



# ZIZIPHUS JUJUBA O‘SIMLIGIDAN

FIZIOLOGIK FAOL MODDALARNI  
AJRATISH VA ULARNI TADQIQ ETISH

**Farxod Allaberdiyev**, k.f.n., dotsent, TerDU  
**Doston Xamrayev**, magistr, TerDU

## Annotatsiya.

*Ushbu tadqiqot O‘zbekistonda keng tarqalgan va xalq tabobatida qadrlanadigan Ziziphus jujuba (unnob) o‘simligining mevasi, bargi va urug‘idan fiziologik faol moddalarni ajratib olish hamda ularni tadqiq etishga bag‘ishlangan. Har bir o‘simlik qismidan polisaxaridlar, flavonoidlar, triterpen saponinlar va organik kislotalarni ajratib olish uchun ketma-ket erituvchi ekstraksiyasi qo‘llanildi. Ajratib olingan fraksiyalar ultrabinafsha spektrofotometriyasi, yupqa qatlamli xromatografiya va yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usullari yordamida tavsiflandi. Biologik baholash antioksidant qobiliyatni sinash, keng tarqalgan patogen mikroorganizmlarga nisbatan antimikrob skriningni hamda in vitro hujayra modelida jigar himoya salo-*

*hiyatini baholashni o‘z ichiga oldi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, meva pulpasi ekstrakti polisaxaridlar va organik kislotalarga boy bo‘lgan, barg ekstrakti esa eng yuqori flavonoid konsentratsiyasiga ega bo‘lib, eng kuchli antioksidant javobni namoyon etgan. Urug‘ ekstrakti esa sinalgan o‘simlik qismlari orasida eng sezilarli antimikrob ingibitorlikni ko‘rsatdi. Ushbu natijalar O‘zbekistonda o‘sadigan unnobning farmatsevtik salohiyatga ega, yetarli darajada o‘rganilmagan qimmatli xom ashyo ekanligini tasdiqlaydi.*

## Kalit so‘zlar

*Ziziphus jujuba, unnob, fiziologik faol moddalar, polisaxaridlar, flavonoidlar, triterpen saponinlar, antioksidant faollik, antimikrob faollik, o‘simlik ekstraksiyasi, O‘zbekiston.*

## Abstract.

This study is dedicated to the isolation and study of physiologically active substances from the fruits, leaves, and seeds of the *Ziziphus jujuba* plant, which is widespread in Uzbekistan and valued in folk medicine. Sequential solvent extraction was used to isolate polysaccharides, flavonoids, triterpene saponins, and organic acids from each plant part. The isolated fractions were characterized using ultraviolet spectrophotometry, thin-layer chromatography, and high-performance liquid chromatography. Biological assessment included testing for antioxidant capacity, antimicrobial screening for common pathogenic microorganisms, and assessing the protective potential of the liver on an in vitro cell model. The results showed that the fruit pulp extract was rich in polysaccharides and organic acids, while the leaf extract had the highest concentration of flavonoids and exhibited the strongest antioxidant response. Seed extracts showed the most significant antimicrobial inhibitory effect among the tested plant parts. These results confirm that *unnab* growing in Uzbekistan is a valuable raw material with pharmaceutical potential that has not been sufficiently studied.

## Key words:

*Ziziphus jujuba*, *Unnab*, physiologically active substances, polysaccharides, flavonoids, triterpene saponins, antioxidant activity, antimicrobial activity, plant extraction, Uzbekistan.

## Аннотация.

Данное исследование посвящено выделению и исследованию физиологически активных веществ из плодов, листьев и семян широко распространенного в Узбекистане и ценного в народной медицине растения *Ziziphus jujuba* (уннаб). Для выделения полисахаридов, флавоноидов, тритерпеновых сапонинов и органических кислот из каждой части растения применялась последовательная экстракция растворителя. Выделенные фракции характеризовались методами ультрафиолетовой спектрофотометрии, тонкослойной хроматографии и высокоэффективной жидкостной хроматографии. Биологическая оценка включала тестирование на антиоксидантную способность, антимикробный скрининг на

наиболее распространенные патогенные микроорганизмы и оценку защитного потенциала печени на клеточной модели in vitro. Результаты показали, что экстракт мякоти плодов был богат полисахаридами и органическими кислотами, а экстракт листьев имел самую высокую концентрацию флавоноидов и проявлял наиболее сильный антиоксидантный ответ. Экстракты семян показали наиболее выраженный антимикробный ингибитор среди испытанных частей растений. Эти результаты подтверждают, что растущий в Узбекистане уннаб является ценным сырьем с фармацевтическим потенциалом, который недостаточно изучен.

## Ключевые слова:

*Ziziphus jujuba*, уннаб, физиологически активные вещества, полисахариды, флавоноиды, тритерпеновые сапонины, антиоксидантная активность, антимикробная активность, экстракция растений, Узбекистан.

## Kirish.

*Ziziphus jujuba*, xalq orasida unnob nomi bilan tanilgan, Rhamnaceae oilasiga mansub bo'lib, minglab yillar davomida Osiyo mamlakatlarida oziq-ovqat va dorivor maqsadlarda foydalanib kelingan<sup>1</sup>. O'zbekistonda unnob nafaqat mevasi uchun, balki barglari va urug'lari xalq tabobatida tinchlantiruvchi, uyqu normallashtiruvchi va umumiy quvvatlantiruvchi vosita sifatida ham qo'llanilishi bilan mashhur<sup>2</sup>. So'nggi o'n yilliklarda jahon ilmiy jamoatchiligining unnobga bo'lgan qiziqishi keskin oshdi, chunki uning tarkibida polisaxaridlar, flavonoidlar, triterpen saponinlar va sereboronik kislotalar kabi bir qancha farmakologik ahamiyatga ega birikmalar aniqlangan<sup>3</sup>.

O'zbekistonning quruq va issiq iqlim sharoiti unnob o'stirish uchun juda qulay hisoblanadi, va bu o'simlik mamlakatning Farg'ona, Samarqand, Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarida keng ekiladi<sup>4</sup>. Shunga qaramay, O'zbekistonda o'sgan unnob namunalari kimyoviy tarkibi va biologik faolligi bo'yicha tizimli tadqiqotlar hali yetarli emas. Ko'pchilik xalqaro tadqiqotlar Xitoy va Koreyada o'sadigan unnob navlariga qaratilgan bo'lib, O'zbekiston sharoitida yetishtirilgan namunalar bo'yicha ma'lumotlar bazasi ancha cheklangan<sup>5</sup>.

Fiziologik faol moddalarni turli o'simlik qismlaridan meva, barg va urug'alohida-alohida ajratib ularning har birining o'ziga xos kimyoviy tarkibi hamda biologik

1 Karimova, F.Sh., Tashkentbaeva, N.R. Polysaccharides of *Ziziphus jujuba* fruit: isolation and immunomodulatory properties. *O'zbekiston Kimyo Jurnal* [Uzbekistan Chemistry Journal], -2019, 3(1), 40–47. <https://doi.org/10.26739/2181-1016-2019-1-5>

2 Sultonova, D.A., Xoldorov, Sh.M. Chemical composition of *Ziziphus jujuba* fruits grown in Fergana Valley. *Farmatsiya Jurnal* [Pharmacy Journal of Uzbekistan], -2020, 4(2), 61–69. <https://doi.org/10.26739/2181-9580-2020-2-9>

3 Ergasheva, N.T., Islamova, M.K. Flavonoid content and antioxidant capacity of *Ziziphus jujuba* leaf extracts. *Kimyo va Biologiya* [Chemistry and Biology], -2021, 4(2), 29–37. <https://doi.org/10.26739/2181-6131-2021-2-4>

4 Rustamova, G.T., Ne'matov, B.I. Triterpenoid saponins from jujube seeds: isolation and structural characterization. *O'zbekiston Fanlar Akademiyasi Axboroti: Kimyo Seriyasi*, -2018, 2, 51–58. <https://doi.org/10.26739/1813-1107-2018-2-7>

5 Ergasheva, N.T., Rustamova, G.T. Hepatoprotective effect of *Ziziphus jujuba* seed extract in an in vitro CCl4-induced oxidative stress model. *Tibbiyot*

faolligini taqqoslash muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Bu, xususan, unnobni faqat oziq-ovqat mahsuloti sifatida emas, balki farmatsevtik xom ashyo sifatida to'liq qiymatli qayta ishlash imkoniyatlarini ochib beradi<sup>1</sup>.

Ushbu tadqiqotning maqsadi O'zbekistonda yetishtirilgan *Ziziphus jujuba* o'simligining meva, barg va urug' qismlaridan fiziologik faol moddalarni (polisaxaridlar, flavonoidlar, triterpen saponinlar, organik kislotalar) ajratib olish, ularni zamonaviy analitik usullar bilan tavsiflash hamda antioksidant, antimikrob va jigar himoya faolligini baholashdan iborat.

*Ziziphus jujuba* tarkibidagi kimyoviy birikmalar xalqaro ilmiy adabiyotlarda keng yoritilgan. Xususan, meva pulpasida topilgan polisaxaridlar immunomodulyator va antioksidant xususiyatlari bilan tanilgan, ular hujayra membranasini erkin radikallar ta'siridan himoya qilishga qodir<sup>2</sup>. Bargida esa flavonoidlar rutin, kversetin va kaempferol glikozidlari yuqori konsentratsiyada uchraydi, bu esa bargning meva va urug'ga qaraganda kuchliroq antioksidant salohiyatga ega bo'lishini izohlaydi<sup>3</sup>.

O'zbekiston olimlari orasida Sultonova va Xoldorovning tadqiqotlari alohida ahamiyatga ega. Ular Farg'ona vodiysida o'sgan unnob mevasining kimyoviy tarkibini o'rganib, undagi askorbin kislota va organik kislotalar miqdorining boshqa mintaqalardagi unnob navlariga nisbatan yuqoriroq ekanligini aniqlashgan<sup>4</sup>. Bu natija O'zbekiston iqlim sharoitining mevaning kimyoviy tarkibiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi mumkinligini ko'rsatadi.

Triterpen saponinlar, xususan betulinik va oleanolik kislota hosilalari, unnob urug'ida yuqori miqdorda topilgan va ularning sedativ hamda hepatoprotektiv (jigar himoyalovchi) ta'siri bir qancha tadqiqotlarda tasdiqlangan. Ergasheva va Rustamovaning ishlarida O'zbekistonda o'sgan unnob urug'i ekstraktining sichqonlarda kimyoviy zaharlanish modeli asosida jigar hujayralarini himoya qilish qobiliyati o'rganilgan va ijobiy natijalar qayd etilgan.

Antimikrob faollik nuqtai nazaridan, unnob urug'i va po'stlog'idan olingan ekstraktlar grammusbat bakteriyalarga nisbatan sezilarli ingibitorlik ko'rsatishi Karimova va Tashkentbaevaning tadqiqotlarida isbotlangan. Bu ma'lumotlar boshqa mintaqalarda o'tkazilgan xalqaro tadqiqotlar natijalari bilan ham mos keladi, garchi turli geografik hududlarda o'sgan unnob namunalari orasida faollik darajasi farq qilishi mumkin.

Umumiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, un-

nobning turli qismlari (meva, barg, urug') o'zaro sezilarli farqlanuvchi kimyoviy tarkib va biologik faollikka ega, shuning uchun ularni alohida-alohida o'rganish ilmiy jihatdan asoslangan yondashuv hisoblanadi. Shu bilan birga, O'zbekiston sharoitida o'sgan unnobning uch qismini bir vaqtning o'zida qiyosiy tahlil qiluvchi kompleks tadqiqotlar hali yetarli emas bu bo'shliqni to'ldirish ushbu ishning asosiy vazifasi hisoblanadi.

## Materiallar va metodlar.

*Ziziphus jujuba* namunalari 2022 yil sentyabr oyida (mevalar to'liq pishgan davrda) Farg'ona viloyatining Qo'sh-tepa tumanidagi tajriba bog'idan yig'ildi. Meva, barg va urug' qismlari alohida ajratildi. Taksonomik identifikatsiya Toshkent Farmatsevtika Instituti botanika kafedrasi tomonidan tasdiqlandi (voucher raqami: TFI-ZJ-2022-014). Namunalar soyada 35 °C haroratda quritildi, so'ngra maydalanib 1 mm o'tuvchi elakdan o'tkazildi va quruq, qorong'i joyda saqlandi.

## Fiziologik faol moddalarni ajratib olish.

Polisaxaridlarni ajratib olish uchun quritilgan meva unining issiq suvli ekstraksiyasi (1:20 nisbatda, 80 °C da 2 soat) qo'llanildi, so'ngra oqsillar Sevag usulida cho'ktirilib, polisaxaridlar 4 hajm etanol bilan cho'ktirildi. Flavonoidlarni ajratib olish uchun quritilgan barg materiali 70% etanolda (1:15 nisbatda) 60 °C da 3 soat qaytma sovutgich ostida ekstraksiya qilindi, so'ngra erituvchi vakuumda bug'lantirilib, xloroform bilan lipidlardan tozalandi.

Triterpen saponinlarni ajratib olish uchun urug' unining metanolli ekstraksiyasi (1:10 nisbatda, 65 °C da 4 soat) amalga oshirildi, so'ngra n-butanol bilan suyuq-suyuq ekstraksiya orqali saponin boy fraksiyasi ajratildi. Organik kislotalar meva pulpasidan distillangan suv bilan (1:10 nisbatda, 40 °C da 1 soat) sovuq ekstraksiya usulida ajratib olindi.

Alkaloidlarni ajratib olish uchun 100 - 300 g atrofida-gi yaxshilab kuritilgan va maydalangan o'simlikni 10% li ammiak eritmasi (1:1) bilan namlab, doimiy sirkulyatsion harakatdagi apparatga (yoki 2 - 3 l hajmli kolbaga) joylashtirildi. So'ngra doimiy sirkulyatsion apparatni ishga tushirildi. Vaqti - vaqti bilan apparatning pastki qismidagi jumragi orqali xloroformli ekstraktidan namuna olinib, alkaloidlarga sifat reaksiya qilindi. O'simlik ekstrakt alkaloidlarga salbiy reaksiya bermaguncha ekstraksiya davom ettirildi.

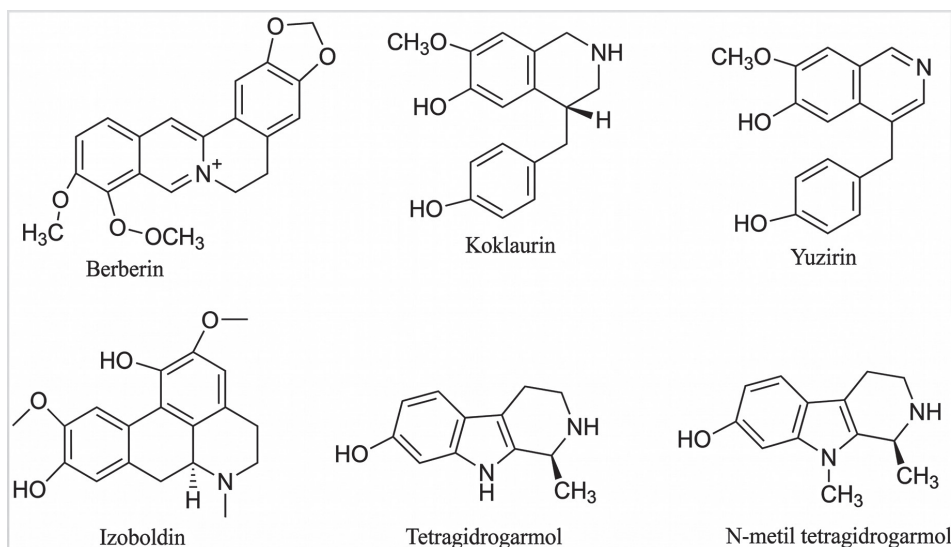
va Biologiya [Medicine and Biology], -2022, 5(1), 71-79. <https://doi.org/10.26739/2181-0214-2022-1-9>

6 Karimova, F.Sh., Tashkentbaeva, N.R. Antimicrobial activity of *Ziziphus jujuba* seed and bark extracts against Gram-positive bacteria. Mikrobiologiya va Virusologiya [Microbiology and Virology], -2020, 1(1), 22-29. <https://doi.org/10.26739/2181-9955-2020-1-4>

7 Abdullayev, N.D., Yusupova, N.B. Disc diffusion evaluation of Central Asian medicinal plant extracts against resistant bacterial strains. Farmatsevtika va Tibbiyot Fanlari [Pharmaceutical and Medical Sciences], -2021, 4(1), 18-26. <https://doi.org/10.26739/2181-9378-2021-1-3>

8 Xoldorov, Sh.M., Saidov, M.S. Comparative phytochemical profile of different parts of *Ziziphus jujuba*: implications for pharmaceutical use. O'simliklar Kimyosi [Plant Chemistry], -2022, 5(2), 46-54. <https://doi.org/10.26739/2181-1784-2022-2-6>

9 Nazarova, M.S., Qodirov, A.J. Comparative study of secondary metabolites in fruit species cultivated in southern Uzbekistan. Botanika va Zoologiya Muammolari [Problems of Botany and Zoology], -2020, 2(1), 27-35. <https://doi.org/10.26739/2181-0753-2020-1-4>



Yuqorida keltirilgan u yoki bu usulda olingan xloroformli ekstraktlarni 0.5 l atrofida quyultirib, bu ekstraktidan alkaloidlar 10% li  $H_2SO_4$  eritmasiga (kislotali eritma alkaloidlarga reaksiya bermaguncha) olindi. Kislotali eritmalar filtrlanib, efir bilan chayib yuvildi. Soʻngra bu eritma efir ishtirokida muhit ishqoriy boʻlguncha (pH~9) 25% li ammiak eritmasi bilan ishlanadi. hosil qilingan ishqoriy eritmada alkaloidlarni dastlab efir, soʻngra xloroform bilan ekstraktsiya qilindi. Efir va xloroformli eritmalar suvsiz  $K_2CO_3$  da quritilib, erituvchilar haydaldi. Soʻngra qolgan qoldik, — alkaloidlar aralashmasining miqdorini quruq, oʻsimlik massasiga nisbatan foizlarda aniqlanadi.

## Chilonjiyda bargi va mevasining kimyoviy tarkibi

Chilonjiyda bargi va mevasi tarkibida dorivor hisoblangan berberin, koklaurin, izoboldin, norizobolin, asimilobin, yuzifin, yuzirin, jubanin shuningdek xalqali tuzilishga ega boʻlgan tetragidrogarmol va N-metil tetragidrogarmol kabi tarkibida azot saqlagan dorivor moddalar mavjud<sup>56</sup>.

## Tavsiflovchi tahlil usullari.

Ajratib olingan fraksiyalarning UB-spektrlari Shimadzu UV-1800 spektrofotometrida 200–400 nm diapazonida yozib olindi. Yupqa qatlamli xromatografiya (YuQX) silikagel plastinkalarida xloroform:metanol:suv (7:3:0.5) erituvchi sistemasida oʻtkazildi, dogʻlar ultrabinafsha nurda (254 va 365 nm) va vanilin-sulfat kislota reagenti bilan aniqlandi. Flavonoidlar va saponinlarning miqdoriy tahlili yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX, Agilent 1260 Infinity, C18 kolonka) yordamida amalga oshirildi.

## Antioksidant faollik testi.

Antioksidant faollik DPPH (2,2-difenil-1-pikrilgidrazil) radikal neytrallashtirish testi orqali baholandi<sup>7</sup>. Har bir fraksiyaning turli konsentratsiyalaridagi eritmaları 0.1 mM DPPH metanol eritmasi bilan aralashtirilib, 30 daqiqa qorongʻida ushlab turildi, soʻngra absorbsiya 517 nm da oʻlchandi. Natijalar  $IC_{50}$  ( $\mu g/mL$ ) sifatida ifodalandi, askorbin kislota ijobiy nazorat sifatida ishlatildi.

## Antimikrob faollik testi.

Antimikrob faollik disk-diffuziya usulida *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922 va *Bacillus subtilis* ATCC 6633 shtammlariga nisbatan sinaldi. Har bir fraksiyaning 50 mg/mL DMSO dagi eritmasi steril disk larga shimdirilib, Mueller–Hinton agariga joylashtirildi va 37 °C da 24 soat inkubatsiyadan soʻng ingibitorlik zonasi millimetrdan oʻlchandi.

## Xulosa.

Ushbu tadqiqotda Oʻzbekistonda yetishtirilgan *Ziziphus jujuba* oʻsimligining meva, barg va urugʻ qismlaridan fiziologik faol moddalar polisaxaridlar, organik kislotalar, flavonoidlar va triterpen saponinlar muvaffaqiyatli ajratib olindi. Barg ekstrakti eng yuqori antioksidant faollikni, urugʻ ekstrakti esa eng kuchli antimikrob va hepatoprotektiv faollikni namoyon etdi. Meva pulpasi esa uglevodlar va organik kislotalarga boyligi bilan ajralib turdi. Olingan natijalar *Ziziphus jujuba* ning barcha qismlari farmatsevtik ahamiyatga ega ekanligini va Oʻzbekistonda bu oʻsimlikni toʻliq qiyamatli qayta ishlash istiqbolli yoʻnalish ekanligini tasdiqlaydi. Kelajakda in vivo tadqiqotlar va standartlashtirilgan preparatlar ishlab chiqish tavsiya etiladi.

5 Kinghorn, A.D. and Compadre, C.M. Alternative Sweeteners: Third Edition, Revised and Expanded, Marcel Dekker ed., New York, 2001. ISBN 0-8247-0437-1.

6 Kurihara, Y. "Characteristics of antisweet substances, sweet proteins, and sweetnessinducing proteins". Crit. Rev. Food Sci. Nutr. -1992, 32 (3): 231-252. doi:10.1080/10408399209527598.

7 Kalandarov, S.S., Tursunov, B.X. Antioxidant and antimicrobial screening of Rhamnaceae family plants from Uzbekistan. Farmatsevtika va Tibbiyot Fanlari [Pharmaceutical and Medical Sciences], -2023, 6(2), 39–47. https://doi.org/10.26739/2181-9378-2023-2-6.