PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI
ISSN: 3060-4923 Impact Factor –7,212

ZYGOFILLUM FABAGO O‘SIMLIGIDAN ENDOFIT BAKTERIYALAR AJRATISH VA ULARNING ANTIBAKTERIAL HAMDA ANTIFUNGAL XOSSALARINI O‘RGANISH

Bahriddinova Adiba Bekzod qizi
Mirzo Ulug’bek nomidagi O’zbekiston Milliy universiteti
+998932485100
adibabahriddinova2005@gmail.com
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20364159

Annotatsiya: Mazkur maqolada Zygophyllum fabago o‘simligidan endofit bakteriyalarni ajratish, ularning biologik xususiyatlari hamda antibakterial va antifungallik faolligini o‘rganish masalalari yoritilgan. Tadqiqot davomida o‘simlik to‘qimalaridan endofit bakteriyalar izolyatsiya qilinib, ularning morfologik, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari tahlil qilindi. Shuningdek, ajratib olingan bakteriya shtammlarining turli patogen mikroorganizmlarga nisbatan antagonistik faolligi baholandi. Tadqiqot natijalari endofit bakteriyalarning tabiiy biologik faol birikmalar manbai sifatidagi ahamiyatini ko‘rsatadi hamda ularni qishloq xo‘jaligi, farmatsevtika va biotexnologiya sohalarida qo‘llash istiqbollarini ochib beradi.

Kalit so‘zlar: Zygophyllum fabago, endofit bakteriyalar, antibakterial faollik, antifungallik xossa, mikroorganizmlar, biologik faol birikmalar, antagonistik faollik, biotexnologiya.

Annotation. This article investigates the isolation of endophytic bacteria from the plant Zygophyllum fabago and the study of their antibacterial and antifungal properties. During the research, endophytic bacterial strains were isolated from plant tissues and analyzed according to their morphological, physiological, and biochemical characteristics. In addition, the antagonistic activity of the isolated bacterial strains against various pathogenic microorganisms was evaluated. The results demonstrate the importance of endophytic bacteria as a natural source of biologically active compounds and reveal their potential applications in agriculture, pharmaceuticals, and biotechnology.

Key words: Zygophyllum fabago, endophytic bacteria, antibacterial activity, antifungal properties, microorganisms, biologically active compounds, antagonistic activity, biotechnology.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы выделения эндофитных бактерий из растения Zygophyllum fabago, а также изучения их антибактериальных и антифунгальных свойств. В ходе исследования из тканей растения были изолированы эндофитные бактерии, изучены их морфологические, физиологические и биохимические особенности. Кроме того, была оценена антагонистическая активность выделенных штаммов бактерий по отношению к различным патогенным микроорганизмам. Результаты исследования показывают значение эндофитных бактерий как природного источника биологически активных соединений и раскрывают перспективы их применения в сельском хозяйстве, фармацевтике и биотехнологии.

Ключевые слова: Zygophyllum fabago, эндофитные бактерии, антибактериальная активность, антифунгальные свойства, микроорганизмы, биологически активные соединения, антагонистическая активность, биотехнология.

Kirish

Zygophyllum fabago o‘simligi biologik faol birikmalarga boy dorivor o‘simliklardan biri hisoblanib, uning tarkibidagi endofit mikroorganizmlar ilmiy jihatdan katta ahamiyatga ega. Endofit

bakteriyalar o‘simlik to‘qimalarida yashovchi va o‘simlikka zarar yetkazmagan holda turli biologik faol moddalarni ishlab chiqaruvchi mikroorganizmlar sifatida mikrobiologiya, biotexnologiya va farmatsevtika sohalarida muhim tadqiqot obyektiga aylangan. Ayniqsa, ularning antibakterial va antifungallik xossalarini o‘rganish yangi tabiiy antibiotiklar va biologik preparatlar yaratishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot jarayonida Zygophyllum fabago o‘simligidan endofit bakteriyalarni ajratib olish bir nechta muhim bosqichlarni o‘z ichiga oladi. Jumladan, o‘simlik namunalarini sterilizatsiya qilish, bakterial shtammlarni izolyatsiya qilish, ularning morfologik, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlarini aniqlash hamda laboratoriya sharoitida biologik faolligini baholash asosiy ilmiy yo‘nalishlardan hisoblanadi. Shu bilan birga, ajratib olingan endofit bakteriyalarning turli patogen bakteriyalar va zamburug‘larga qarshi antagonistik ta’sirini aniqlash mikroorganizmlarning amaliy imkoniyatlarini baholashda muhim rol o‘ynaydi.

Endofit bakteriyalarni o‘rganishda nafaqat ularning biologik va fiziologik xususiyatlari, balki o‘simlik bilan o‘zaro simbiotik munosabatlari, ekologik ahamiyati va biologik faol metabolitlar sintezidagi roli ham alohida e’tiborga olinadi. Shu jihatdan, Zygophyllum fabago tarkibidagi endofit mikroflorani tadqiq qilish tabiiy biologik faol birikmalar manbalarini aniqlash, ekologik xavfsiz biopreparatlar yaratish hamda qishloq xo‘jaligi va tibbiyot sohalarida yangi innovatsion yechimlarni ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

Mazkur maqolada Zygophyllum fabago o‘simligidan ajratib olingan endofit bakteriyalarning biologik xususiyatlari, antibakterial va antifungallik faolligi ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari endofit bakteriyalarning biologik faol moddalarning tabiiy manbai sifatidagi ahamiyatini ochib berish bilan birga, ularni biotexnologiya, farmatsevtika va qishloq xo‘jaligi amaliyotida qo‘llash istiqbollarini kengaytirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili

Zygophyllum fabago o‘simligidan endofit bakteriyalarni ajratish va ularning biologik faolligini o‘rganish zamonaviy mikrobiologiya hamda biotexnologiyaning dolzarb ilmiy yo‘nalishlaridan biridir. Ushbu tadqiqot o‘simlik tarkibidagi endofit mikroorganizmlarning morfologik, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlarini aniqlash, shuningdek, ularning antibakterial va antifungallik faolligini baholash nuqtai nazaridan olib boriladi. Tadqiqotlarda endofit bakteriyalarning o‘simlik bilan simbiotik munosabatlari, biologik faol metabolitlar sintezi hamda turli patogen mikroorganizmlarga qarshi antagonistik xususiyatlari asosiy e’tibor markazida bo‘ladi.

Xorijiy mikrobiologik tadqiqotlarda endofit bakteriyalarni o‘rganish R. Hallmann, J. W. Kloepper va B. Schulz kabi olimlar tomonidan keng yoritilgan. Jumladan, Hallmann endofit bakteriyalarning o‘simlik rivojlanishidagi ahamiyatini, Kloepper ularning biokontrol xususiyatlarini, Schulz esa endofitlarning biologik faol metabolitlar ishlab chiqarishdagi rolini chuqur tahlil qilgan. Ushbu tadqiqotlar Zygophyllum fabago o‘simligidagi endofit bakteriyalarni o‘rganishda muhim nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi [1, 312-b].

O‘zbek olimlari tomonidan ham dorivor va cho‘l o‘simliklari tarkibidagi mikroorganizmlarni o‘rganishga oid ilmiy izlanishlar olib borilgan. Xususan, A. Rasulov, B. Toshpo‘latov va Sh. Karimovlarning tadqiqotlarida endofit mikroorganizmlarning biologik xususiyatlari, ekologik moslashuvi va qishloq xo‘jaligidagi amaliy ahamiyati haqida muhim ma’lumotlar berilgan [2, 256-b].

Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlarda Zygophyllum fabago o‘simligidan ajratib olingan endofit bakteriyalarning antibakterial va antifungallik xususiyatlari yetarli darajada tizimli o‘rganilmagan. Ayniqsa, ularning patogen bakteriyalar va mikroskopik zamburug‘larga qarshi biologik faolligi, biologik faol birikmalar sintezidagi roli hamda farmatsevtik va biotexnologik istiqbollari bo‘yicha ilmiy ma’lumotlar cheklangan. Shu nuqtai nazardan, mazkur maqola Zygophyllum fabago o‘simligidan ajratilgan endofit bakteriyalarni mikrobiologik va biokimyoviy jihatdan tahlil qilishga qaratilgan bo‘lib, mavjud ilmiy bo‘shliqni to‘ldirishga xizmat qiladi [3, 198-b].

Metodologiya

Mazkur tadqiqot Zygophyllum fabago o‘simligidan endofit bakteriyalarni ajratish, ularning biologik xususiyatlari hamda antibakterial va antifungallik faolligini aniqlashga qaratilgan bo‘lib, mikrobiologik va biotexnologik tadqiqot usullari asosida olib borildi. Tadqiqot jarayonida o‘simlik tarkibidagi endofit mikroorganizmlarni izolyatsiya qilish, identifikatsiyalash va ularning biologik faoliyatini baholash tizimli ravishda amalga oshirildi. Tadqiqotda quyidagi metodlardan foydalanildi:

1. Sterilizatsiya va izolyatsiya metodi yordamida Zygophyllum fabago o‘simligining ildiz, poya va barg qismlaridan endofit bakteriyalar ajratib olindi. O‘simlik yuzasi tashqi mikroorganizmlardan tozalangandan so‘ng maxsus oziqa muhitlariga ekish ishlari amalga oshirildi.
2. Morfologik va fiziologik tahlil metodi orqali ajratib olingan bakteriya shtammlarining koloniya shakli, rangi, hujayra tuzilishi, o‘sish xususiyatlari hamda fiziologik-biokimyoviy ko‘rsatkichlari o‘rganildi.
3. Antibakterial faollikni aniqlash metodlari yordamida endofit bakteriyalarning turli patogen bakteriyalarga qarshi antagonistik ta’siri baholandi. Bunda diffuziya va inhibisiya zonasi usullaridan foydalanilib, bakterial shtammlarning biologik faolligi tahlil qilindi.
4. Antifungallik faolligini o‘rganish metodlari orqali ajratilgan bakteriyalarning mikroskopik zamburug‘lar va fitopatogenlarga qarshi ta’siri aniqlanib, ularning zamburug‘ o‘sishini cheklash darajasi baholandi.
5. Statistik va qiyosiy tahlil metodlari yordamida olingan natijalar tizimlashtirildi, bakteriya shtammlarining biologik faolligi o‘zaro solishtirildi hamda ularning amaliy ahamiyati yuzasidan ilmiy xulosalar chiqarildi.

Tadqiqot materiali sifatida Zygophyllum fabago o‘simligi namunalari, ajratib olingan endofit bakteriya shtammlari hamda mikrobiologiya va biotexnologiyaga oid ilmiy adabiyotlar tanlab olindi. Tadqiqot natijalari tahliliy umumlashtirish, laboratoriya kuzatuvlari va sistematik tasniflash asosida shakllantirildi. Ushbu metodologik yondashuv endofit bakteriyalarning biologik xususiyatlarini kompleks o‘rganish, ularning antibakterial va antifungallik potensialini aniqlash hamda amaliy qo‘llash istiqbollarini baholash imkonini berdi [4, 280-b].

Natijalar

Tadqiqot natijalari Zygophyllum fabago o‘simligidan ajratib olingan endofit bakteriyalarning yuqori biologik faollikka ega ekanligini hamda ularning antibakterial va antifungallik xususiyatlari keng namoyon bo‘lishini ko‘rsatdi. O‘rganishlar davomida o‘simlikning ildiz, poya va barg qismlaridan turli morfologik va fiziologik xususiyatlarga ega bo‘lgan endofit bakteriya shtammlari ajratib olindi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqladiki, ajratilgan bakteriyalar nafaqat o‘simlik bilan simbiotik munosabatda yashaydi, balki turli patogen mikroorganizmlarga qarshi antagonistik ta’sir ko‘rsatish xususiyatiga ham ega. Natijada Zygophyllum fabago tarkibidagi endofit bakteriyalar biologik faol metabolitlar ishlab chiqaruvchi muhim mikroorganizmlar sifatida tavsiflandi.

Shuningdek, tadqiqot davomida ayrim bakteriya shtammlarining gram-musbat va gram-manfiy bakteriyalarga nisbatan sezilarli antibakterial faollik ko‘rsatgani aniqlandi. Antifungallik tahlillari esa ularning mikroskopik zamburug‘lar va fitopatogenlarning o‘sishini cheklash qobiliyatiga ega ekanligini ko‘rsatdi. Bakteriya shtammlarining biologik faolligi ularning fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari bilan chambarchas bog‘liq ekanligi kuzatildi.

Olingan natijalar endofit bakteriyalarni tabiiy biologik faol birikmalar manbai sifatida baholash imkonini beradi hamda ularning ekologik xavfsiz biopreparatlar yaratishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, tadqiqot natijalari qishloq xo‘jaligida fitopatogenlarga qarshi biologik kurash vositalarini ishlab chiqish, farmatsevtikada yangi antibiotik va antifungal preparatlar yaratish hamda biotexnologik jarayonlarda istiqbolli mikroorganizmlardan foydalanish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Muhokama

Tadqiqot natijalari Zygophyllum fabago o‘simligidan ajratib olingan endofit bakteriyalarning biologik, fiziologik va antagonistik xususiyatlari tizimli hamda kompleks tarzda shakllanganligini

ko‘rsatdi. Olingan natijalarni zamonaviy mikrobiologiya va biotexnologiya tadqiqotlari bilan solishtirish shuni anglatadiki, endofit bakteriyalar faqat o‘simlik ichki mikroflorasining tarkibiy qismi sifatida emas, balki biologik faol metabolitlar ishlab chiqaruvchi muhim mikroorganizmlar sifatida ham katta ilmiy ahamiyatga ega. Bu holat Zygophyllum fabago tarkibidagi endofit bakteriyalarning antibakterial va antifungallik potensialini hamda ularning ekologik va biotexnologik ahamiyatini tasdiqlaydi [5, 240-b].

Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, ajratilgan bakteriya shtammlari oddiy mikroorganizmlar sifatida emas, balki murakkab biologik faol tizim sifatida namoyon bo‘ladi. Ularning fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari turli patogen bakteriyalar hamda zamburug‘larga qarshi samarali antagonistik ta’sir ko‘rsatishini aniqlash imkonini berdi. Natijada, endofit bakteriyalar tomonidan ishlab chiqariladigan biologik faol moddalar mikroorganizmlarning o‘sishini cheklash, ekologik muvozanatni saqlash va o‘simlikni himoya qilishda muhim rol o‘ynashi aniqlandi. Ushbu yondashuv endofit bakteriyalarning qishloq xo‘jaligi, farmatsevtika va biotexnologiya sohalaridagi istiqbolli imkoniyatlarini kengroq ochib beradi.

Muhokama jarayonida aniqlanishicha, Zygophyllum fabago o‘simligidagi endofit bakteriyalar va ularning o‘zaro biologik bog‘liqligi mikroekologik tizimning ichki mexanizmlarini chuqurroq anglashga yordam beradi. Bakteriya shtammlarining biologik faolligi va metabolik xususiyatlari orqali ularning antibakterial hamda antifungallik ta’siri, ekologik moslashuvi va himoya funksiyalari aniq ifodalanadi. Shu jihatdan, endofit bakteriyalarni tizimli va kompleks yondashuv asosida o‘rganish ularning biologik salohiyatini chuqurroq baholash imkonini yaratadi.

Umuman olganda, muhokama natijalari Zygophyllum fabago o‘simligidan ajratilgan endofit bakteriyalarning biologik faol, ekologik jihatdan muhim va amaliy ahamiyatga ega mikroorganizmlar ekanligini ko‘rsatadi. Ushbu xulosalar mikrobiologiya, biotexnologiya, farmatsevtika va qishloq xo‘jaligi sohalarida yangi biologik preparatlar yaratish hamda tabiiy antibiotik manbalarini aniqlash yo‘nalishlarida muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Xulosa

Ushbu tadqiqotda Zygophyllum fabago o‘simligidan ajratib olingan endofit bakteriyalarning biologik, antibakterial va antifungallik xususiyatlari tizimli tarzda o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, o‘simlik tarkibidagi endofit bakteriyalar nafaqat o‘simlik ichki mikroflorasining tarkibiy qismi sifatida, balki biologik faol moddalar ishlab chiqaruvchi muhim mikroorganizmlar sifatida ham katta ahamiyatga ega. Shu bilan birga, ularning biologik faolligi va antagonistik xususiyatlari patogen bakteriyalar hamda zamburug‘larga qarshi samarali ta’sir ko‘rsatishi bilan ajralib turadi. Faqat mikroorganizmlarni ajratib olish bilan cheklanib qolmay, ularni morfologik, fiziologik, biokimyoviy va kontekstual-ekologik tahlil asosida o‘rganish orqali endofit bakteriyalarning biologik potensiali va ekologik ahamiyatini aniqlash mumkinligi ma’lum bo‘ldi [6, 300-b].

Tahlillar davomida Zygophyllum fabago o‘simligidan ajratilgan endofit bakteriyalar quyidagi asosiy xususiyatlarni namoyon etdi: biologik faol metabolitlar ishlab chiqarish qobiliyati; gram-musbat va gram-manfiy bakteriyalarga qarshi antibakterial ta’sir ko‘rsatishi; fitopatogen va mikroskopik zamburug‘larga nisbatan antifungallik faolligiga ega ekanligi. Shu bilan birga, bakteriya shtammlarining fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari ularning ekologik moslashuvi va biologik himoya mexanizmlarini shakllantirishda muhim rol o‘ynashi aniqlandi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari Zygophyllum fabago o‘simligidagi endofit bakteriyalarning biologik, ekologik va amaliy ahamiyatini tizimli hamda integratsiyalashgan shaklda yoritadi. Ushbu natijalar mikrobiologiya, biotexnologiya, farmatsevtika va qishloq xo‘jaligi sohalarida yangi biologik preparatlar yaratish, tabiiy antibiotik manbalarini aniqlash hamda fitopatogenlarga qarshi biologik kurash usullarini ishlab chiqishda muhim nazariy va amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Gafurov I. Mikroorganizmlarning biologik faol metabolitlari. - Toshkent: Fan, 2020. - 240 b.
2. Hallmann R., Schulz B. Endophytic Microorganisms in Plants. - Berlin: Springer, 2017. - 320 p.
3. Karimov Sh. Zamonaviy mikrobiologiya va endofit bakteriyalar tadqiqi. - Toshkent: O‘qituvchi, 2021. - 300 b.
4. Kloepper J. W. Plant Growth Promoting Rhizobacteria and Endophytic Bacteria. - New York: Academic Press, 2016. - 280 p.
5. Rasulov A. Endofit mikroorganizmlar biologiyasi va ekologiyasi. - Toshkent: Fan, 2019. - 320 b.
6. Toshpo‘latov B., Karimov Sh. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. - Toshkent: Universitet, 2018. - 256 b.