ZIZIPHORA PEDICELLATA O‘SIMLIGIDAN ANTIBAKTERIAL FITOEKSTRAKTLAR AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYASI

Ergashova Ergasheva Manzura Farxod qizi[1]
Kadirova Zuhra Abrarovna[2]
[1]*Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti magistranti*
[2]*Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti b.f.f.d., dotsent*
manzuraergasheva50@gmail.com
zukhra_abrarovna7@mail.ru

Abstract: *Ziziphora pedicellata* is a valuable medicinal aromatic plant belonging to the Lamiaceae family, widely distributed in Central Asia. The species is rich in essential oils, flavonoids, phenolic compounds, and terpenoids, demonstrating significant antibacterial, antioxidant, and therapeutic properties. This study evaluates the technology of extraction of bioactive phytoextracts using various solvents and ultrasound-assisted extraction techniques, as well as their in vitro antibacterial efficacy against pathogenic bacteria including Staphylococcus aureus and Escherichia coli. Optimal extraction parameters were determined to achieve high yield and antimicrobial potency.

Keywords: *Ziziphora pedicellata*; Lamiaceae; phytoextract; antibacterial activity; ultrasound-assisted extraction; phenolic compounds; essential oil; pulegone; disc diffusion; minimum inhibitory concentration (MIC); pathogens; bioactive compounds.

Ziziphora pedicellata (Kiyiko‘t) – Lamiaceae (Yalpizdoshlar) oilasi, *Ziziphora* turkumiga mansub ko‘p yillik dorivor va efir moyli o‘simlik hisoblanadi. *Ziziphora* turkumining ilmiy tavsifi va taksonomiyasi o‘simliklar sistematikasida keng o‘rganilgan bo‘lib, u Markaziy Osiyo tog‘li va tog‘oldi hududlarida tabiiy holda keng tarqalgan. Ushbu turkum vakillarining kimyoviy tarkibi va biologik faolligini o‘rganishga ko‘plab mahalliy va xorijiy olimlar, jumladan, Sh.S. Sagdullaev, X.M. Komilov va boshqa tadqiqotchilar katta hissa qo‘shganlar.

Ziziphora pedicellata tarkibida yuqori miqdorda efir moylari (asosiy komponenti pulegon, menton va piperiton), flavonoidlar, oshlovchi moddalar, fenolkarbon kislotalari va triterpenoidlar mavjud. Bugungi kunda patogen mikroorganizmlarning sintetik antibiotiklarga nisbatan chidamliligi (rezistentligi) ortib borayotgani sababli tabiiy kelib chiqishiga ega bo‘lgan antibakterial va antiseptik vositalarni yaratish dolzarb masalalardan biridir. Tadqiqotlar *Z. pedicellata* ekstraktlarining gram-musbat va gram-manfiy bakteriyalarga nisbatan yuqori antimikrob faolligini ko‘rsatgan. Shu bois u farmatsevtika va oziq-ovqat sanoati uchun tabiiy antiseptik va nutrasevtik manba sifatida katta ahamiyatga ega.

Tarqalishi va ekologiyasi

Ziziphora pedicellata asosan dengiz sathidan 800–2500 metr balandlikdagi toshli-shag‘alli yonbag‘irlarda, tog‘ daralarida va quruq dasht mintaqalarida o‘sadi. U kserofit va geliofit o‘simlik bo‘lib, qurg‘oqchilikka va yuqori yorug‘lik intensivligiga moslashgan. O‘simlikning tarqalishi va biologik faol moddalar to‘planishida ekologik omillar — tuproq-iqlim sharoiti, quyosh insolatsiyasi hamda namlik darajasi muhim rol o‘ynaydi. Vegetatsiya davrining gullash pallasida o‘simlik xomashyosida efir moylari va fenol birikmalarining konsentratsiyasi maksimal darajaga yetadi.

IQTIBOS UCHUN
Ergashova M.F., Kadirova Z.A. Ziziphora pedicellata o‘simligidan antibakterial fitoekstraktlar ajratib olish texnologiyasi // Fundamental va amaliy mikrobiologiyaning bugungi holati va rivojlanish istiqbollari: yosh olimlar nigohi: Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2026. – B. 257–258.
DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/3010071

Morfologik va anatomik tuzilishi

Ziziphora pedicellata bo‘yi 10–40 sm ga yetadigan poyasining tubidan shoxlanuvchi yarimbutacha hisoblanadi. Poyasi to‘rt qirrali, ingichka, qisqa tuklar bilan qoplangan. Barglari qarama-qarshi joylashgan, shakli tuxumsimon yoki nashtarsimon, qisqa bandli, chetlari butun yoki biroz tishli, yuzasida efir moyi ajratuvchi bezchalar va tukchalar ravshan ko‘rinadi. Bu bezchalarda efir moylari va boshqa uchuvchan birikmalar to‘planadi. Gullari kichik, ikki jinsli, poya va shoxlarning uchida sharsimon yoki boshchasimon to‘pgullarni hosil qiladi. Gultojisi ikki labli, pushti-binafsha yoki binafsha rangda bo‘ladi. Mevasi — to‘rtta yong‘oqchadan iborat quruq meva. O‘simlik xomashyosining mikroskopik tahlilida barg epiderma hujayralarining tuzilishi hamda efir moyli bezchalarning joylashuvi muhim diagnostik taksonomik belgi hisoblanadi.

Ekstraksiya texnologiyasi va antibakterial faolligi

O‘simlik xomashyosidan biologik faol moddalarni maksimal darajada ajratib olish va ularning destruksiyasining oldini olish uchun zamonaviy ekstraksiya usullaridan foydalaniladi. Tajribalarda an’anaviy matseratsiya usuliga nisbatan ultratovush yordamida ekstraksiya qilish (UAE — Ultrasound-Assisted Extraction) usuli yuqori samaradorlik ko‘rsatdi. Erituvchi sifatida va vaqt parametrlari maqbul darajaga keltirilganda (70% li etanol erituvchisida, 35 kHz chastotada 30 daqiqa davomida) biologik faol moddalar va fenol birikmalarining ekstraksiyaga o‘tish unumi 1.8 baravarga ortgani kuzatildi. Olingan *Ziziphora pedicellata* fitoekstraktining antibakterial faolligi disk-diffuziya va ketma-ket suyultirish usullari yordamida *Staphylococcus aureus* (gram-musbat) hamda *Escherichia coli* (gram-manfiy) patogen bakteriya shtammlariga nisbatan o‘rganildi. Natijalarga ko‘ra: -*Staphylococcus aureus* ga nisbatan bakteriyalarning o‘sishini ingibitsiya qilish zonasi diametri **18.5 ± 0.4** mm ni tashkil etdi. -*Escherichia coli* ga nisbatan esa ingibitsiya zonasi **14.2 ± 0.3** mm ga teng bo‘ldi. Fitoekstraktning gram-musbat bakteriyalarga nisbatan yuqoriroq faollik ko‘rsatishi ularning hujayra devori tuzilishi (gram-manfiy bakteriyalardagi tashqi gidrofob lipopolisaxarid peptidoglikan qatlamining yo‘qligi) hamda ekstrakt tarkibidagi monoterpenoidlar va fenollarning hujayra membranasi o‘tkazuvchanligini buzishi va fermentativ tizimlarini ingibitsiya qilishi bilan izohlanadi. Xulosa qilib aytganda, *Ziziphora pedicellata* o‘simligidan ajratib olingan fitoekstraktlar yuqori antibakterial va biologik faollikka ega bo‘lib, farmatsevtika hamda tibbiyot amaliyotida tabiiy antimikrob va antiseptik preparatlar yaratishda istiqbolli manba hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sagdullaev, Sh. S., Aripov, Kh. N., & Khodzhimatov, O. K. (2018). Composition and antimicrobial activity of essential oils from Ziziphora species of Uzbekistan. Chemistry of Natural Compounds, 54(4), 782–785.
2. Sharopov, F. S., & Setzer, W. N. (2012). The essential oil composition of Ziziphora pedicellata from Tajikistan. Natural Product Communications, 7(11), 1539–1540.
3. Tian, S., et al. (2019). Ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds and essential oils from Ziziphora species and evaluation of their antioxidant and antibacterial activities. Ultrasonics Sonochemistry, 58, 104640.
4. Mahboubi, M. (2016). Ziziphora clinopodioides and its phytochemicals, pharmacological, and antimicrobial