стабилизаторов [4].

В недавней литературе сообщалось о синтезе металлических наночастиц с помощью флавоноидов [5]. Флавоноиды состоят из большой группы полифенольных соединений, имеющих структуру бензо-γ-пирона, и повсеместно присутствуют в растениях. Они синтезируются фенилпропаноидным путем. Имеющиеся отчеты, как правило, показывают, что вторичные метаболиты фенольной природы, включая флавоноиды, отвечают за различные фармакологические активности [6].

Механизм процесса зеленого синтеза с помощью флавоноидов является простым. Сферические наночастицы (НЧ) Au^0 формируются из коллоидных

растворов при восстановлении HAuCl_4 . На первом этапе синтеза происходит быстрое восстановление части тетрахлороаурата водорода с образованием перенасыщенного раствора восстановленного золота [7].

Также выяснилось, что наночастицы без надлежащего покрытия легко агрегируются в присутствии солевых растворов, таких как буферы, из-за наличия солей, которые создают солевой мостик, что приводит к их осаждению. В этом случае фенольное покрытие, вызванное, к примеру, апигенином на поверхности частиц золота, улучшило стабильность этих наночастиц [8]. Rodríguez-León и др. также пришли к выводу, что полифенольные соединения обеспечивают необходимые электроны для восстановления ионов Au^{3+} до 0 наночастиц Au с размерами от 20 до 200 нм [9].

Целью исследования. Целью данной работы является зеленый синтез и характеристика наночастиц золота с использованием *Scutellaria Iscanderi* L.

Материалы и методы исследования. В качестве материала исследования был использован экстракт травы *Scutellaria Iscanderi* L. и субстанция с наночастицами золота полученной методом зеленого синтеза с использованием экстракта травы *Scutellaria Iscanderi* L [1].

При разработке технологии использованы современные технологические, физические, физико-химические методы.

Детальная картина визуализировалась микроскопическим методом – атомно-силовой микроскопией (АСМ) для визуализации образующихся наночастиц.

Процедура подготовки образцов для атомно силовой микроскопии за-

ключается в их иммобилизации на ровной подложке. Материал подложки можно варьировать в широких пределах в зависимости от поставленных задач. Традиционно в качестве субстрата используются атомно-гладкие подложки из слюды, графита и других слоистых материалов, а также различные стёкла, полимерные материалы и металлические поверхности.

Для получения подробную информацию о поверхности образцов-наночастиц, использовали сканирующий электронный микроскоп (СЭМ).

Метод JSM-IT210 от Jeol, Japan является одной из современных моделей сканирующих электронных микроскопов, которые широко применяются для анализа наноразмерных материалов, таких как наночастицы. JSM-IT210 позволяет исследовать морфологию и распределение наночастиц в различных матрицах или на поверхности материалов. Для анализа СЭМ подготовили образцы. Затем наносили тонкий проводящий слой на подложку, удалили влагу и фиксировали образец на держателе.

Для определения поверхностного заряда, распределение наночастиц в растворе, а также для стабильности наночастиц использовали метод -Динамическое рассеяние света (DLS). Это метод, основанный на рассеянии лазерного луча определённой длины волны частицами или макромолекулами в жидкой среде из-за их броуновского движения.

Сначала был приготовлен основной раствор субстанции с наночастицами золота. Для этого 10 мг порошка

растворяли в 10 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивая до полного растворения. Полученный раствор фильтровали через 0,45 мкм фильтр для удаления нерастворимых частиц и агломератов. Затем образцы помещали в специальные пластиковые кюветы для DLS, обеспечивая минимальное количество пузырьков воздуха. Перед началом измерений образцы инкубировали при комнатной температуре в течение 30 минут для стабилизации. Измерения проводились с помощью прибора для DLS (Potocorcompact), который был откалиброван согласно инструкциям производителя. Каждое измерение проводилось при фиксированной температуре (обычно 25 °C), и каждая проба анализировалась минимум трижды для получения репрезентативных данных. Размер частиц и распределение размеров определялись на основе анализа полученных данных о светорассеянии.

Результаты также использовались для дальнейшего планирования экспериментов по оценке биологической активности полученной субстанции.

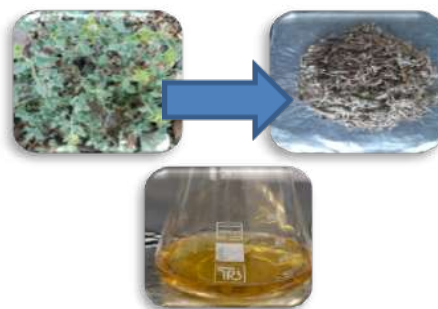
Экспериментальная часть. Для получения наночастиц золота методом зеленого синтеза использовали для процесса восстановления ионов золота с помощью натуральных восстановителей, таких как экстракт *Scutellaria Iscanderi*L. Зеленый синтез наночастиц золота является безопасным, экологически чистым методом, поскольку не использует токсичных химических реагентов и минимизирует воздействие на окружающую среду Основные этапы синтеза включают:

Приготовление раствора:

Сначала готовили раствор с золотыми ионами (раствор соли золота, хлористый золотой (HAuCl_4)). Этот раствор служит источником ионов Au^{3+} . В химический стакан помещали раствор (20 мл, 0,001 М), после чего тщательно перемешивали его с использованием магнитной мешалки. Затем добавляли 400 мл растительного экстракта. Реакция протекала при температуре 70°C в течение 15 минут. В ходе эксперимента наблюдалось изменение цвета раствора с желтого на рубиново-красный.

Добавление восстановителя:

Растительный материал гомогенизировали в ступке, а затем просеивали через сито 3,2 мм. Для получения водных экстрактов растений 1,0 г растительных порошков смешивали со 400 мл дистиллированной воды в стакане объемом 1000 мл, а затем нагревали до кипения в течение 10 минут.



Полученный водный экстракт фильтровали с помощью фильтровальных бумажных дисков (Munktell, сорт 388). Фильтраты водных экстрактов растений хранили в темноте при температуре 4°C до использования.

Затем к раствору добавляли экстракт растения *Scutellaria Iscanderi* L., как биологический восстановитель. Природные компоненты, такие как фенолы, антоцианы, флавоноиды, присутствующие в растениях, помогают восстанавливать ионы золота (Au^{3+}) до металлического состояния (Au^0).

Реакция восстановления:

Под действием восстановителя происходит восстановление ионов золота до наночастицы. Процесс сопровождается изменением цвета раствора, что является индикатором формирования наночастиц.

**Очистка:**

После синтеза наночастицы золота очищаются от лишних примесей и нерастворимых продуктов с помощью центрифугирования и фильтрации.

Далее для подтверждения синтеза и уточнения размера наночастиц использовали методику АСМ (рис.1)

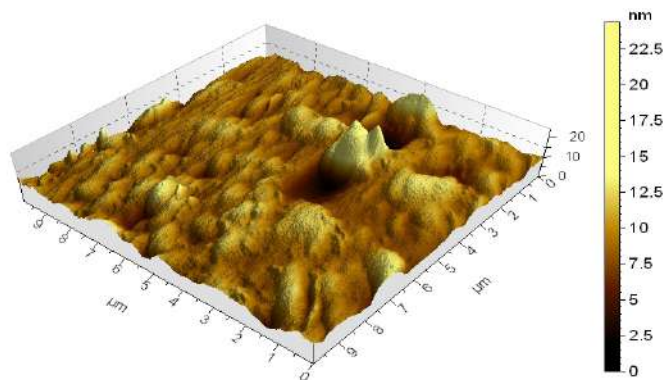


Рисунок 1. АСМ изображение субстанции с наночастицами золота

Полученные результаты показывают, что, размер наночастиц варьируется в пределах 2,5-22,5 нм. Такое уменьшение размера обусловлено эффективным восстановительным свойством фитохимических веществ, содержащихся в растительном экстракте.

Далее изучили субстанцию методом DLS (Potocorcompact).

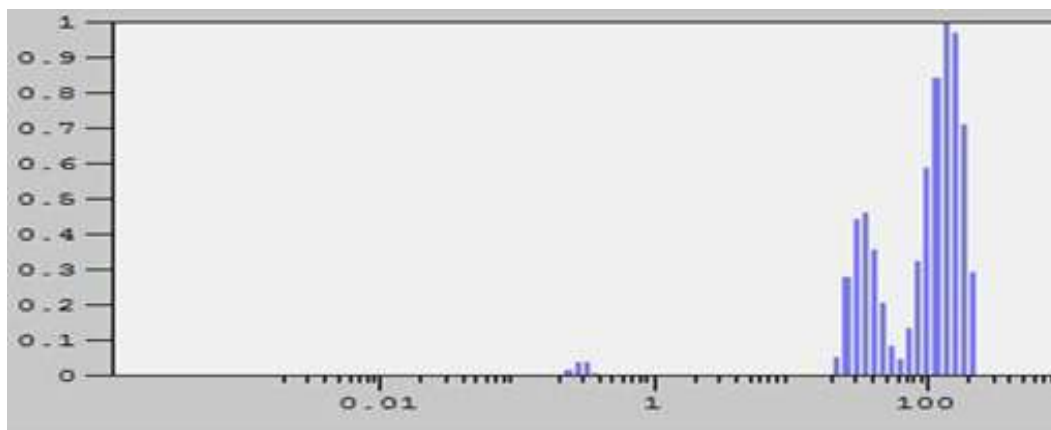
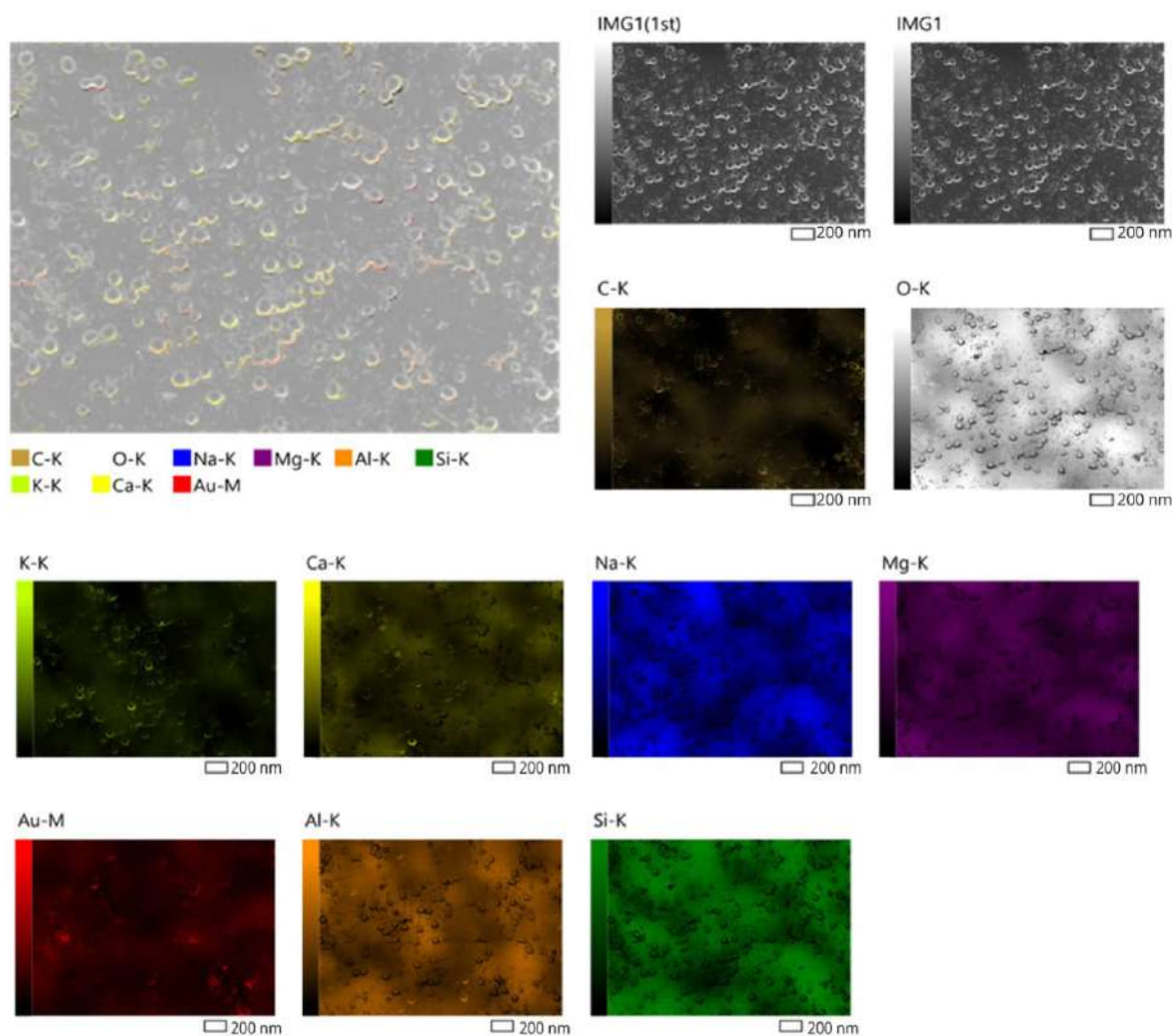
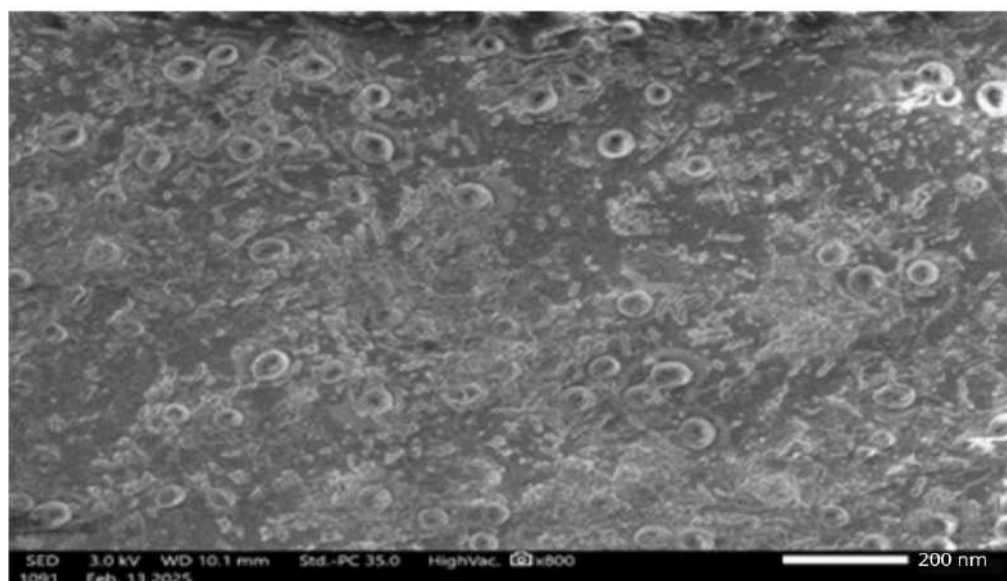


Рисунок 2. Гистограмма субстанции с наночастицами золота

Гистограмма показывает (рис.2), что размер наночастиц золота варьировался от 12 до 120 нм, а средний размер составил около 12 нм. Кроме того, равномерное распределение показывает, что частицы хорошо диспергированы и практически однородны. Это связано с обволакивающим эффектом фитохимических веществ, который предотвращает агрегацию частиц.

Далее с помощью СЭМ измерили форму наночастиц, что важно для понимания их физических и химических свойств. Одним из самых мощных инструментов для анализа наночастиц

является сканирующий электронный микроскоп (СЭМ). Этот метод позволяет детально исследовать морфологию, размер и распределение наночастиц на поверхности образца с высокой разрешающей способностью. С помощью сканирующего электронного микроскопа оценили топографию поверхности наночастиц, включая шероховатость, дефекты или структурные особенности, которые могут влиять на их поведение в различных применениях медицины. Используя режим рентгеновской микроанализы (EDX), получили информацию о химическом составе наночастиц.



**Рисунок 3. Микрофотография наночастиц золота
полученные с помощью СЭМ**

В микрофотографии можно видеть, что, форма наночастиц золота является сферическим (рис.3).

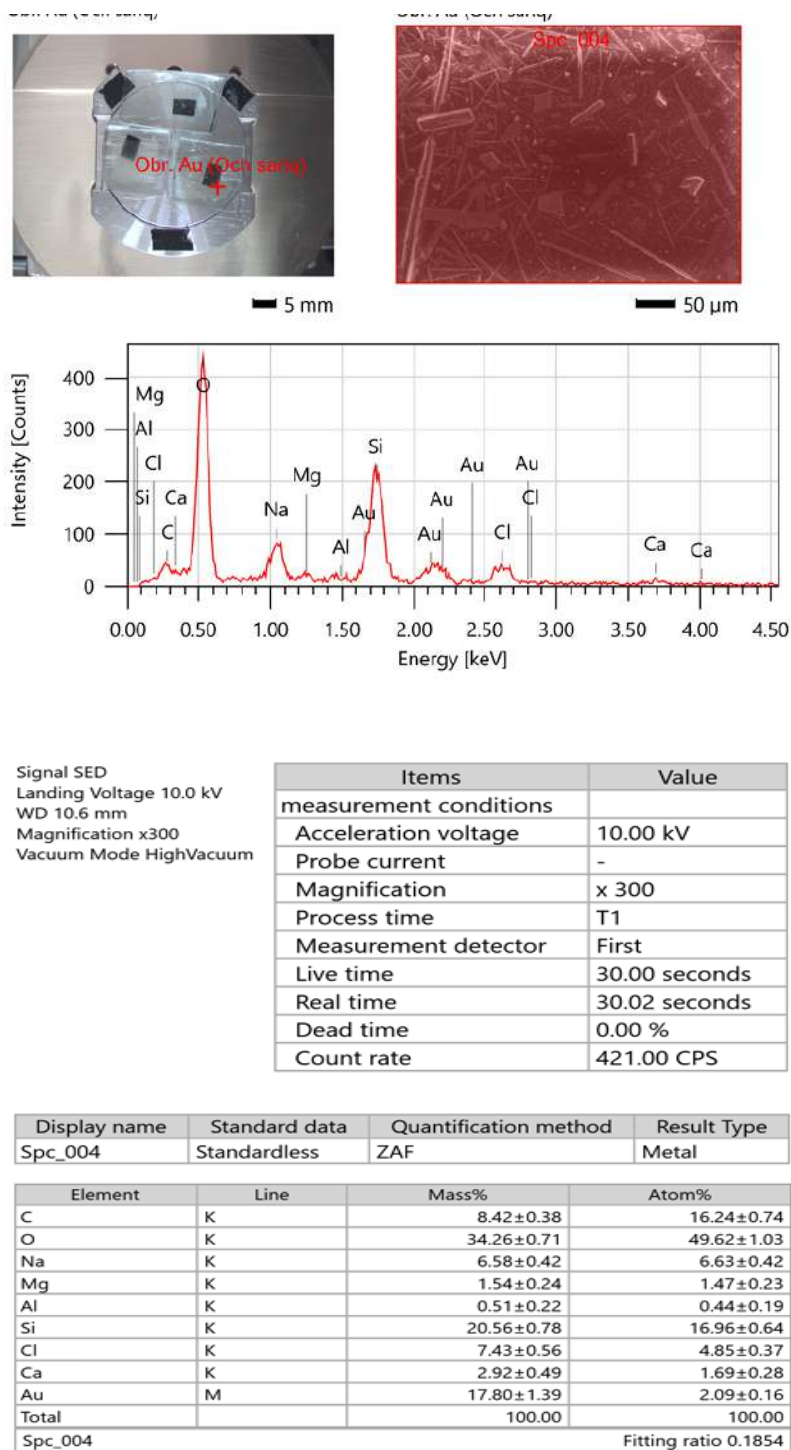


Рисунок 4. Информация о химическом составе субстанции наночастиц полученной методом СЭМ

На рисунке 4 показаны спектры наночастиц золота, полученных с помощью растения *Scutellaria Iscanderi* L. Золото обнаружено во всех пиках, что согласуется с образованием наночастиц золота, в то время как другие элементы

обусловлены следовыми элементами в экстракте.

Измерения были выполнены для изучения элементного состава наночастиц и их окружения (рис. 4). Результаты однозначно подтвердили наличие

металлического золота. В субстанции были обнаружены небольшие количества C, Na, Mg, Al, Si, Cl, K и Ca. Эти элементы присутствовали из-за элементного состава экстракта, из которых наночастицы золота не были очищены перед анализом. Таким образом, методы измерения подтвердили, что водные экстракт *Scutellaria Iscanderi* L. могут эффективно использоваться в биосинтезе наночастиц золота.

При этом результаты анализа показывают, что процентная доля наночастиц золота в субстанции составляет 17,80 %.

Заключение. В нашей работе мы использовали АСМ и сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) для анализа субстанции с наночастицами золота. Полученные результаты показывают, что, размер наночастиц варьируется в пределах 2,5-22,5 нм. Этот метод позволил нам получить высококачественные изображения и детализированную информацию о морфологии, структуре и размере наночастиц, что является критически важным для понимания их свойств. Мы использовали метод динамического рассеяния света (DLS) для анализа наночастиц, что позволило точно оценить их размер и распределение в растворе. Этот метод, основанный на измерении колебаний интенсивности света, рассеянного наночастицами, является одним из самых эффективных для изучения коллоидных систем. Он предоставил нам важную информацию о размерах частиц и их стабильности. При этом размер наночастиц золота варьировался от 12 до 120 нм, а средний размер составил около 12 нм.

Использование СЭМ предоставило нам уникальную возможность визуализировать наноструктуры с высоким

разрешением, что открыло новые горизонты для наших исследований и дальнейших разработок. Результаты анализа СЭМ доказывают, что форма наночастиц золота является сферическим.

Использованная литература

1. Mauricio, M. D., Guerra-Ojeda, S., Marchio, P., Valles, S. L., Aldasoro, M., Escribano-Lopez, I., Herance, J. R., Rocha, M., Vila, J. M., Victor, V. M., Nanoparticles in Medicine: A Focus on Vascular Oxidative Stress, Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2018, 6231482, 20 pages, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6231482>
2. Seyed Mohammad Amini, Tara Emami, Mehdi Rashidi, Hannaneh Zarrinnahad, Curcumin-gold nanoformulation: Synthesis, characterizations and biomedical application, Food Bioscience, Volume 57, 2024, 103446, ISSN 2212-4292, <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.103446>.
3. Malik AQ, Mir TUG, Kumar D, Mir IA, Rashid A, Ayoub M, Shukla S. A review on the green synthesis of nanoparticles, their biological applications, and photocatalytic efficiency against environmental toxins. Environ Sci Pollut Res Int. 2023 Jun;30(27):69796-69823. doi: 10.1007/s11356-023-27437-9. Epub 2023 May 12. PMID: 37171732.
4. Sen, M. (2023). Green Synthesis. In Bioinspired and Green Synthesis of Nanostructures (eds M. Sen and M. Mukherjee). <https://doi.org/10.1002/9781394174928.ch1>
5. Elham Mohammadi, Seyed Mohammad Amini, Green synthesis of stable and biocompatible silver nanoparticles with natural flavonoid apigenin, Nano-Structures & Nano-Objects, Volume 38, 2024, 101175, ISSN 2352-507X, <https://doi.org/10.1016/j.nanoso.2024.101175>.
6. Kumar S, Pandey AK. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. ScientificWorld-

- Journal. 2013 Dec 29;2013:162750. doi: 10.1155/2013/162750. PMID: 24470791; PMCID: PMC3891543.
7. Курапов П. Б., Бахтенко Е. Ю. Наночастицы золота для диагностики и терапии онкологических заболеваний // Вестник РГМУ. 2018. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nanochastitsy-zolota-dlya-diagnostiki-i-terapii-onkologicheskikh-zabolevaniy> (дата обращения: 19.02.2025).
 8. Al-Otaibi, A.M., Al-Gebaly, A.S., Almeer, R. et al. Potential of green-synthesized selenium nanoparticles using apigenin in human breast cancer MCF-7 cells. *Environ Sci Pollut Res* 29, 47539–47548 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19166-2>
 9. Rodríguez-León, E., Rodríguez-Vázquez, B. E., Martínez-Higuera, A., Rodríguez-Beas, C., Larios-Rodríguez, E., Navarro, R. E., López-Esparza, R., & Iñiguez-Palomares, R. A. (2019). Synthesis of Gold Nanoparticles Using Mimosa tenuiflora Extract, Assessments of Cytotoxicity, Cellular Uptake, and Catalysis. *Nanoscale research letters*, 14(1), 334. <https://doi.org/10.1186/s11671-019-3158-9>

OLTIN NANOZARRACHALARINING BIOSINTEZI VA ULARNING XUSUSIYATLARINI O'RGANISH

**Shermatova Iroda Baxtiyor qizi¹,
Sagdullaev Shamansur Shaxsaidovich²**

¹Toshkent farmatsevtika instituti

²O'simlik moddolari kimyosi instituti

*e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru

Ushbu maqolada oltin nanozarrachalarni oddiy, tezkor va ekologik toza "yashil" usulda sintez qilish jarayoni bayonetiladi. Biofaol nanozarrachalarning yashil sintezi zamonaviy ilm-fan sohalarida to boradol zarbbo'lib bormoqda. Tadqiqotda Scutellaria Iscanderi L. o'simligi asosi da olingan oltin nanozarrachalarning sintezi va ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari o'rganildi.

Sintez qilingan nanozarrachalar atom-kuchlanishli mikroskopiya (AFM), skanerlovchi elektron mikroskopiya (SEM) va dinamik yorug'lik sochilishi (DLS) metodlari yordamida tavsiflandi.

Kalit so'zlar: oltin nanozarrachalar, biosintez, nanotexnologiya, ko'krak bezi saratoni (KBS), atom-kuchlanishli mikroskopiya (AFM), skanerlovchi elektronmikroskop (SEM), dinamik yorug'lik sochilishi (DLS).

BIOSYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF GOLD NANOPARTICLES

**Shermatova Iroda Bakhtiyor qizi¹,
Sagdullaev Shamansur Shaxsaidovich²**

¹Tashkent Pharmaceutical Institute

²Institute of the Chemistry of Plant Substances

*e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru

This study presents a simple, rapid, and environmentally friendly "green" synthesis method for the production of gold nanoparticles. The green synthesis of bioactive nanoparticles is gaining increasing interest in various fields of science. In this research, the synthesis and characterization of gold nanoparticles derived from the plant Scutellaria Iscanderi L. were investigated.

The synthesized gold nanoparticles were characterized using Atomic Force Microscopy (AFM), Scanning Electron Microscopy (SEM), and Dynamic Light Scattering (DLS) techniques.

Keywords: gold nanoparticles, biosynthesis, nanotechnology, breast cancer (BC), Atomic Force Microscopy (AFM), Scanning Electron Microscopy (SEM), Dynamic Light Scattering (DLS).

УДК: 615.074.615.917

ОБ ОЦЕНКЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ СИРОПА InSweet

**Элинская Ольга Леонтьевна¹, Нурматова Малохат Исматовна²,
Азимова Дилафруз Фуркат қизи³**

*¹Управление санитарно-эпидемиологического надзора главного
медицинского управления при администрации Президента Республики
Узбекистана. г.Ташкент., Республика Узбекистан.*

²Ташкентский фармацевтический институт, г.Ташкент., Республика Узбекистан

*³Ташкентский фармацевтический институт, г.Ташкент., Республики Узбекистан
elinskayaol@yandex.com*

Аннотация. Регистрация и разрешение на использование подсластителей в качестве пищевой добавки возможно только после оценки токсикологических показателей безопасности для организма потребителей. В статье приведены данные по оценке показателей безопасности подсластителя Сиропа InSweet, полученные при исследованиях в объеме первичного токсикологического паспорта. Дизайн испытаний включил оценку пероральной острой токсичности, кумулятивного действия при длительном повторном введении и установление наличия возможного сенсibiliзирующего эффекта. По полученным результатам установлено, что подсластитель Сироп InSweet подлежит регистрации на территории Республики Узбекистан для использования в пищевом производстве и употребления населением непосредственно в пищу.

Ключевые слова. Комплексная пищевая добавка, острая токсичность, кумулятивное действие, раздражающее действие, сенсibiliзирующий эффект.

Актуальность. Согласно положением законодательного акта Республики

Узбекистан о санитарно-гигиеническом благосостоянии граждан, любые новые пищевые добавки, включая сахарозаменители, произведенные как внутри страны, так и импортированные, должны проходить обязательную экспертизу на предмет выявления их медицинской и биологической безопасности для здоровья общественности при их применении.

В этой статье приведены данные анализа токсических свойств сиропа InSweet, произведенного ООО «Инсвит» (Россия), которые необходимы для составления токсикологического паспорта и получения разрешения на регистрацию многофункциональной пищевой добавки в Узбекистане.

Сироп InSweet представляет собой сложную пищевую добавку, включающую в себя фруктозу, глюкозу, воду, мальтодекстрин и сукралозу, разработанный для применения в пищевой промышленности и домашних хозяйствах в качестве подслащивающего средства.

Цель данной научной работы состояла в анализе потенциальных вредных последствий использования сиропа InSweet.

Материалы и методы. Сироп InSweet – это многосоставная пищевая добавка на фруктозе с примесью глюкозы, мальтодекстрина, водой и сукралозой. Она подходит как для промышленного использования в производстве продуктов питания, так и непосредственно в домашних условиях - функционирует как универсальное подсластитель.

В ходе научных испытаний лабораторным животным была предложена максимально допустимая доза сиропа InSweet, адаптированная с учетом среднего веса человека. После применения проводился тщательный мониторинг состояния зверей для выявления возможных клинических проявлений отравления и интоксикации. Целью наблюдений являлось получение данных, необходимых для всесторонней оценки риска и его последующей классификации [7, 8].

Исследовательские работы были выполнены на основе заданных нормативов и методических указаний: ГОСТ 32644 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Острая пероральная токсичность - метод определения класса острой токсичности», и ГОСТ 32641 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Определение токсичности при повторном/многократном пероральном поступлении вещества на грызунах. 28-дневный тест», оценка сенсibilизации проводилась в соответствии с ГОСТ 32375 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Испытания по оценке кожной сенсibilизации», а также с учетом некоторых положений Методического руководства № 012-3/0244 «Порядок и методология перед

регистрационной токсиколого-гигиенической экспертизы пищевых добавок».

Биохимические анализы крови проводили на анализаторе полуавтоматическом биохимическом «CYANS-mart» с программным обеспечением (CypressDiagnostics, Бельгия) по стандартным методикам (АСТ, АЛТ, ЩФ, общий белок- наборы реактивов Cypress Diagnostics, Бельгия), гематокрит определяли на гематокритной центрифуге (Cypress Diagnostics, Бельгия), Развернутый анализ периферической крови определяли в камере Горяева.

Дизайн эксперимента.

Оценка безопасности сиропа InSweet охватывала ряд исследований, в том числе установление пероральной средней летальной дозы, анализ кумулятивного (подострого) воздействия и исследование его сенсibilизирующих характеристик [9,10,11,12].

В ходе проведенных исследований не было выявлено никаких экстраординарных обстоятельств, способных повлиять на качество и достоверность полученных данных.

Результаты испытаний, наряду с информацией о степени их неопределенности, изложенной в заключении, касаются исключительно исследуемых объектов.

В исследованиях использованы морские свинки в количестве 3 особей, белые беспородные крысы в количестве 58 особей обоего пола и белые беспородные мыши в количестве 18 особей обоего пола [14,15,16,17].

Исследования велись в стандартных лабораторных условиях при температуре воздуха $22 \pm 3^{\circ}\text{C}$, относительной влажности 40-60%. Освещение 12 часов флюоресцирующей лампой, 12 часов – темнота (световой период 6.00

–18.00 часов). Рацион питания лабораторных животных был общевиварийный и сбалансирован по содержанию белков, жиров и углеводов, специальный для лабораторных животных.

Формула дозы. Для проведения эксперимента группы опытных животных получали сироп InSweet в пересчете на 100 г веса животного. Доза вводилась в нативном виде.

Наблюдения. Смертность/паралич: ежедневно в течение акклиматизации и с 1го по последний день эксперимента, вес тела до приема препарата, через каждые 3 дня до конца эксперимента.

Клинические признаки: ежедневно в течение акклиматизации и 4 раза (через 1, 2, 3 и 4 часа) после первого приема пищи данных дозы (0,01 мг) в первый день, далее, в зависимости от проявления клинических признаков токсичности, 1 раз ежедневно в течение всего периода наблюдения. Все отклонения фиксировались.

Экспериментальные испытания проведены с соблюдением правил, принятыми Европейской конвенцией по защите позвоночных животных для экспериментов или иных научных целей (ETS № 123.Стразбург, 18.03.1986г.).

Статистический анализ. Полученные результаты подвергались статистической обработке с использованием стандартных программ с оценкой значимости показателей ($M \pm m$) и различий по t-критерию Стьюдента на базе Word 2019 в соответствии с требованиями O'zDSt 8.072:2018 по проведению экспериментальных исследований. Различия в сравниваемых группах считались достоверными при уровне значимости 95% ($p < 0,05$).

Полученные результаты

Острая токсичность.

В данном эксперименте на мелких лабораторных животных (белые беспородные крысы и мыши) было исследовано влияние сиропа InSweet на острую токсичность. Для этого проводилось однократное внутрижелудочное введение различных доз препарата: 2000, 3500 и 5000 мг/кг массы тела животных.

Результаты такого эксперимента обычно оцениваются по следующим критериям:

- смертность: определяется количеством животных, которые погибли в результате введения изучаемого сиропа, что помогает установить величину LD50 (дозы, которая вызывает 50%-ю смерть животных);

- клинические признаки токсичности: проводятся наблюдения за изменениями в поведении животных, за признаками интоксикации (например, судороги, замедление реакции, нарушения координации);

- гистопатологические изменения: по окончании эксперимента проведены вскрытия, где исследованы возможные изменения в органах и системах животных, что также может дать дополнительную информацию о токсичности исследованного сиропа;

- изменения в физиологических показателях: включает изучение изменений в весе, потреблении пищи и воды, а также других биологических параметров, таких как гематологические и биохимические показатели крови опытных животных.

Важной частью анализа результатов является подтверждение безопасности технологической дозы и понимание механизма действия подсластителя, что позволяет делать заключения

о его применении и возможных рисках.

После получения и анализа данных по острой токсичности были продолжены исследования, включающие

подострые токсикологические исследования для понимания долгосрочных эффектов использования изучаемого сиропа. (табл. 1).

Таблица 1.

Летальные эффекты изучаемой пищевой добавки при в/ж введении лабораторным животным обоего пола

Наименование	Доза мг/кг	кол-во животных в группе/ кол-во погибших животных	Клиническая картина интоксикации	LD ₅₀ , мг/ кг
Сироп InSweet	2000	3/0	отсутствует	> 5000
	3500	3/0	отсутствует	
	5000	3/0	отсутствует	

В течение последующих стандартных суток наблюдений животные сохраняли адекватную реакцию на внешние раздражители, общее состояние и поведение оставались на удовлетворительном уровне. Все животные проявляли активность и с охотой ели корм, при этом их шерсть и видимые слизистые оболочки не претерпели изменений.

Таким образом, выводы этих наблюдений за экспериментальными животными в условиях острого эксперимента позволяют отнести сироп InSweet к IV классу опасности (по ГОСТ 12.1.007), а с точки зрения гигиенической классификации – к V классу опасности (что указывает на его малую опасность).

Оценка кумулятивного действия. Кумулятивная способность сиропа InSweet оценивалась в подостром эксперименте с использованием метода «субхронической токсичности» на белых крысах массой до 120 г. В течение 28 дней экспериментальные животные получали подсластитель в виде сиропа в нативном виде. Начальная доза равнялась 1/10 от максимальной переносимой дозы, рассчитанной на вес жи-

вотного (500 мг/кг), с последующим увеличением каждые 4 дня в 1,5 раза. Контрольные группы животных получали очищенную воду в таком же объеме. На протяжении всего эксперимента наблюдали за следующими показателями: выживаемость животных, общее состояние, активность, потребление корма и воды, динамика изменения массы тела, а также морфологические и биохимические параметры крови.

На протяжении всего периода наблюдения за экспериментальными животными не было зафиксировано никаких изменений в их поведении. В сравнении с контрольной группой, они проявляли активность, поддерживали чистоту тела, хорошо употребляли корм и адекватно реагировали на различные внешние раздражители. Признаки отравления или смертельных случаев отсутствовали. Измерения массы тела животных проводились как до начала введения сиропа InSweet, так и по его завершении (см. рис. 1). При этом не было выявлено значимых различий между контрольной и экспериментальной группами.

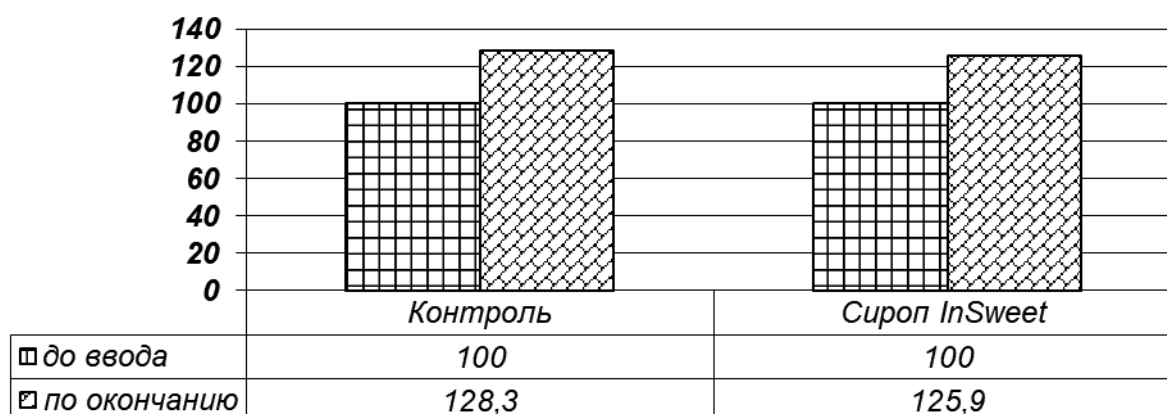


Рис. 1. Динамика прироста массы тела (%)

В ходе анализа гематологических показателей периферической крови у экспериментальных животных, которые получали исследуемую добавку к рациону, не было выявлено статисти-

чески значительных изменений по ни одному из оцененных параметров (количество эритроцитов $\sim 10^{12}/л$; уровень гемоглобина г/л; количество лейкоцитов $\cdot 10^9/л$).

Таблица 2

Показатели морфологического состава крови крыс при субхроническом воздействии изучаемой пищевой добавки

Группы	период наблюдения	Гематологические показатели		
		концентрация гемоглобина, г/л	лейкоциты, $\cdot 10^9/л$	эритроциты, $\cdot 10^{12}/л$
Контроль, очищенная вода	до введения	134,1 $\pm$ 3,8	14,71 $\pm$ 2,23	6,76 $\pm$ 1,39
	по окончании	133,9 $\pm$ 2,5	14,65 $\pm$ 3,60	6,80 $\pm$ 1,81
Сироп In Sweet	до введения	132,3 $\pm$ 3,1	14,68 $\pm$ 2,43	6,66 $\pm$ 1,25
	по окончании	135,5 $\pm$ 4,5	14,70 $\pm$ 2,66	6,72 $\pm$ 1,21

Общее количество эритроцитов и лейкоцитов, а также уровень гемоглобина у всех исследуемых животных не показали статистически значимых различий по сравнению с контрольной группой (табл. 2).

По данным анализа биохимических показателей сыворотки крови у экспериментальных и контрольных животных, активность трансаминаз (АсТ, АлТ) и щелочной фосфатазы (АЛФ) не имела существенных отклонений от

показателей контрольной группы.

Также наблюдалось, что уровень общего белка (ТР) в контрольной и опытной группах не имел значительных различий (табл. 3).

Таким образом, все полученные результаты свидетельствуют о том, что анализируемые биохимические параметры в экспериментальных животных остались на уровне, сопоставимом с контрольной группой.

Таблица 3.

**Биохимические показатели крови белых крыс при
субхроническом воздействия пищевой добавки**

Группы	Статист. показатели	период наблюдения	Биохимические показатели			
			АлТ, Е/л	АсТ, Е/л	АЛР, Е/л	ТР, г/л
Контроль, дистиллированная вода	M±m	до введения	55,3±2,81	115,2±6,12	350,9±21,8	66,2±2,71
		по окончанию	57,2±3,53	114,9±6,23	340,9±22,3	66,1±2,33
Сироп InSweet	M±m	до введения	54,3±3,22	113,8±6,22	330,8±21,8	64,8±2,55
		по окончанию	55,7±2,87	114,2±5,62	340,5±23,4	66,3±2,73

После завершения эксперимента крысы из контрольных групп и те, которые получали витаминно-минеральные добавки, были подвергнуты euthanasia с использованием эфира для наркоза, после чего была проведена визуальная оценка состояния их внутренних органов во время аутопсии. Результаты макроскопического анализа органов не выявили значительных различий между экспериментальными и контрольными группами:

- грудная и брюшная полости выпота не содержали, положение внутренних органов грудной и брюшной полостей нарушений не представляло, париетальный и висцеральный листки плевры и брюшины тонкие, блестящие, гладкие;

- щитовидная железа красноватого цвета, обычной величины и формы, умеренно плотной консистенции, тимус треугольной формы, беловатого цвета, умеренно плотной консистенции, обычных размеров;

- интима аорты гладкая, блестящая, беловатого цвета, диаметр аорты не изменен, листки перикарда тонкие, прозрачные, гладкие, величина и форма сердца изменений не представляют, левый желудочек сокращен, в правом содержится незначительное количе-

ство темной жидкой крови, клапаны сердца тонкие, блестящие, гладкие, мышца сердца на разрезе однородной коричневатой окраски, умеренно плотная;

- просвет трахеи и крупных бронхов не изменен, слизистая оболочка блестящая, гладкая, бледного цвета, легкие воздушные, без уплотнений на ощупь, бледно-розовой окраски;

- слизистая пищевода блестящая, гладкая, бледного цвета, желудок обычной величины и формы, заполнен пищевым содержимым, слизистая оболочка безжелезистой части желудка складчатая, розоватая, блестящая, слизистая тела желудка складчатая, розоватая, блестящая, слизистая оболочка тонкого кишечника бледно-розового цвета, блестящая, гладкая, слизистая оболочка толстой кишки сероватого цвета, блестящая, гладкая;

- форма и величина печени изменений не представляли, поверхность печени гладкая, однородной темно-красной окраски, капсула тонкая, прозрачная, ткань печени на разрезе полнокровная, умеренно плотная;

- поджелудочная железа плоской формы, бледно-розового цвета, дольчатая, умеренно плотной консистенции.

- селезенка обычной формы, тем-

но-вишневого цвета, умеренно плотной консистенции, поверхность органа гладкая, капсула тонкая, на разрезе на темно-красном фоне селезенки видны мелкие сероватого цвета фолликулы;

- величина и форма почек не изменены, поверхность почек коричневатого цвета, гладкая, капсула тонкая, прозрачная, легко снимаемая, на разрезе органа хорошо различимы корковое и мозговое вещество, надпочечники округлой формы, бледно-желтого цвета, с гладкой поверхностью, умеренно плотные, мочевой пузырь заполнен прозрачной мочой, слизистая оболочка пузыря гладкая, блестящая, бледной окраски.

Макроскопические патологоанатомические исследования и анализ соотношения массы внутренних органов подтвердили, что сироп InSweet не вызывает дегенеративных изменений в лимфоидной ткани и основных внутренних органах.

Эксперименты показали, что введение сиропа InSweet крысам в возрастающей дозе в течение 28 дней через желудок не приводит к летальным исходам, не вызывает изменений физиоло-

гических параметров, а также не ведет к дистрофическим или разрушительным изменениям в паренхиматозных органах и не вызывает раздражение слизистых оболочек.

Таким образом, результаты проведенного субхронического эксперимента продемонстрировали отсутствие кумулятивных эффектов у сиропа InSweet [18].

Оценка потенциального сенсibiliзирующего эффекта проводилась после введения внутрикожного раствора (50%) тестируемого сиропа InSweet, с последующим выполнением провокационной накожной пробы. Для определения сенсibilизации использовалась шкала Магнуссона – Клигмана, основанная на кожных реакциях в области аппликации через 24 часа, выраженной в баллах.

Результаты, полученные после проведения провокационной накожной пробы, показали, что у подопытных животных в области аппликации наблюдалась явная отрицательная реакция (оценка: «-/0»), а средний групповой индекс сенсibilизации (Is) составил 0 баллов (таблица 4).

Таблица 4.

**Результаты оценки сенсibilизирующего действия
изучаемого заменителя сахара.**

Испытанная концентрация	Гиперемия	Гиперемия и уплотнение	Волдырь до 5 мм, гиперемия вокруг	Волдырь до 10 мм, лихенификация	Is, баллы
Контроль, дистиллированная вода	0/3	0/3	0/3	0/3	0
Сироп InSweet	0/3	0/3	0/3	0/3	0

Таким образом, у сиропа InSweet не выявлено сенсibilизирующего свойства (Is = 0).

Обсуждение результатов и заключение.

На основе результатов токсикологических исследований было установлено, что сироп InSweet, при его введении через желудок, классифицируется как вещество с низким уровнем опасности (IV класс токсичности). У него отсутствуют кумулятивные и раздражающие свойства, а также он не вызывает сенсibilизации. В ходе экспериментов не наблюдалось дистрофических, некротических и воспалительных изменений у животных, а также различий в строении их внутренних органов.

Таким образом, результаты эксперимента позволяют заключить, что при многократном пероральном поступлении сироп InSweet не демонстрирует системного или общего токсического воздействия. По своим токсикологическим характеристикам он соответствует нормам безопасности и может быть рекомендован для регистрации в Республике Узбекистан. Он безопасен для использования как добавка в пищевом производстве и в дальнейшем может применяться населением в качестве безопасного пищевого продукта.

Литература.

1. Ван Моурик С.В. Современные тенденции применения интенсивных подсластителей в пищевых продуктах.// Пищевая промышленность.-2005.-№5.-С. 48-50.
2. Айзман Р.И., Гайдарова А.П., Кандалинцева Н.В., Корощенко Г.А., Просенко А.Е. Хольшин С.В., Ягунов С.Е./Изобретение «БИС-(3,5-ДИ-ТРЕТ-БУТИЛ-4-ГИДРОКСИФЕНИЛ)СЕЛИНИД, обладающий антиоксидантной и гипогликемической активностью»,
3. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 30 апреля 2016 г. за № 131. Об утверждении положений о порядке прохождения разрешительных процедур в системе санитарно-эпидемиологической службы Республики Узбекистан. – Ташкент, 2016.
4. Баннова А.С. Проблема применения пищевых добавок//Сборник материалов международной научно-практической конференции «Инновационные идеи молодых исследователей для аграрного комплекса России». – Пенза. – 2019. – С.104-107.
5. Пищевые добавки: классификация и безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.u-lekar.ru/content/view/1632/6/>, дата обращения – 02.03.2020
6. Алешков А.В. Пищевые добавки в наших продуктах/Вестник ХГАЭП. – 2014. - № 2 (70). – С. 52-63.
7. Безопасность продуктов питания/ВОЗ. Информационный бюллетень. Август 2019.-21 с.
8. Зайцева Н.В., Тутельян В.А., Шур П.З., Хотимченко С.А., Шевелева С.А. Опыт обоснования гигиенических нормативов безопасности пищевых продуктов с использованием критериев риска здоровью населения// Гигиена и санитария, 2014. - №5.- С.70-74.
9. Батян А.Н., Фрумин Г.Т., Базылев В.Н. Основы общей и экологической токсикологии. Учебное пособие.- Санкт-Петербург. – 2016.- С. 21-22
10. ГОСТ 32644-2014. Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Острая пероральная токсичность – метод определения класса острой токсичности. – М.: Стандартинформ, 2015.-12с.
11. Элинская О.Л. Порядок и методология предрегистрационной токсиколого-гигиенической экспертизы пищевых добавок. Методические рекомендации № 8н-р/431 - Ташкент, 2020.- 20с.
12. ГОСТ 32375-2013. Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Испытания по оценке кожной сенсibilизации. – М.: Стандартинформ, 2013. – 8 с.
13. ГОСТ 32641-2014. Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Определение токсичности при повторном/многократном пероральном поступлении вещества на грызунах. 28-дневный тест. М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.
14. Требования к постановке экспериментальных исследований для первичной токсикологической оценки и гигиенической регламентации веществ. Инструкция 1.1.11-12-35-2004. – Минск. – 2004.-С.8-13.

15. Исмаилов Р.А. Методика эксперимента с использованием лабораторных животных/Вестник КазНМУ. – 2016. - № 1. – С. 489-492.

16. Шевляков В.В., Эрм Г.И., Буйницкая А.В., Ушаков А.А. Способ выявления сенсibilизации лабораторных животных к ксенобиотикам// Патент ВУ 4819. – Минск. -2002. – 4 с.

17. Нгуен Ханг Лонг, Ли Ти Хао, Ву Ти

Транг, Тран Цао Шон, Лам Хуак Ханг Оценка пищевых рисков, вызванных пищевыми добавками: целевое исследование питания во Вьетнаме/ Анализ риска здоровью. – 2019.- № 2. – С. 74-83.

JECFA Reports. №1000, 2016; №1007, 2017; № 1014, 2019; № 1020, 2019./www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/jecfa-dditives/en/.

IN SWEET SIROPINING TOKSIKOLOGIK XAVFSIZLIK SIYOSATINI BAHOLASH

Elinskaya Olga Leontyevna¹,
Nurmatova Maloxat Ismatovna²,
Azimova Dilafruz Furkat qizi³

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi tibbiyot bosh boshqarmasining Sanitariya-epidemiologik nazorat bosh boshqarmasi. Toshkentshahri, O'zbekiston Respublikasi.

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

³ Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent shahri, O'zbekiston Respublikasi
elinskayaol@yandex.com

Annotatsiya. Har qanday oziq-ovqat qo'shimchasi, shu jumladan, tam beruvchi, oziq-ovqat ishlab chiqarishda foydalanishga ruxsat berilgunga qadar aholi salomatligi uchun xavfsizligi baholanishi kerak. Xavfsizlikni baholash birlamchi toksikologik profil doirasida o'tkazilib, kumulyativ (chuqur o'tkir) ta'sirning og'iz orqali o'rtacha o'lim dozasi, shilliq qavatlarni qizartirish xususiyatini beruvchi ta'sir va sensibilizatsiya xususiyatlarini aniqlashni o'z ichiga oladi. Aniqlanishicha, InSweet siropining kompleks oziq-ovqat qo'shimchasini qayta-qayta og'iz orqali qabul qilish tizimli yoki umumiy toksik ta'sirlar ko'rsatmaydi. Toksikologik ko'rsatkichlarga ko'ra, u xavfsizlik talablariga javob beradi va xavfsiz oziq-ovqat qo'shimchasi sifatida ro'yxatdan o'tkazishga tavsiya etish mumkin. Shunga asoslanib, u O'zbekiston Respublikasi hududida oziq-ovqat ishlab chiqarish maqsadida va aholi iste'moli uchun ro'yxatga olish uchun mos keladi.

Kalit so'zlar: Kompleks oziq-ovqat qo'shimchasi, o'tkir toksiklik, kumulyativ ta'sir, qizarish xususiyatini beruvchi ta'sir, sensibilizatsiya ta'siri.

ON THE ASSESSMENT OF TOXICOLOGICAL SAFETY PARAMETERS OF INSWEET SYRUP

Elinskaya Olga Leontyevna¹,
Nurmatova Malokhat Ismatovna², Azimova
Dilafruz Furkat qizi³

¹ Management of Sanitary-epidemiological supervision of the Main Department of Medicine at the Presidential Administration of the Republic of Uzbekistan. Tashkent city, Republic of Uzbekistan.

² Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent city, Republic of Uzbekistan

³ Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent city, Republic of Uzbekistan
elinskayaol@yandex.com

Annotation. Any food additive, including sweeteners, must be assessed for safety before being approved for use in food production. The safety assessment included studies within the scope of a primary toxicological profile, determining the oral median lethal dose, cumulative (subacute) effects, irritating effects on mucous membranes, and sensitizing properties. It was established that repeated oral intake of the complex food additive InSweet syrup does not cause systemic or general toxic effects. According to toxicological parameters, it meets safety requirements and can be recommended for registration as a safe food additive. Based on this, it is subject to registration in the Republic of Uzbekistan for use in food production and consumption by the population.

Keywords: Complex food additive, acute toxicity, cumulative effect, irritating effect, sensitizing effect.

УДК 615.284.:615.01.

“GELMINT-ART” KAPSULASINING NIMO‘TKIR ZAXARLILIGI VA KUMULYATIV XOSSALARINI O‘RGANISH

Yuldasheva Shaxlo Xabibullaevna

Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent sh., Oz R

shaxlo.dr@gmail.com

Ushbu tadqiqot ishi “Gelmint-ART” kapsulasining nimo‘tkir zaxarliligi va kumulyativ xossalarini o‘rganishga bag‘ishlangan. Ushbu tadqiqotlarni o‘tkazishda tajriba hayvonlaridan (kalamush, sichqon) foydalanildi. Olib borilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, “Gelmint-ART” kapsulasi o‘rganilgan dozalarda umumiy zaharli ta‘sirga ega emas. Shuningdek, kumulyativ xossaga ham ega bo‘lmadi.

Tayanch iboralar: kapsula, oq sichqonlar, kalamushlar, nimo‘tkir zaharlilik, kumulyativ xossa, klinik holat, fiziologik holat.

Mavzuning dolzarbligi. Mahalliy xomashyolar yordamida yuqori terapevtik samaradorlikni namoyon etadigan dori vositalarini tibbiyotga tadqiq etishga qaratilgan ilmiy izlanishlar muhim ahamiyatga ega [1]. Ma‘lumki, Sharq tabobatida o‘tkir va surunkali kasalliklarni davolashda ko‘plab o‘simlik xomashyolari va ulardan olingan dori turlari qo‘llaniladi. O‘simlik preparatlari G‘arb tibbiyotida ham keng qo‘llanilib, tibbiyotda foydalanish uchun tasdiqlangan barcha farmatsevtik preparatlarning taxminan 30% o‘simlik xomashyolari asosida olingan preparatlardir [2-4].

Yangi kombinatsiyalangan antiparazitik vositalarni ishlab chiqishda ushbu preparatlarni hayvonlar va inson tanasiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmasligi uchun ularni toksikologik xususiyatlari bo‘yicha har

tomonlama baholash talab qilinadi [5-6]. Tadqiqot ishimiz davomida gijjalarga qarshi dorivor o‘simlik xomashyolaridan olingan quruq ekstraktlar aralashmasi asosida kapsula dori shakli ishlab chiqilgan bo‘lib, ushbu dori shakli “Gelmint-ART” deb nomlangan [10]. Uning sifat va miqdoriy tahlillari o‘tkazilgan. “Gelmint-ART” kapsulasining biosamaradorligini baholash maqsadida in vitro usulida Erweka DT “Aylanuvchi kajava” asbobidan foydalangan holda “Eruvchanlik” testi ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazilib, dori vositasining biosamaradorligi in vitro usulida tahlil qilingan [11]. O‘tkir zaharliligi va mikrobiologik tozaligi bo‘yicha tahlillar olib borilgan. Va ijobiy natijalarga erishilgan. Shu bilan birga, tadqiqot ishi davomida uning nimo‘tkir zaharliligi va kumulyativ xossalari o‘rganildi.

Ishning maqsadi. “Gelmint-ART” kapsulasining nimo‘tkir zaharliligi va kumulyativ xossalarini o‘rganish tadqiqotning maqsadi hisoblanadi.

Tajriba qismi. Materiallar va usullar.

Nimo‘tkir zaharliligini o‘rganish bo‘yicha tajribalar bir xil yoshdagi va tana vazni 160-170 g bo‘lgan 80 ta (40 erkak va 40 urg‘ochi) kalamushlarda o‘tkazildi. Hayvonlar vivarium sharoitida standart ovqatlanish, harorat va yorug‘lik rejimlari, suv va ozuqadan erkin foydalanish bilan ta‘minlanib borildi. Hayvonlar bi-

lan o'tkazilgan barcha tajribalar tanadagi ko'pgina fiziologik jarayonlarning xronobiologik bog'liqligini hisobga olgan holda, ertalab kunning bir vaqtida amalga oshirildi. Tajriba uchun kalamushlar har bir sinov dozasi va nazorat dozasi uchun 10 erkak va 10 urg'ochidan 4 ta guruhga bo'lindi. Dozalarni tanlash uslubiy tavsiyalar va adabiyot ma'lumotlari talablari asosida o'tkazildi [8,9,13]. "Gelmint-ART" kapsulasini – 100 mg/kg (terapevtik), 500 mg/kg (maksimal sutkalik) va 2500 mg/kg (maksimal) dozada har kuni metall naycha yordamida suvli eritma shaklida intragastrik ravishda yuborildi. Dozalarni hisoblash faol moddalar tarkibini hisobga olgan holda amalga oshirildi. Umumiy kuzatuv davri 28 kunni tashkil etdi. 28 kun davomida "Gelmint-ART" preparatining suvli eritmasi har kuni eksperimental intragastrik ravishda kiritildi va hayvonlarning holati kuzatib borildi.

"Gelmint-ART" preparatining suvli eritmasining nimo'tkir zaharliligi bo'yicha ta'siri kalamushlarning umumiy holati - omon qolish darajasi, tashqi ko'rinishi (kundalik tekshiruv – jun va terining holati, shilliq pardalar), xulq-atvori (har kuni), tana vaznining ko'payishi (haftada bir marta), oziq-ovqat va suv iste'moli (haftalik), qonning tematik va biokimyoviy ko'rsatkichlari, ichki organlar o'zgarishlarining makroskopik aniqlanganligi va ularning massa koeffitsientlari bo'yicha tahlil qilindi. Gematologik va biokimyoviy ko'rsatkichlarni tahlil qilish uchun biologik material (qon) standart usullar bo'yicha ertalabki vaqtda 14-15 soatlik ochlikdan keyin to'plandi [7]. Periferik qon ko'rsatkichlarini o'rganish tajriba boshlanishidan oldin, 14 va 28 –kunlarda amalga oshirildi. Qonning biokimyoviy ko'rsatkichlarini tahlili Germaniyaning HumaLuzerPrimus 602828 biokimyoviy analizatorida standart reaktivlar to'plami yordamida amal-

ga oshirildi. Qondagi leykotsitlar, eritrotsitlar, trombotsitlar, gemoglobin darajasi, gematokrit va leykotsitlar formulasi (limfotsitlar, monotsitlar, eozinofillar va granulotsitlar ulushi) aniqlandi. Qon zardobida quyidagi ko'rsatkichlar tekshirildi: umumiy oqsil, albumin, karbamid, kreatinin, glyukoza, triglitseridlar (TG), alanin aminotransferaza (ALT), aspartat aminotransferaza (AST), ishqoriy fosfataza (IF), (Ca 2+). Eksperiment tugagandan so'ng (28-kun) omon qolgan barcha sinov hayvonlari, shu jumladan nazorat hayvonlari evtanaziya uchun olindi va otopsiya qilindi. Nekroskopiya paytida o'pka, yurak, jigar, buyraklar, taloq, buyrak usti bezlari va timus tanlandi. Ichki organlarning masalari analitik tarozida aniqlandi [13,14].

"Gelmint-ART" kapsulasining kumulyativ xossalarini o'rganish bo'yicha tajribalar tana massasi 20-22 g og'irlikdagi 10ta oq sichqonlar bilan olib borildi. Oq sichqonlarga "Gelmint-ART" kapsulalarining suvli eritmasi intragastrik tarzda yuborib turildi. Bunda minimal doz 1 mg/kg tashkil etdi. So'ng, har keyingi 4 kunda, yuborilgan dozalar avvalgi kunlik dozalardan 1,5 baravarga oshirib borildi. Sichqonlarning umumiy klinik va fiziologik holatiga asoslangan holda tadqiqot natijalari tahlili qilindi.

Natijalar muhokamasi.

"Gelmint-ART" kapsulasining nim o'tkir zaxarliligini tekshirishda, uning yuborilishi to'xtatilgandan so'ng, guruhlarning hech birida kalamushlarning o'limi kuzatilmadi. Erkak va urg'ochi kalamushlarning tana vaznining o'zgarishi dinamikasi ijobiy bo'ldi, tana vaznining o'sish sur'ati nazorat guruhidan sezilarli darajada farq qilmadi. Nazorat hayvonlariga nisbatan iste'mol qilinadigan ozuqa va suv miqdorida nisbiy o'zgarishlar aniqlanmadi. Tadqiqot natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

“Gelmint-ART” kapsulasining suvli eritmasini takroriy yuborish bilan oq kalamushlarning tana vaznining oʻzgarishi-kapsulalar, g ($M \pm m$)

Tadqiqot vaqti	Nazorat guruhi	“Gelmint-ART” kapsulasi guruhi		
		100 mg/kg	500 mg/kg	2500 mg/kg
Tajribadan oldin	165,4 ± 3,2	163,5 ± 2,4	164,4 ± 3,4	166,5 ± 3,4
14 kun	172,3 ± 4,2	170,2 ± 3,6	171,2 ± 3,2	172,2 ± 3,2
28 kun	177,8 ± 3,6	176,8 ± 3,8	177,5 ± 3,5	178,2 ± 3,8

Biokimyoviy qon tahlillari natijalari 14-kun va 28-kun davomida eritrotsitlar shuni koʻrsatdiki, “Gelmint-ART” kapsulasining suvli eritmasini 100 mg/kg, 500 mg/kg va 2500 mg/kg dozalarida har kuni intragastrik yuborilgandan keyin 14-kun va 28-kun davomida eritrotsitlar va leykotsitlar, shuningdek trombotsitlar sonida nazorat guruhi bilan solishtirganda deyarli oʻzgarishlar kuzatilmadi. Tadqiqot natijalari 2-jadvalda keltirildi.

2-jadval

“Gelmint-ART” kapsulasini takroriy qoʻllashdan soʻng oq kalamushlar qon zardobining biokimyoviy koʻrsatkichlari ($M \pm m$)

Tadqiqot vaqti	Nazorat guruhi	“Gelmint-ART” kapsulasi guruhi		
		100 mg/kg	500 mg/kg	2500 mg/kg
Leykotsitlar, 10 ⁹ /l (WBC)				
14 kun	7,0 ± 0,2	7,2 ± 0,2	7,2 ± 0,2	7,0 ± 0,1
28 kun	7,1 ± 0,2	7,1 ± 0,2	7,2 ± 0,2	7,1 ± 0,2
Limfotsitlar, % (Lym)				
14 kun	64,4 ± 3,4	65,2 ± 3,8	64,5 ± 4,5	65,3 ± 3,2
28 kun	60,6 ± 4,2	67,6 ± 3,2	62,1 ± 4,3	63,5 ± 3,5
Monotsitlar, % (Mon)				
14 kun	2,2 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,1 ± 0,1
28 kun	2,2 ± 0,2	2,2 ± 0,1	2,2 ± 0,1	2,2 ± 0,1
Eozonofillar, % (Eos)				
14 kun	1,1 ± 0,1	1,2 ± 0,2	1,2 ± 0,1	1,2 ± 0,1
28 kun	1,2 ± 0,2	1,2 ± 0,1	1,1 ± 0,1	1,2 ± 0,1
Bazofillar, % (Bas)				
14 kun	0	0	0	0
28 kun	0	0	0	0
Eritrotsitlar, 10 ⁻¹² /l (RBC)				
14 kun	7,2 ± 0,2	7,1 ± 0,2	7,2 ± 0,2	7,1 ± 0,1
28 kun	7,1 ± 0,1	7,2 ± 0,1	7,3 ± 0,3	7,2 ± 0,1
Gemoglobin, g/l (HGB)				
14 kun	143,5 ± 2,5	142,5 ± 2,2	143,2 ± 3,0	144,2 ± 2,0
28 kun	142,2 ± 2,2	144,2 ± 2,3	142 ± 2,2	142,3 ± 2,3
Trombotsitlar, 10 ⁹ /l (PLT)				
14 kun	635 ± 5,5	630,2 ± 3,2	635 ± 4,5	637,6 ± 3,2
28 kun	630,2 ± 4,5	637 ± 4,4	633,2 ± 3,2	635,2 ± 3,5

100 mg/kg, 500 mg/kg va 2500 mg/kg dozalarda “Gelmint-ART” kapsulasining suvli eritmasini har kuni kalamushlarning oshqozoni ichiga yuborishdan keyin 14-kun va 28-kunlarda ularni qon zardobining asosiy biokimyoviy ko’rsatkichlari tahlil qilindi va olingan natijalar nazorat guruhi natijalariga solishtirilganda deyarli o’zgarishlar aniqlamadi (3-jadval).

3-jadval

“Gelmint-ART” kapsulasini takroriy qo’llashdan so’ng oq kalamushlar qon zardobining asosiy biokimyoviy ko’rsatkichlari ($M \pm m$)

Tadqiqot vaqti	Nazorat guruhi	“Gelmint-ART” kapsulasi guruhi		
		100 mg/kg	500 mg/kg	2500 mg/kg
Umumiy oqsil, g/l				
14 kun	74,5 ± 3,4	83,5 ± 3,5	82,5 ± 3,4	83,5 ± 3,8
28 kun	75,2 ± 3,2	84,2 ± 4,3	80,5 ± 3,5	82,6 ± 3,2
Mochevina, mmol/l				
14 kun	5,3 ± 0,2	5,2 ± 0,2	5,1 ± 0,2	5,0 ± 0,2
28 kun	5,2 ± 0,2	5,2 ± 0,1	5,0 ± 0,1	5,1 ± 0,2
Kreatinin, mkmol/l				
14 kun	2,0 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,0 ± 0,1	2,2 ± 0,1
28 kun	2,2 ± 0,1	2,0 ± 0,1	2,2 ± 0,07	2,0 ± 0,1
Glyukoza, mmol/l				
14 kun	4,3 ± 0,2	4,2 ± 0,1	4,2 ± 0,2	4,2 ± 0,1
28 kun	4,4 ± 0,2	4,3 ± 0,2	4,2 ± 0,2	4,1 ± 0,1
Umumiy xolesterin, mol/l				
14 kun	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,2 ± 0,1	2,2 ± 0,1
28 kun	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,1
AlAt, Ed/l				
14 kun	134,2 ± 3,2	132,3 ± 2,2	135,5 ± 2,5	134,4 ± 3,7
28 kun	135,2 ± 4,2	133,5 ± 3,3	133,8 ± 4,2	132,5 ± 3,5
AsAt, Ed/l				
14 kun	410 ± 4,2	404,2 ± 3,2	403,7 ± 4,5	407 ± 4,0
28 kun	405,3 ± 4,5	406,3 ± 4,6	402,8 ± 4,5	408,6 ± 3,8
Ishqoriy fosfotaza, E/l				
14 kun	152,6 ± 3,2	155,6 ± 4,2	153,5 ± 3,2	154,5 ± 4,3
28 kun	153,3 ± 3,6	154,5 ± 3,5	150,5 ± 3,8	152,3 ± 3,5

100 mg/kg, 500 mg/kg va 2500 mg/kg dozadagi “Gelmint-ART” kapsulasining suvli eritmasini har kuni kalamushlarning oshqozoni ichiga yuborishdan keyin 14-kun va 28-kunlarda kalamushlarning

siydik tahlillari oʻtkazildi, kreatinin diurezi va klirensi nazorat guruhi natijalariga solishtirildi. Bunda kreatinin diurezi va klirensi natijalari qiyoslanishi boʻyicha oʻzgarishlar kuzatilmadi (4-jadval).

4-jadval

“Gelmint-ART” kapsulasining suvli eritmasini qayta qayta oq kalamushlarga yuborilgandan soʻng kalamushlarning siydik tahlillari natijalari ($M \pm m$)

Tadqiqot vaqti	Nazorat guruhi	“Gelmint-ART” kapsulasi guruhi		
		100 mg/kg	500 mg/kg	2500 mg/kg
Diurez 18 soat davomida, ml				
14 kun	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,2 ± 0,2	2,4 ± 0,2
28 kun	2,4 ± 0,2	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,3 ± 0,2
Kreatinin klirensi, ml/min				
14 kun	0,31 ± 0,02	0,3 ± 0,01	0,31 ± 0,01	0,3 ± 0,01
28 kun	0,32 ± 0,02	0,32 ± 0,02	0,32 ± 0,1	0,31 ± 0,01

Tajriba tugagandan soʻng, kalamushlar tana fiziologiyasi togʻri holatdali, ovqatlanishi qoniqliligi, burun va quloqlarda ajrilmalar yoʻqligi aniqlandi. Tuklari yorqin, kallik oʻchoqlari aniqlanmadi, tishlar saqlangan holatda boʻldi. Koʻrinadigan shilliq pardalar rangsiz, oyoq-qoʻllarining deformatsiyasi yoki shishlari yoʻq edi. Makroskopik jihatdan kuzatilganda ichki organlar patologiyasining ajralib turadigan belgilari aniqlanmadi. Koʻkrak va qorin boʻshligʻida eksudatlar yoʻq edi. Koʻkrak va qorin boʻshligʻining ichki organlari togʻri holatda boʻlib, plevra va qorin pardalari ingichka, yaltiroq, silliq holatda edi. Jagʻosti limfa tugunlari va soʻlak bezlari oval shaklda, och sariq yoki pushti rangda, silliq yuzaga ega, bir-biri bilan va uning ostidagi toʻqimalar oʻrtasida shishlar yoʻq. Kesishda kesilgan sirt bir xil rangda boʻldi. Qalqonsimon bez qizgʻish rangga ega, odatdagi kattaligi va shaklida, oʻrtacha zich konsistensiyaga ega. Timus uchburchak shaklida, oq rangda, oʻrtacha

zich konsistensiyada, oddiy oʻlchamlarda. Aorta ichi silliq, diametri oʻzgarmagan. Perikardi ingichka, shaffof, silliq koʻrinishda. Yurakning kattaligi va shakli odatiy koʻrinishda, oʻng va chap qorinchalarda oz miqdordagi toʻq rangdagi suyuq qon mavjud. Yurak klapanlari ingichka, yaltiroq, silliq boʻlib, kesimdagi yurak mushaklari bir xil gilos-jigarrang rangga ega, oʻrtacha zich. Traxeya va katta bronxlarning rangi oʻzgarmagan, shilliq qavat yorqin, silliq, och rangga ega. Oʻpka yengil, ushlab koʻrganda qattiqlik yoʻq, och pushti rangda. Toʻliq qonli joylar mavjud.

Qiziloʻngachning shilliq qavati silliq, och rangga ega. Oshqozon odatdagi oʻlcham va shaklga ega, oziq-ovqat tarkibi bilan toʻlgan. Oshqozon shilliq pardalari hayvonlarning nazorat guruhlarining oshqozon membranasidan farq qilmadi. Oʻrganilayotgan preparatning oshqozon shilliq qavatiga mahalliy qitqlovchi xususiyati aniqlanmadi. Ingichka ichakning shilliq qavati och pushti, silliq, yoʻgʻon

ichakning shilliq qavati kulrang, silliq edi. Jigarning shakli va hajmi o'zgarmagan. Jigar yuzasi silliq, bir xil quyuq qizil rangga ega, kesmadagi jigar to'qimasi to'liq qonli, o'rtacha zich. Oshqozon osti bezi tekis, och pushti, o'rtacha zich konsistentsiyaga ega. Oddiy shakldagi taloq, quyuq gilos rangga ega, o'rtacha zich mustahkamlikda. Organ yuzasi silliq, kapsula ingichka. Taloqning quyuq qizil fonidagi kesmada mayda kulrang follikulalar ko'rinadi. Buyraklarning kattaligi va shakli o'zgarmagan. Buyraklarning yuzasi jigarrang, silliq. Buyrak usti bezlari yumaloq, och sariq rangga ega, yuzasi silliq, o'rtacha zich. Qovuq shaffof siydik bilan to'ldirilgan. Qovuqning shilliq qavati silliq, och-sariq rangga ega. Miya membranalar ingichka, shaffofdir. Oddiy

zichlikdagi miya moddasi, miya yuzasi silliq. Miyaning frontal kesmalarida kulrang va oq moddalar aniq ajralib turadi. Miyaning qorinchalari odatiy darajada, kengayish yo'q.

Tajriba tugagandan so'ng kalamushlarning ichki organlarning massasini o'lchash natijalari shuni ko'rsatdiki, 100 mg/kg, 500 mg/kg va 2500 mg/kg dozalarda "Gelmint-ART" kapsulasining suvli eritmasi takroriy oshqozon ichiga yuborilganda ichki organlarning massasi nazorat guruhi kalamushlarining ichki organlarning massasi bilan deyarli farqlanmadi. Ichki organlarning massa koeffitsientlarini aniqlash bo'yicha ma'lumotlar 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

"Gelmint-ART" kapsulasining suvli eritmasini qayta qayta oq kalamushlarga yuborilgandan so'ng kalamushlarning ichki organlarning massa koeffitsientlarini aniqlash natijalari ($M \pm m$)

Tadqiqot vaqti	Nazorat guruhi	“Gelmint-ART” kapsulasi guruhi		
		100 mg/kg	500 mg/kg	2500 mg/kg
Yurak				
28 kun	3,0 ± 0,1	3,1 ± 0,2	3,2 ± 0,1	3,1 ± 0,1
Timus				
28 kun	1,5 ± 0,1	1,53 ± 0,1	1,55 ± 0,04	1,52 ± 0,05
Jigar				
28 kun	32,2 ± 1,5	31,1 ± 1,2	32,2 ± 1,2	31,4 ± 1,2
Taloq				
28 kun	5,0 ± 0,12	5,2 ± 0,11	5,2 ± 0,12	5,1 ± 0,1
Buyrak				
28 kun	7,3 ± 0,1	7,1 ± 0,2	7,2 ± 0,2	7,1 ± 0,1
Bosh miya				
28 kun	8,2 ± 0,2	8,0 ± 0,3	8,2 ± 0,2	8,2 ± 0,2
Urug’don				
28 kun	7,2 ± 0,1	7,1 ± 0,1	7,2 ± 0,1	7,0 ± 0,1
Tuxumdon				
28 kun	0,45 ± 0,01	0,47 ± 0,01	0,5 ± 0,01	0,5 ± 0,01
Oshqozon				
28 kun	5,7 ± 0,07	5,8 ± 0,07	5,8 ± 0,1	5,8 ± 0,3

“Gelmint-ART” kapsulasining nim oʻtkir zaxarliligini tekshirishda, uning yuborilishi toʻxtatilgandan soʻng, guruhlarning hech birida kalamushlarning oʻlimi kuzatilmadi. Erkak va urgʻochi kalamushlarning tana vaznining oʻzgarishi dinamikasi ijobiy boʻldi, tana vaznining oʻsish surʼati nazorat guruhidan sezilarli darajada farq qilmadi, otopsiya natijalari

nazorat guruhi natijalaridan farqlanmadi.

“Gelmint-ART” kapsulasining kumulyativ xossasi oq sichqonlarda oʻrganildi. Tadqiqotlar soʻngida sichqonlarning umumiy klinik va fiziologik holatiga asoslangan holda natijalar tahlil qilindi. “Gelmint-ART” kapsulasining kumulyativ xususiyatlarini oʻrganish natijasida olingan natijalar 6-jadvalda keltirilgan.

6-jadval

“Gelmint-ART” kapsulasining kumulyativ xususiyatlarini oʻrganish natijasida olingan natijalar

Yuboriladigan doza	Kuzatish davomiyligi, kun					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24
4 kun davomida har kuni yuborilgan doza, ml/kg	1	1,5	2,25	3,37	5,1	7,6
Umumiy doza, ml/kg	1	2,5	3,75	5,62	8,43	12,6
«Gelmint-ART»-kapsulasining suvli eritmasi yuborilgandan soʻng koma holatiga tushgan sichqonlarning soni	-	-	-	-	-	-

Dastlabki sakkiz kun ichida 20-30 daqiqa davomida barcha sichqonlarning yigʻilib toʻplanishi, klinik jihatdan faolligi kamayganligi kuzatildi. 45-60 daqiqadan soʻng barcha sichqonlar faollashdi va oziq-ovqat, suvni erkin isteʼmol qilishdi. “Gelmint-ART” kapsulalarining suvli eritmasini yuborishning butun davrida sichqonlarda ogʻiz, quloq, dum va oyoq-qoʻllarning koʻkarishi kabi klinik oʻzgarishlar hamda belgilari yoʻq edi. Sichqonlarning aksariyatida najas boʻshashgan edi. Hayvonlarning moʻynasi silliq va yorqin boʻlib qoldi, baʼzi hayvonlar kamharakat boʻlishdi, suv va ozuqadan voz kechishdi. Biroq, 12 soatdan keyin hayvonlar normal holatiga qaytishdi. Xuddi shu holat taqqoslovchi dorilarni qabul qilishning 24-kunida kuzatilgan. Tajriba davomida sichqonlarning

klinik koʻrinishlari va xulq-atvor reaksiyalarida kuzatilgan oʻzgarishlar qaytarildi hamda hayvonlar fiziologik jihatdan toʻliq tiklandi. Tajriba davomida hayvonlarning oʻlimi kuzatilmadi. Tajribaning 24 kunida hayvonlar dekapitatsiya usuli bilan jonsizlantirildi va ularning ichki organlari morfologik tekshiruvlardan oʻtkazildi. Olib borilgan tekshirishlar natijasida tajribadagi hayvonlarning ichki organlarida koʻzga koʻrinarli biron-bir oʻzgarishlar kuzatilmadi. Shu munosabat bilan “Gelmint-ART” kapsulasining suvli eritmasining past toksikligi tufayli kumulyatsiya koeffitsientini aniqlab boʻlmadi.

Xulosa. Shunday qilib, “Gelmint-ART” kapsulasining nimoʻtkir zaharliligini oʻrganish boʻyicha oʻtkazilgan tajribalar shuni koʻrsatdiki, ushbu preparat

terapevtik, maksimal sutkalik va maksimal dozalarda 28 kun davomida takroriy oshqozon ichiga yuborilganda asosiy organlar va tana tizimlarining funktsional holatini buzmasdi. Oshqozonga yuborish yo'lida oshqozon shilliq qavatiga mahalliy qitiqllovchi ta'sir ko'rsatmasdi. Ya'ni, "Gelmint-ART" kapsulasi o'rganilgan dozalarda umumiy zaharli ta'sirga ega emas. Shuningdek, gijjalarga qarshi ta'sirga ega dorivor o'simlik xomashyolari asosida olingan ushbu "Gelmint-ART" kapsulasi kumulyativ xususiyatga ham ega emas. Tadqiqot natijalari preparatni klinik tekshirish uchun tavsiya etishga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Salixov F.D., Raxmatullayeva M.M., Fayziyeva Z.T., Tadjiyeva A.D. "MO'MIYO ASIL" kapsulasi va tabletkasining bezarriligini va immun tizimga ta'sirini qiyosiy o'rganish // Farmatsevtika jurnali. -№ 3, 2019, B. 95-98.
2. Сидоров, К.К. О гормонизации отечественных и международных классификации острой токсичности химических соединений /К.К. Сидоров// Токсикол. вест. - 2004. - №6. - С. 2-5.
3. Кузденбаева Р.С., Рахимов К.Д., Шин С.Н., Чуканова Г.Н. Доклиническое изучение местноанестезирующей активности новых биологически активных веществ. Методич. пособие. - Алматы, 2000. - 30 с.
4. Амиркулова М.К., Сатбаева Э.М., Сейталиева А.М. и др. Изучение острой и подострой токсичности экстракта цистанхе // Вестник КазНМУ, №5, 2014, С. 13-15.
5. Arisov M. V., Urazaev D. N., Kachanova E. O., Pavlova A. S. General principles of conducting preclinical toxicology studies of antiparasitic drugs for veterinary use // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Volgograd, Krasnoyarsk, 18-20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. P. 42042. DOI <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/4/042042>
6. Индюхова Е.Н., Арисова Г.Б., Белых И.П., Поселов Д.С., Степанов А.А. Изучение острой токсичности лекарственного препарата для ветеринарного применения Ивербутан // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 3. С. 76-82
7. Назаренко Г.И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований / Г.И. Назаренко, А.А. Кишкун - М., «Медицина», 2005. – 542 с.
8. Гуськова Т.А. Токсикология лекарственных средств. Москва, 2008. – С.27-30.
9. Стефанов А.В. Доклинические исследования лекарственных средств., Киев 2002. – С. 91.
10. Yuldasheva Sh.X., To'xtaev X.R., Madraximov Sh.N. Gelmintga qarshi quruq ekstraktlar aralashmasining texnologik xossalarni o'rganish va kapsula dori shaklini ishlab chiqish // Farmatsevtika jurnali. -№2, -2022, -B. 52-59.
11. Yuldasheva Shaxlo Xabibullaevna, Tuxtaev Hakim Raxmanovich. "GELMINT-ART" kapsulasining "Eruvchanlik" testini o'tkazish sharoitini ishlab chiqish // Farmatsevtika jurnali. -№ 6, 2024, B. 35-40.
12. Ўзбекистон Республикаси Давлат Фармакопеяси. Биринчи нашр. I жилд, 1 қисм. Тошкент: «Шарқ» НМАК, 2021. -6056.
13. Методические указания по изучению общетоксического действия

фармакологических веществ. / 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. – С. 263 - 266.

14. Основные методы статистиче-

ской обработки результатов фармакологических экспериментов. /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. – С. 763-774.

ИЗУЧЕНИЕ ПОДОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ И КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ КАПСУЛ “ГЕЛЬМИНТ-АРТ”

Юлдашева Шахло Хабибуллаевна

*Ташкентский фармацевтический
институт, г. Ташкент, РУз
shaxlo.dr@gmail.com*

Данная исследовательская работа посвящена изучению подострой токсичности и кумулятивных свойств капсулы “Гельминт-АРТ”. При проведении этих исследований использовались подопытные животные (крысы, мыши). По результатам проведенного исследования, капсулы “Гельминт-АРТ” в исследованных дозах не оказывает общетоксического действия. Он также не обладает кумулятивным свойством.

Ключевые слова: капсула, белые мыши, крысы, подострая токсичность, кумулятивное свойство, клиническое состояние, физиологическое состояние.

STUDY OF SUBACUTE TOXICITY AND CUMULATIVE PROPERTIES OF THE “HELMINTH-ART” CAPSULE

Yuldasheva Shakhlo Khabibullayevna

*Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent c., Uzbekistan
shaxlo.dr@gmail.com*

This research paper is devoted to the study of the subacute toxicity and cumulative properties of the “Helminth-ART” capsule. Experimental animals (rats, mice) were used in these studies. According to the results of the study, “Helminth-ART” capsules in the studied doses do not have a general toxic effect. It also does not have a cumulative property.

Keywords: capsule, white mice, rats, subacute toxicity, cumulative property, clinical condition, physiological condition.

КОНТЕНТ-АНАЛИЗ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА ПРЕПАРАТОВ ЖЕЛЕЗА В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Юнусова Холида Маннановна¹, Илхамова Наргиза Бахтияровна¹,
Касимова Шурангиз Адизжоновна²

¹Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент,
Республика Узбекистан

²Фармацевтическое предприятие ООО «SAMO», г. Ташкент,
Республика Узбекистан

e-mail: nargiza.samo@yandex.ru

В данной работе представлены результаты анализа общей ситуации на фармацевтическом рынке препаратов железа, применяемых для лечения железодефицитной анемии (ЖДА), зарегистрированных в Республике Узбекистан. Рассмотрены современные тенденции и особенности рынка железосодержащих препаратов, проанализированы их ассортимент, спрос и предложение в разрезе отечественного фармацевтического производства и импорта. Особое внимание уделено качественным и количественным характеристикам препаратов железа. Зарегистрированные препараты железа систематизированы по составу, международному непатентованному наименованию (МНН), лекарственной форме (ЛФ) и производителю.

Результаты данного исследования могут быть полезны фармацевтическим специалистам, а также государственным регулирующим органам в сфере здравоохранения с целью оптимизации доступности и эффективности лечения дефицита железа в Узбекистане.

Полученные данные могут стать

основой для повышения доступности и качества медицинской помощи при лечении анемии и других заболеваний, связанных с дефицитом железа в организме.

Ключевые слова: железодефицитная анемия, препараты железа, ферротерапия, монопрепарат, комбинированный препарат.

Введение. Известно, что дефицит железа (ДЖ) является основной причиной анемии примерно у 2 млрд человек [1]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) во всем мире от анемии страдает 29,9% взрослого населения планеты, в том числе полмиллиарда женщин в возрасте 15–49 лет и 269 миллионов детей в возрасте 6–59 месяцев [2]. В 2019 г. 30% (539 миллионов) небеременных женщин и 37% (32 миллиона) беременных женщин в возрасте от 15 до 49 лет страдали от анемии. Также анемия стала причиной 50 миллионов лет здоровой жизни, потерянных по причине инвалидности, где одной из основных причин был ДЖ в рационе питания [3].

ДЖ занимает первое место среди 38 наиболее распространенных заболева-

ний человека [4]. По распространенности в мире занимает второе место после острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ). По влиянию на трудоспособность стоит на третьем месте после болей в пояснице и депрессивных расстройств [5].

Статистические сведения UNICEF по оценке распространения железодефицитной анемии (ЖДА) в Центральной Азии указывают на значительный и нарастающий уровень этой проблемы: в Узбекистане она обнаружена у 80% беременных женщин, у 60% женщин репродуктивного возраста и у 57% детей до 5-ти лет [6].

Для него характерно снижение уровня железа в организме, которое приводит к уменьшению концентрации эритроцитов и гемоглобина в крови. Восполнить уже возникший дефицит железа продуктами питания невозможно, поскольку максимально возможное количество, которое могут всасываться из пищи — 2,5 мг/сут, а для достижения лечебного результата необходимо обеспечить поступление элементарного железа в дозе от 100 до 300 мг в сутки, что возможно только из лекарственных препаратов железа [7, 8].

Фармакотерапия ЖДА базируется на введении в организм железа из состава железосодержащих лекарственных средств [9]. При группировке по химической структуре выделяют соли железа, комплексы трехвалентного железа с сахарами и белками, комбинированные препараты. По способу введения антианемические лекарственные средства можно разделить на препараты для перорального приема и для парентерального введения [10].

Сегодня на фармацевтическом рынке страны имеется большой выбор

препаратов железа, представленных монокомпонентными и комбинированными соединениями солей железа в различных лекарственных формах и наиболее рациональным подходом к данному вопросу является использование современных препаратов, технологии производства которых обеспечивают максимально возможную биодоступность железа, а также сводят к минимуму риск развития самых распространенных побочных эффектов от ферротерапии.

Согласно Постановлениям Президента Республики Узбекистан ПП-4887 от 10.11.2020 г. «О дополнительных мерах по обеспечению здорового питания населения» и ПП-5198 от 26.07.2021 г. «О мерах по дальнейшему повышению качества медицинской помощи, оказываемой населению» предусмотрено бесплатное обеспечение препаратами железа женщин фертильного возраста.

Цель исследования. Для детального описания ситуации на рынке и выявления путей для создания новых лекарственных препаратов для лечения и профилактики ЖДА, был проведен анализ общей ситуации фармацевтического рынка железосодержащих препаратов, зарегистрированных в Республике Узбекистан (РУз).

Материал и методы. Анализ рынка проводился методом контент-анализа, полученные данные агрегировались с помощью графического метода. При проведении контент-анализа использовались данные из Государственного реестра лекарственных средств. Систематизация проводилась по следующим основным характеристикам: международные непатентованные наименования (МНН), страны – производители и формы выпуска.

Результаты. В результате анализа,

было установлено, что на фармацевтическом рынке РУз в сегменте препаратов групп В03а «Препараты железа» содержится 158 торговых наименований, которые представлены 14 МНН. В целом, данная группа занимает 2% от

всего фармацевтического рынка страны. Также можно отметить значительное преобладание зарубежных производителей, в том числе стран СНГ, над отечественными (рис.1).

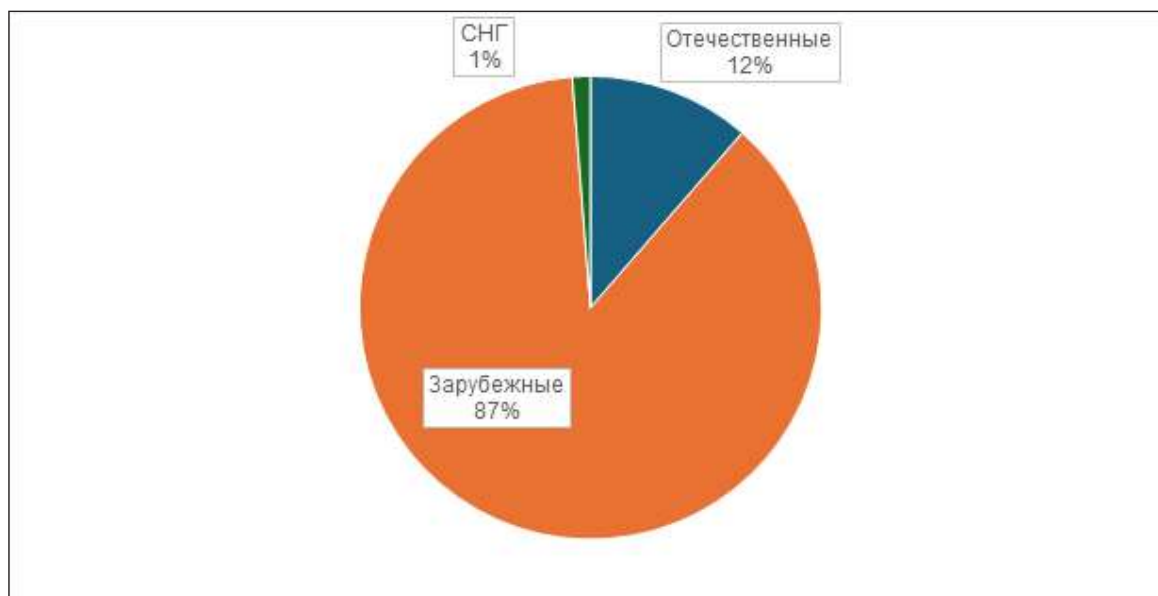


Рисунок 1. Структура распределения железосодержащих лекарственных препаратов по странам

Отечественный рынок препаратов железа представлен 18 торговыми наименованиями, 3 из которых комбинированные препараты железа в комбинации с поливитаминами в форме таблеток и капсул. Остальные 15 наименований представлены монопрепаратами в форме растворов для инъекций, сиропов и капсул.

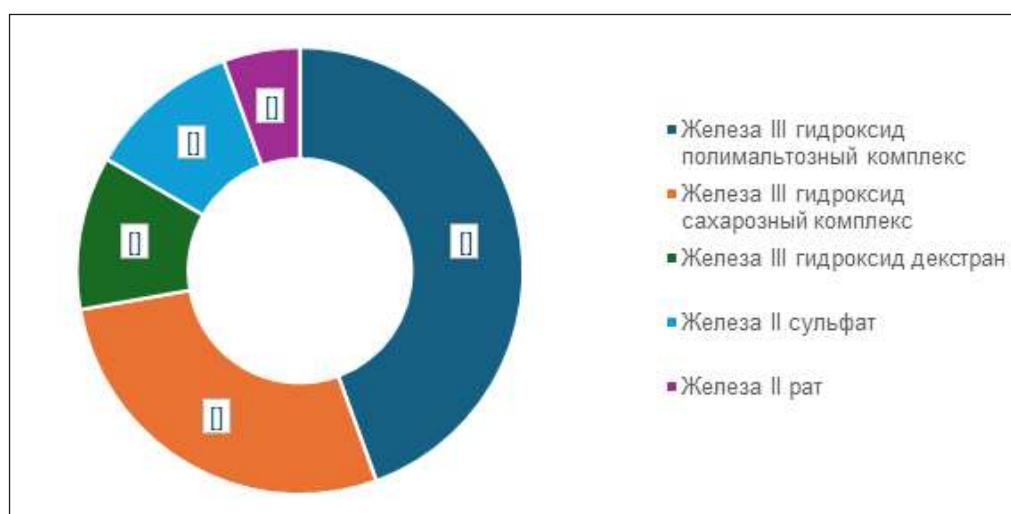


Рисунок 2. Соотношение соединений железа в комбинированных и монопрепаратах антианемического действия отечественного производства

МНН железосодержащих препаратов отечественного производства в процентном соотношении представлено на рис.2. При этом соединения сульфата и fumarата железа приходятся на долю комбинированных лекарственных препаратов, а железа (III) гидроксид декстран, железа (III) гидроксид полимальтозат, железа (III) гидроксид сахарозный комплекс – на долю монопрепаратов. Препараты железа производятся обычно в комбинации с фолиевой кислотой и/или другими витаминами.



Рисунок 3. Соотношение лекарственных форм в препаратах железа зарубежного производства

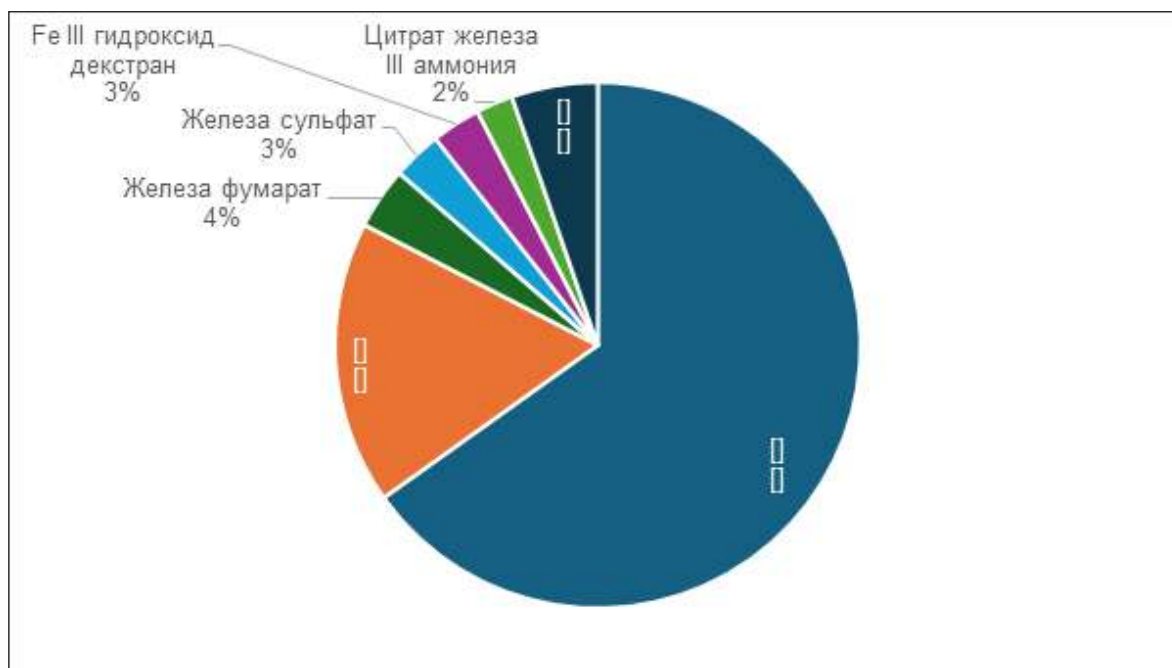


Рисунок 4. Процентное соотношение соединений железа в комбинированных и монопрепаратах антианемического действия зарубежного производства

Ассортимент железосодержащих препаратов зарубежных производителей представлен 138 наименованиями: 30 из них представлены в виде комбинированных препаратов, 108 – в виде монопрепаратов. Основная доля приходится на растворы для инъекций (более 60%). Остальная часть распределяется между лекарственными формами для перорального применения (рис.3).

Что же касается соединений железа, то центральное место занимает Fe III гидроксид сахарозный (65%) и поли-

мальтозный (18%) комплексы (рис.4). Меньше торговых наименований с МНН Железа бисглюконат, Na-Fe-эдетат, Fe-холина цитрат, Fe III гидроксид декстран, Fe III карбоксимальтозный комплекс, Fe цитрат.

Говоря о странах-производителях железосодержащих лекарственных препаратов, следует отметить, что лидирующим производителем является Индия, на долю которой приходится 35% всего ассортимента препаратов железа (рис.5).

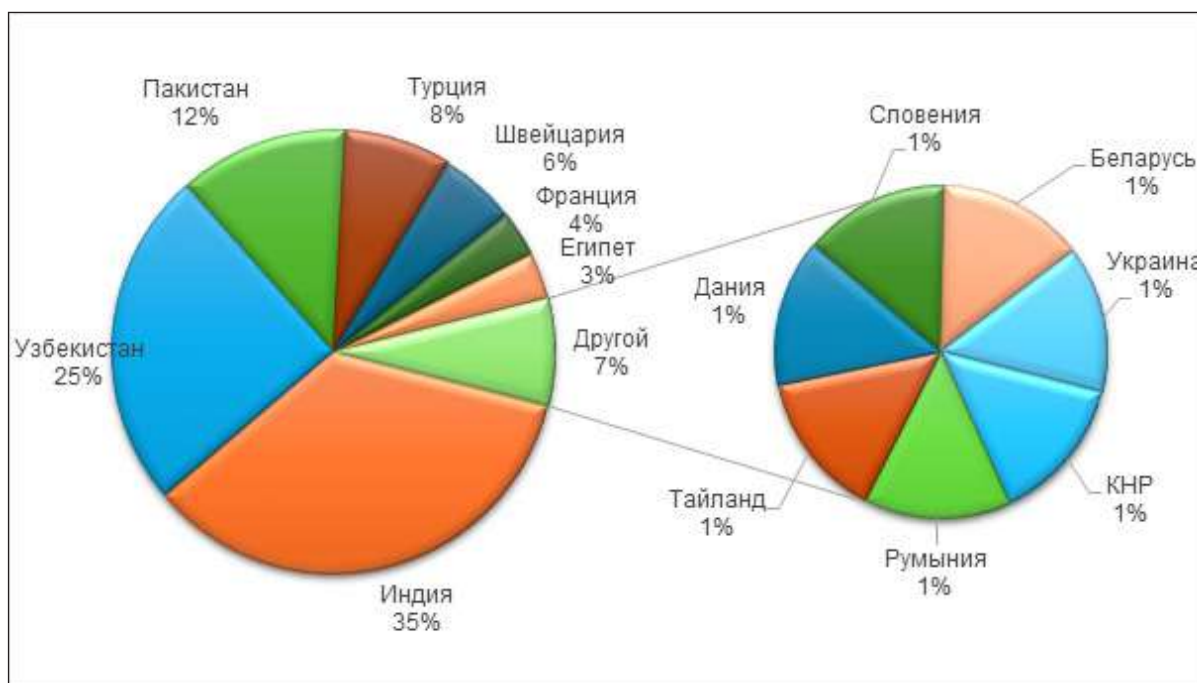


Рисунок 5. Процентное распределение препаратов железа по странам-производителям

Заключение. Контент-анализ по изучению Государственного реестра ЛС и ИМН показал, что рекордная доля (более 85%) производителей железосодержащих препаратов приходится на зарубежные страны. Такие логистические проблемы, как длительные сроки доставки, недостаточная отслеживаемость посылок, сложности в маршрутизации и ограничения в хранении и транспортировке лекарств, с которыми сталкиваются в процессе экспорта,

могут привести к задержкам в поставках, потере качества препаратов и повышению их стоимости для конечного потребителя. Принимая во внимание долгосрочную стратегию увеличения местного производства лекарственных препаратов в нашей республике и политику самообеспечения основными видами лекарств, целесообразно внедрить международные стандарты и наладить фармацевтическое производство важнейших лекарственных препара-

ратов местными фармацевтическими производителями.

Литература

1. Habibzadeh F. Anemia in the Middle East. *Lancet*. 2012;1:379.
2. Исследование по питанию в Узбекистане. Детский Фонд Организации Объединённых Наций. Ташкент. 2019.
3. WHO. The global prevalence of anaemia in 2011, Geneva, 2015. https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/global_prevalence_anaemia_2011/en/.
4. И.Ю.Торшин, О.А.Громова, О.А. Лиманова, Т.Р.Гришина, Н.В.Башмакова, Н.В.Керимкулова, О.Ф.Серова, Т.П. Крапошина, И.М.Косенко. Метаанализ клинических исследований по применению фумарата железа с целью профилактики и терапии железодефицитной анемии у беременных // ГИНЕКОЛОГИЯ 2015, т.17, №5. – С. 24-31.
5. А. А. Кирилук. Железосодержащие лекарственные средства: от клинической фармакологии до фармацев-

тической помощи // Вестник фармации №3 (89), 2020. – С.81-97.

6. Burton J.K., Yates L.C. New horizons in iron deficiency anaemia in older adults. // *Age and Ageing*, Volume 49, Issue 3, May 2020, Pages 309–318.
7. Camaschella C. Iron deficiency. *Blood*. 2019;133:30–9. Doi: 10.1182/blood-2018-05-815944.
8. Tomasevic R., Gluvic Z., Mijac D. et al. Anemia as a problem: GEH approach. *Dig Dis* 2022;40(2):133–41. DOI: 10.1159/000516480.
9. 34. World Health Organization. Weekly iron and folic acid supplementation as an anaemia-prevention strategy in women and adolescent girls [Текст] / World Health Organization 2018 // WHO. – 2018. – P.1– 40.
10. О.А. Мубаракшина, Г.А.Батищева, М.Н. Сомова, Ю.М. Дронова, Э.А. Мубаракшин. Железодефицитная анемия и препараты железа в терапевтической практике // Фарматека - №14, 2020, - с.47-52. <https://dx.doi.org/10.18565/pharmateca.2020.14.47-52>.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FARMATSEVTIKA BOZORIDA TEMIR PREPARATLARINING TARKIBIY TAHLILI

Yunusova Xolida Mannanovna¹, Ilxamova Nargiza Baxtiyarovna¹,
Kasimova Shurangiz Adizjonovna²

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

²MChJ «SAMO» farmatsevtika korxonasi, Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi
e-mail: nargiza.samo@yandex.ru

Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasida ro'yxatdan o'tgan temir tanqisligi anemiyasi (TTA) davolashda qo'llaniladigan temir preparatlari farmatsevtika bozorining umumiy holatini tahlil qilish natijalari keltirilgan. Temir saqllovchi dori vositalari bozorining hozirgi tendentsi-

yalari va xususiyatlari ko'ribchiqilib, ularning assortimenti, talab va taklifi mahalliy farmatsevtika ishlab chiqarishva import kontekstida tahlil qilinadi. Temir preparatlarining sifat va miqdori y xususiyatlariga alohida e'tibor beriladi. Ro'yxatga olingan temir preparatlari tarkibi, xalqaro patent

lanmagannomi (XPN), dorishakli (DSh) va ishlab chiqaruvchisi bo'yicha tasniflanadi.

Tadqiqot natijalari farmatsevtika mutaxassislari, shuningdek, sog'liqni saqlash sohasidagi davlat nazorat organlari uchun O'zbekistonda temir tanqisligi holatlarini davolashning mavjudligi va samaradorligini optimallashtirish maqsadida foydali bo'lishi mumkin.

Olingan ma'lumotlar kamqonlik va tanadagi temir tanqisligi bilan bog'liq boshqa kasalliklarni davolashda tibbiy yordamning mavjudligi va sifatini oshirish uchun asos bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar: temir tanqisligi anemiya-si, temir preparatlari, ferroterapiya, mono-preparat, kombinatsiyalangan dori.

CONTENT ANALYSIS OF THE PHARMACEUTICAL MARKET OF IRON PREPARATIONS IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Yunusova Kholida Mannanovna¹, Ilkhamova Nargiza Bakhtiyarovna¹,
Kasimova Shurangiz Adizjonovna²

¹Tashkent pharmaceutical institute, Tashkent, Uzbekistan

²LLC «SAMO» pharmaceutical enterprise, Tashkent, Uzbekistan

e-mail: nargiza.samo@yandex.ru

This article presents the results of an analysis of the general situation in the pharmaceutical market for iron preparations utilized in the treatment of iron deficiency anemia (IDA), as registered in the Republic of Uzbekistan. The current trends and characteristics of the iron-containing drugs market are examined, and their range, demand, and supply are analyzed within the context of domestic pharmaceutical production and importation. Particular attention is devoted to the qualitative and quantitative characteristics of iron preparations. Registered iron preparations are systematized according to composition,

international nonproprietary name (INN), dosage form (DF), and manufacturers.

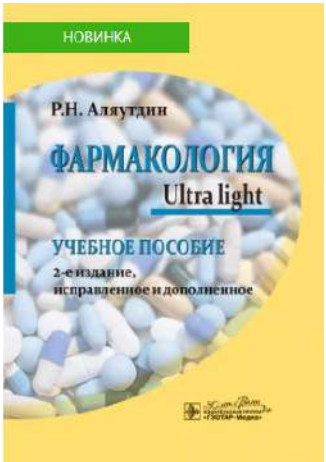
The results of this study may prove beneficial for pharmaceutical specialists, as well as for governmental regulatory bodies in the healthcare sector, with the aim of optimizing the availability and efficacy of iron deficiency treatment in Uzbekistan.

The data obtained may serve as a foundation for enhancing the accessibility and quality of medical care in the treatment of anemia and other diseases associated with iron deficiency in the body.

Key words: iron deficiency anemia, iron preparations, ferrotherapy, monodrug, combination drug.

Книжная полка

 УЧЕБНИК КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ И ФАРМАКОТЕРАПИЯ Под редакцией профессора С.В. Оковитого, профессора А.Н. Куликова ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА «ГЭОТАР-Медиа»	В книге изложены общие вопросы клинической фармакологии, а также клинко-фармакологические подходы к выбору и применению лекарственных средств при различных заболеваниях. Рассмотрены принципы, цели и задачи фармакотерапии тех или иных нозологий в соответствии с современными клиническими рекомендациями и принципами доказательной медицины, методы контроля эффективности и безопасности проводимой терапии. Учебник составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (специалитет) по специальности 33.05.01 «Фармация», профессиональным стандартом 02.006 «Провизор» и предназначен студентам, обучающимся по специальности высшего профессионального образования 33.05.01 «Фармация», и слушателям программ послевузовского образования. Издание также может быть полезно всем профессионалам фармацевтической отрасли.
Год издания: 2022 Авторы: С.В. Оковитов, А.Н. Куликова	Второй том атласа включает подробное описание микроскопии 49 видов фармакопейного и 21 вида нефармакопейного лекарственного растительного сырья разных морфологических групп и различной степени измельченности. Оно дополнено существенными анатомо-диагностическими признаками, не описанными ранее. Для характеристики признаков использованы термины, представленные и расшифрованные в первом томе работы. Анатомодиагностические признаки всех рассматриваемых видов лекарственного растительного сырья количественно охарактеризованы. Микроскопические описания сопровождаются 657 иллюстрациями, демонстрирующими наиболее важные анатомо-диагностические признаки. Атлас может представлять интерес для студентов фармацевтических факультетов, работников контрольно-аналитической службы по сертификации растительного сырья, заготовителей сырья, разработчиков нормативной документации на лекарственное растительное сырье, исследователей-фармакогностов, а также для работников научно-исследовательских институтов, производящих идентификацию растительных объектов.
 И.А. Самылина, О.Г. Потанина АТЛАС ФАРМАКОГНОЗИЯ Учебное пособие ТОМ 2 2-е издание, переработанное ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА «ГЭОТАР-Медиа»	Учебное пособие соответствует федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по разделу «Общая рецептура» дисциплины «Фармакология». В издании представлены основные понятия рецептуры, правила выписывания лекарственных средств. Дана характеристика твердых, жидких и мягких лекарственных форм, препаратов с пролонгированным действием и модифицированным высвобождением, терапевтических систем. Предназначено студентам медицинских вузов, обучающимся по направлениям подготовки 31.05.01 «Лечебное дело», 33.05.01 «Фармация». Книга может быть полезной преподавателям фармацевтических и медицинских вузов, фармацевтам, провизорам и врачам.
 УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ОБЩАЯ РЕЦЕПТУРА С ХАРАКТЕРИСТИКОЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ Под редакцией профессора С.В. Оковитого ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА «ГЭОТАР-Медиа»	
Год издания: 2022 Авторы С.В. Оковитов	

	Учебное пособие составлено в соответствии с программой, утвержденной Министерством здравоохранения РФ, для студентов фармацевтических вузов и факультетов. Несмотря на наличие информационных блоков, пособие не является самостоятельным источником информации. Оно содержит учебные задания, способствующие активному использованию обучающимися информационного фонда имеющихся учебников: Д.А. Харкевич «Фармакология»; «Фармакология» под ред. Р.Н. Аляутдина. Материал разделен на две части (общая и частная фармакология) и содержит 14 разделов. Последовательность глав отличается от принятой в учебниках и соответствует последовательности практических занятий по фармакологии. В начале каждой темы предлагаются вопросы, чередующиеся с ориентирующими информационными блоками, приводится список лекарственных препаратов. Задания для самоподготовки представлены в виде структурных схем с незаполненными строками для вписывания ответов; в виде таблиц и схем, иллюстрирующих локализацию и механизмы действия лекарственных препаратов, а также в виде ситуационных задач. Каждая тема завершается тестовыми заданиями для самоконтроля и заданиями на анализ врачебных рецептов (ответы на тестовые задания приводятся в конце темы). Учебное пособие содержит четыре заключительных занятия в виде тестовых заданий. Издание предназначено студентам медицинских вузов, обучающимся по специальности «Фармация».
Год издания: 2025 Авторы: Петров В.Е., Балабаньян В.Ю.;	
	Учебно-методическое пособие, созданное на основе учебной программы государственного образовательного стандарта в области производства лекарственных средств и контроля качества лекарственных средств, может служить в качестве начального руководства по организации фармацевтического производства в соответствии с Правилами GMP (Good Manufacturing Practice), Правилами надлежащей производственной практики. В нем даны теоретические и практические основы организации надлежащей производственной практики на предприятии, конкретные примеры организации фармацевтического производства с учетом Правил GMP, структурные схемы к каждой теме, способствующие запоминанию, а также образцы внутренних документов, перечней, бланков и форм, используемых при соблюдении на практике Правил GMP Евразийского экономического союза. Издание предназначено студентам и преподавателям фармацевтических факультетов медицинских вузов, а также руководителям и уполномоченным лицам фармацевтических предприятий.
Год издания 2025 Шестаков В.Н., Смирнов В.А., Соттаева М.М., Крашенинников А.Е.	
	Представленный в учебном пособии курс фармакологии изложен в нетрадиционной форме, отличной от классической подачи материала. В первой части книги рассмотрены вопросы общей фармакологии. Вторая часть содержит главы, отражающие сведения об основных группах лекарственных средств и о лекарственных препаратах. Во второе издание включены наиболее актуальные достижения фармакологии за последние 5 лет. Книга дополнена новыми сведениями о психотропных средствах, лекарственных препаратах, используемых для лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы. Учебное пособие предназначено студентам лечебных, фармацевтических, медико-биологических факультетов, ординаторам и аспирантам.
Год издания: 2025 Аляутдин Р.Н.	

	Учебник по дисциплине «Фармацевтическое консультирование» является ключевым элементом клинической подготовки специалиста с фармацевтическим образованием, позволяющим приобрести необходимые навыки для работы с пациентами в качестве консультанта в области фармакотерапии как при врачебных назначениях, так и в рамках ответственного самолечения. Составлен в соответствии государственным образовательным стандартом высшего образования уровня специалитета по направлению подготовки 33.05.01 «Фармация», профессиональным стандартом 02.006 «Провизор». Книга предназначена студентам, обучающимся по специальности «Фармация», слушателям программ послевузовского образования, а также может быть полезной всем профессионалам фармацевтической отрасли.
Год издания: 2023 Авторы С.В. Оковитов, А.Н. Куликова	
	Учебное пособие подготовлено в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта. В нем изложены вопросы автоматизации учета и делопроизводства, торговой деятельности аптечной организации. Особое внимание уделено учету товаров аптечного ассортимента в аптеке медицинской организации. В издании представлены материалы по автоматизации поиска фармацевтической информации, рассмотрены возможности маркетингового анализа фармацевтического рынка на базе информационно-аналитических систем. Раскрыт также механизм обеспечения информационной безопасности и защиты информации от различных угроз. Для контроля уровня усвоения знаний предложены тестовые задания по темам. Учебное пособие предназначено студентам учреждений среднего профессионального образования, обучающимся по специальности 33.02.01 «Фармация».
Год издания: 2022 Авторы: Бадакшанов А.Р.,	
	Учебник составлен на основе программы по фармакогнозии (по специальности 330500 «Фармация»), утвержденной Минобрнауки России. В книге приведены общие понятия, касающиеся лекарственных растений, животных и лекарственного растительного, а также животного сырья, практических аспектов ресурсосведения и заготовок. Отражены также данные по распространению конкретных лекарственных растений, их заготовке, первичной обработке, сушке и хранению. Указана нормативная документация, позволяющая составить представление об анализе готового лекарственного сырья, его назначении в медицинской практике, перечислены основные препараты, изготавливаемые на его основе. В приложениях даны фармакологическая классификация лекарственных растений, рекомендации по использованию биологически активных добавок, методические указания по изучению фитопрепаратов, содержание экотоксикантов в лекарственном растительном сырье, схемы синтеза веществ различных групп.
Год издания: 2025 Авторы: Сорокина А.А., Самылина И.А., Сергунова Е.В.	Учебник предназначен для студентов фармацевтических вузов и соответствующих факультетов медицинских вузов, а также представляет интерес для различных категорий практикующих специалистов в области фармации и фармацевтических производств.

MUNDARIJA

1. Abadjanov Damir Iserkepovich, Saidvaliyev Abdudjalil Kuchkarovich, Shamsiyev Sheromon Shokirovich. **INGICHGA BARGLI QO'G'A (TYPHA ANGUSTIFOLIA) ILDIZIDAN QURUQ EKSTRAKT OLISH VA UNING TAHLILI**..... 4
2. Абдуганиева Мухлиса Фарходовна, Халилова Шахноза Равшановна, Урманова Флюра Фаридовна. **СУДРАЛИБ ЎСУВЧИ СЕБАРГА ЎСИМЛИГИНИНГ ЕР УСТКИ ҚИСМИНИ ЭЛЕМЕНТЛАР ТАРКИБИ** 10
3. Abdullaeva Munira Ubaydullaevna, Xalilova Nilufar Shuxratullaevna, Olimov Nemat Qayumovich, G'afforova Ruxsora Uchqunovna. **AYRIM PREKURSORLARNI MASS-SPEKTROMETRIK DETEKTORLI YUSSX YORDAMIDA MIKROMIQDORINI KIMYO-TOKSIKOLOGIK TAHLIL USLUBI**..... 15
4. Абрекова Наджие Наримановна, Тагайалиева Нигора Абдунабиевна, Бекназарова Нурия Сейтбаевна, Махмудов Сардор Джалилович, Сагдуллаев Акмал, Турабоев Шухрат Махмадалиевич, Сагдуллаев Баходир Тахирович. **ЎЗБЕКИСТОНДА ЎСУВЧИ PRUNUS DOMESTICAL. МЕВАЛАРИ ПОЛИСАХАРИДЛАРИ ЙИГИНДИСИНИНГ ГИПОГЛИКЕМИК ФАОЛЛИГИ**..... 21
5. Artikxodjayeva Barnoxon Alisherovna. **SINTETIK POLIMERLAR ASOSIDAGI BOG'LOV MATERIALLARINING XILMA-XILLIGI** 29
6. Бекназарова Нурия Сейтбаевна, Мардикулова Дилшода Ҳамроқуловна, Махмудов Сардор Джалилович, Турабоев Шухрат Махмадалиевич, Сагдуллаев Баходир Тахирович. **«ЛЕВОДОН» АНТИБАКТЕРИАЛ ВОСИТАСИ СУБСТАНЦИЯСИНИНГ ФАРМАКО-ТЕХНОЛОГИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ ЎРГАНИШ**..... 36
7. Ботиров Рўзали Анварович, Садиков Алимджан Заирович, Сагдуллаев Шамансур Шахсаидович, Бекмурзаева Нуржамал Бахтияровна. **SAPPARIS SPINOSA L. ЎСИМЛИГИ ЕР УСТКИ ҚИСМЛАРИДАН ПОЛИСАХАРИДЛАР СУБСТАНЦИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИДАГИ БОСҚИЧМА-БОСҚИЧ НАЗОРАТИ** 44
8. Джалилова Ханифа Миркомил қизи, Камбаров Хусан Джахангирович. **АДАПТОГЕН ТАЪСИРГА ЭГА ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАР АСОСИДА ОЛИНГАН ДОРИ ВОСИТАЛАРИ, ЙИҒМАЛАР ВА БИОФАОЛ ҚЎШИМЧАЛАР ҲАҚИДА**..... 50

9. Karimova Sumbula Bekdurdi qizi, Sadikova Nozima Saidovna, Ernazarov Obid Murtazayevich, Saidkarimova Yorqinoy Toxtaeyvna, Tulaganov Abduqodir Abduraxmanovich. **ANTHEMIS TINCTORIA L. O'SIMLIGI XOM ASHYOSIDAN SUYUQ EKSTRAKT OLIH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH VA STANDARTLASH**..... 58
10. Машарипова Рисолат Рўзимовна, Олимов Немат Каюмович, Рустамов Иброхим Худайбериевич. **АНОР МЕВАСИ ПЎСТЛОҒИ АСОСИДА ОЛИНГАН ҚУРУҚ ЭКСТРАКТИНИҒ МИКРОБИОЛОГИК ТОЗАЛИГИНИ ЎРГАНИШ**..... 64
11. Xasanova Barno Jaloladdinovna, Olimov Nemat Qayumovich, Abdullaeva Munira Ubaydullayevna, Sidametova Zaynab Enverovna. **UV SPEKTRO-FOTOMETRIYA USULIDA "ALERVA" DORIDAGI RUTINNI MIQDORIY TAHLILI**..... 71
12. Shermatova Iroda Baxtiyor qizi, Sagdullayev Shamansur Shaxsaidovich. **OLTIN NANOSIZMACHILARINING BIOSINTEZI VA ULARNING XUSUSIYATLARINI O'RGANISH**..... 75
13. Elinskaya Olga Leontyevna, Nurmatova Maloxat Ismatovna, Azimova Dilafuz Furkat qizi. **IN SWEET SIROPINING TOKSIKOLOGIK XAVFSIZLIK SIYOSATINI BAHOLASH**..... 84
14. Yuldasheva Shaxlo Xabibullaevna. **"GELMINT-ART" KAPSULASINING NIM O'TKIR ZAXARLILIGI VA KUMULYATIV XOSSALARINI O'RGANISH**..... 93
15. Yunusova Xolida Mannanovna, Ilxamova Nargiza Baxtiyarovna, Kasimova Shurangiz Adizjonovna. **O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FARMATSEVTIKA BOZORIDA TEMIR PREPARATLARINING TARKIBIY TAHLILI** 102
- Kitob javoni**.....109

СОДЕРЖАНИЕ

1. Абаджанов Дамир Исеркепович, Сайдвалиев Абдуджалил Кучкарович, Шамсиев Шеромон Шокирович. ПОЛУЧЕНИЕ СУХОГО ЭКСТРАКТА ИЗ КОРНЕЙ РОГОЗА УЗКОЛИСТНОГО (ТУРНА ANGUSTIFOLIA) И ЕГО АНАЛИЗ	4
2. Абдуганиева Мухлиса Фарходовна, Халилова Шахноза Равшановна, Урманова Флюра Фаридовна. ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО	10
3. Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна, Халилова Нилуфар Шухратуллаевна, Олимов Немат Каюмович, Гаффорова Рухсора Учкуновна. МЕТОДИКА ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОКОЛИЧЕСТВ НЕКОТОРЫХ ПРЕКУРСОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЭЖХ С МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ ДЕТЕКТОРОМ	15
4. Абрекова Наджие Наримановна, Тагайалиева Нигора Абдунабиевна, Бекназарова Нурия Сейтбаевна, Махмудов Сардор Джалилович, Сагдуллаев Акмаль, Турабоев Шухрат Махмадалиевич, Сагдуллаев Баходир Тахирович. ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СУММЫ ПОЛИСАХАРИДОВ ПЛОДОВ <i>PRUNUS DOMESTICA</i> L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В УЗБЕКИСТАНЕ	21
5. Артикходжаева Барнохон Алишеровна. РАЗНООБРАЗИЕ ПЕРЕВЯЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ	29
6. Бекназарова Нурия Сейтбаевна, Мардикулова Дильшода Хамрокуловна, Махмудов Сардор Джалилович, Турабоев Шухрат Махмадалиевич, Сагдуллаев Баходир Тахирович. ИЗУЧЕНИЕ ФАРМАКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СУБСТАНЦИИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО СРЕДСТВА «ЛЕВОДОН»	36
7. Ботиров Рузали Анварович, Садиков Алимджан Заирович, Сагдуллаев Шамансур Шахсаидович, Бекмурзаева Нуржамал Бахтияровна. ПОСТАДИЙНЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУБСТАНЦИИ ПОЛИСАХАРИДОВ ИЗ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ <i>SAPPARIS SPINOSA</i> L.	44
8. Джалилова Ханифа Миркомил кизи, Камбаров Хусан Джахангирович. О ПРЕПАРАТАХ, СБОРАХ И БИОАКТИВНЫХ ДОБАВКАХ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ С АДАПТОГЕННЫМ ДЕЙСТВИЕМ	50

9. Каримова Сумбула Бекдурди қизи, Садиқова Нозима Саидовна, Эрназаров Обид Муртазаевич, Саидкаримова Ёрқиной Тухтаевна, Тулаганов Абдуқодир Абдурахманович. РАЗРАБОТКА И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИДКОГО ЭКСТРАКТА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ANTHEMIS TINCTORIA L	58
10. Машарипова Рисолат Рўзимовна, Олимов Немат Каюмович, Рустамов Иброхим Худайбериевич. ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЫ СУХОГО ЭКСТРАКТА НА ОСНОВЕ КОЖУРЫ ПЛОДОВ ГРАНАТА	64
11. Хасанова Барно Жалоладдиновна, Олимов Немат Каюмович, Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна, Сидаметова Зайнаб Энверовна. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ РУТИНА В ПРЕПАРАТЕ «АЛЕРВА» МЕТОДОМ УФ-СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ	71
12. Шерматова Ирода Бахтиёр қизи, Сагдуллаев Шомансур Шахсаидович. БИОСИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА	75
13. Элинская Ольга Леонтьевна, Нурматова Малохат Исматовна, Азимова Дилафруз Фуркат қизи. ОБ ОЦЕНКЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ СИРОПА InSweet	84
14. Юлдашева Шахло Хабибуллаевна. ИЗУЧЕНИЕ ПОДОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ И КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ КАПСУЛ “ТЕЛЬМИНТ-АРТ”	93
15. Юнусова Холида Маннановна, Илхамова Наргиза Бахтияровна, Касимова Шурангиз Адизжоновна. КОНТЕНТ-АНАЛИЗ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА ПРЕПАРАТОВ ЖЕЛЕЗА В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	102
Книжная полка.....	109

FARMATSIYA

3/2025

*Главный редактор – д.т.н., профессор **Тиллаева Г.У.***

*Зам.главного редактора – к.ф.н, доцент **Максудова Ф.Х.***

*Компьютерная верстка – к.б.н., доцент **Кахоров Б.А.***

*Дизайн обложки – ассистент **Хакимжанова Ш.О.***

Международный стандартный номер издания – ISSN-C-31796

Информационный бюллетень включен в перечень научных изданий, рекомендуемых к публикации постановлением Президиума ОАК от 31 марта 2023 года № **335/5** основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора фармацевтических наук по фармацевтической технологии, фармацевтической химии, фармакогнозии, организации фармацевтического дела и экономике фармацевтики, фармакологии.

*Отпечатано в **ЧП «PULATOV I.N.»***

Подписан к печати 04.06.2025 г.

Формат А4. Объем 116 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
