

ODDIY SACHRATQI (CICHORIUM INTYBUS L) O'SIMLIGIDAN ENDOFIT MIKROORGANIZMLAR AJRATIB OLIISH

Annayeva Dildora G'yosovna

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat Universiteti

Biologiya fakulteti 2-kurs magistranti,

E-mail: dildoraannayeva786@gmail.com

Azzamov Ulug'bek

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat Universiteti

Biologiya fakulteti 2-kurs magistranti,

Annayev Muhridin

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat Universiteti

Agrobiotexnologiya va oziq-ovqat xavfsizligi 4-kurs talabasi

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada mavzu yuzasidan barcha elektron hamda yozma manbalarni tahlil qilgan holda hamda amaliy tadqiqot, tadqiqot maqsadidan kelib chiqib sachratqidan endofit mikroorganizmlar ajratib olindi va morfologik xususiyatlari o'rganildi, ajratib olingan faol endofitlarning o'simlikning o'sishi va rivojlanishiga ta'sirini o'rganildi. Dorivor o'simliklardan endofit mikroorganizmlar ajratib olish va ularning biotexnologik potensialini tahlil qilish va o'rganish, ildiz va barg ekstraktini asosida endofit bakteriyalarni identifikatsiya qilish ba'zi o'simliklarning fitokimyoviy tarkibiy qismlarini aniqlash va ularni mavjud ommaviy spektral tarkibini tuzish endofitik mikroorganizmlarni oddiy sachratqi bargi va ildizlaridan ajratib olish, ularni xarakterlash va ularni gen sekvensiyasi orqali aniqlashga bag'ishlangan.

Kalit so'zlar: *Dorivor o'simliklar, Cichorium intybus, endofit mikroorganizmlar, biotexnologik, mikrobiologik, botanik hamda statistik tahlil, endofitik bakterial kultura, antibakterial faolliqi, spektral tarkib.*

АННОТАЦИЯ

В данной статье проведен анализ всех электронных и письменных источников по теме и, исходя из практических исследований, целью исследования является изучение выделения и морфологических свойств эндофитных микроорганизмов из лекарственных растений, рост и развитие изолированных активных эндофитов в лекарственных растениях. Выделение эндофитных микроорганизмов из лекарственных растений и анализ и изучение их биотехнологического потенциала, идентификация эндофитных бактерий на основе экстракта корней и листьев, идентификация фитохимических

компонентов некоторых растений и их доступная масс-спектральная Цель – выделение эндофитных микроорганизмов из обычных листьев и корней, охарактеризовать их и идентифицировать с помощью секвенирования генов.

Ключевые слова: Лекарственные растения, *Cichorium intybus*, эндофитные микроорганизмы, биотехнологический, микробиологический, ботанико-статистический анализ, культура эндофитных бактерий, антибактериальная активность, спектральный состав.

ABSTRACT

This article analyzes all electronic and written sources on the topic and, based on practical research, the purpose of the study is to study the isolation and morphological properties of endophytic microorganisms from medicinal plants, the growth and development of isolated active endophytes in medicinal plants. Isolation of endophytic microorganisms from medicinal plants and analysis and study of their biotechnological potential, identification of endophytic bacteria on the basis of root and leaf extract, identification of phytochemical components of some plants and their available mass spectral The aim is to isolate endophytic microorganisms from ordinary leaves and roots, characterize them and identify them by gene sequencing.

Keywords: Medicinal plants, *Cichorium intybus*, endophytic microorganisms, biotechnological, microbiological, botanical and statistical analysis, endophytic bacterial culture, antibacterial activity, spectral composition.

KIRISH

Qishloq xo'jaligi o'simliklarining adoptatsiya salohiyatini oshirish oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va atrof-muhitni muhofaza qilish zarurati kabi global muammolar bilan bevosita bog'liq. O'simliklarning moslashish qobiliyatining muhim omili ularning mikroorganizmlar bilan aloqalari majmuasidir. Bugungi kungacha dorivor o'simliklarning kimyoviy va mikrobiologik tarkibini o'rganish va ularning biotexnologik potensialini baholash, ular asosida biopreparatlar olish mavzuning dolzarbligini belgilab beradi. O'simliklar ularda yashaydigan, ammo har qanday faoliyat turiga ega bo'lmagan va aniq simptomlarni keltirib chiqarmaydigan mikroorganizmlarga ega bo'lishi mumkin. Ushbu mikroorganizmlar ma'lum endofitlar.

Endofitlar – bu o'simlik to'qimalarida hech qanday o'simliklariga aniq salbiy ta'sir ko'rsatmasdan yashaydigan mikroorganizmlardir. Dorivor o'simliklardan olingan endofitik zamburug'lar tibbiy va tijorat maqsadlarida foydalanish uchun yangi tabiiy mahsulotlarning boy manbai hisoblanadi. Endofitik zamburug'lar va

sachratqi o'simligi o'rtasidagi yaqin simbiotik munosabatlar endofitlarga yangi bioaktiv birikmalarni ishlab chiqarish qobiliyatini beradi, ularning ishlab chiqarilishi asosiy o'simlik uglevodlari bilan ta'minlanadi. Ushbu bioaktiv birikmalar o'simliklarning patogenlar va o'txo'rlarga chidamliligini oshiradi, raqobatbardoshlikni oshiradi va o'sishni yaxshilaydi. Endofitik qo'ziqorin bioaktiv metabolitlari biologik faolliklarining xilma-xilligi tufayli yangi dorilar sifatida foydali bo'lishi mumkin. So'nggi yillarda endofitik zamburug'lar ikkilamchi metabolitlar, jumladan, saratonga qarshi, yallig'lanishga qarshi, antibiotiklar va antioksidant moddalar manbai sifatida ko'rib chiqilmoqda.

Ishning maqsadi va vazifalari: Tadqiqotdan ko'zlangan asosiy maqsad *Cichorium intybus* o'simligidan endofit mikroorganizmlar ajratib olish va ularning biotexnologik potensialini tahlil qilish va o'rganish.

MAVZU YUZASIDAN ADABIYOTLAR TAHLILI

Sachratqi o'simligi o'zining dorivorligi bilan mashhur va dunyo miqyosida o'rganilmoqda. Jumladan, *Cichorium intybus* tarkibidagi mikrobim tahlili ham olimlarning diqqatini tortgan. Chunki ushbu o'simlikning endofit tarkibi o'zining qimmatli biotexnologik potensialiga ega. Odatda endofitlar hech qanday jiddiy morfologik o'zgarishlar keltirib chiqarmaydi va ular avfsiz mikroorganizmlar bo'lib hisoblanadi. Ular o'simlik to'imalari tarkibida yashab o'simlik uchun zarur bo'lgan fitogormonlar ajratib chiqaradi. Ushbu fitogormonlar o'simlik o'sishi, rivojlanishi uchun ijobiy ta'sir o'tkazadi. Bu endofitlar havodani erkin azotni o'zlashtiradi, fosfat tuzlarini eritish va fitogormonlar ishlab chiqarish xususiyatiga ega bo'lib, o'simliklardagi stress omili etilen miqdorini kamaytirish xususiyatiga ega. [11] Shu sababli ham *Cichorium intybus*dagi endofit mikroorganizmlar tarkibi o'rganilmoqda va dunyo bo'yicha turli mamlakatlarda turli mikroorganizm avlodlari borligi ko'rsatib o'tilgan. Shu jumladan, Eron hududida o'suvchi *Cichorium intybus* tarkibida *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *A. Pseerococcus*, *a. Baumannii* kabi mikroorganizmlarning ajratib olinganligi aniqlangan [12] Bu endofitlar dorivor o'simliklarning dorivorligi belgilab berishi haqida ko'plab taxminlar mavjud bo'lib, ularning tarkibidagi metabolitlar bilan o'simlik tarkibidagi metabolitlarning o'xshash bo'lishi buning isboti hisoblanadi [12] Shu sababli ham sachratqi o'simligining dorivorlik xususiyatini o'rganish va bu dorivorlik xususiyatidan sanoat ko'lamida qulay foydalanish maqsadida endofitlar tarkibini o'rganish muhim. Shu asosida Eronda o'suvchi sachratqidan *Pelargonium hortorum* va *Portulaca ol eracea*)lar ajratib olingan va ularning *Staphylococcus au reus*, *Acinetobacter baumannii*ga qarshi antogonistik munosabatlari o'rganilgan [13] Bunda *Cichorium intybus*dan

jami yettita endofitlar jamoasi dominantlik qilishi aniqlangan va ular o'simlik bo'ylab turli organlarda joylagan. Jumladan, ularning oltitasi o'simlikning bargida va bittasi o'simlikning shoxlarida topilgan. Ularni mikromorfologik, gram usulida bo'yash va ferment tekshiruvlari asosida tavsiflash mumkin. Bunda asosan sachratqining yer ustki qismining endofitlar tarkibi tekshirib borilgan [14] Bundan tashqari olimlar sachratqi o'simligining antogonistik xususiyatlarini o'ragnish asosida uning tarkibidagi endofit mikroorganizmlarning xillari haqida taxmin qilish mumkinligini ko'rsatib o'tishgan. Jumladan, *Cichorium intubusning* antimikrob xususiyatini aniqlash uchun o'tkazilgan tadqiqotlar natijasida uning oltita bakteriyaga nisbatan ya'ni *Pseudomonas aeruginosa* (*P. Aeruginosa*), *Escherichia coli* (*E. Coli*), *Staphylococcus epidermis* (*S epidermis*), metitsillinga chidamli *Staphylococcus aureus* (*MRSA*), *Klebsiella pneumoniae* (*Ba. pneumoniaeK*) *subtilis* (*B. Subtilis*)larga nisbatan ta'siri o'rganilgan. Bu tadqiqotlar sachratqining yaxshi antibakterial xususiyatga ega ekanligini ko'rsatib bergan.[15] Dunyo bo'ylab sachratqining endofitlar tahlili shuni ko'rsatadiki, turli iqlimda o'suvchi *Cichorium intybusning* dominant endofitlari o'rtasida farqlar mavjud va ularning xususiyatlariga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Jumladan, Janubiy Afrikada o'suvchi oddiy sachratqi endofitlari tarkibi o'rganilganda ularning ko'pchiligi *Bacillus* avlodiga mansub mikroorganizmlar jamoasi ekanligi aniqlandi. Ularning jami beshta endofitlar tarkibi aniqlandi, endofit mikroorganizmlar morfologik jihatdan tavsiflandi va ularning turlar takibini bilsih maqsadida turli tadqiqotlar olib borildi. Buning uchun ular 16S RNK gen sekvinlash orqali olingan endofitlarning *Bacillus avlodiga* mansubligi, ulardan ikkitasi *Bacillus thuringiensis strain PWI-44*, *Bacillus pumilus strain 2XWM-ARB08*, *Bacillus cereus strain TR11*, *Bacillus cereus strain BC2* ekanligi aniqlandi. [21] Bunda sachratqining antimikrob xususiyatlari ularning bargidan tayyorlagan kulturalar *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus*larga qarshi antimikrob xususiyatini namoyon qildi. Ildizidan tayyorlangan ekstraktlar esa *Bacillus cereus*ga qarshi sezilarli faollikni va *Staphylococcus epidermidis*ga nisbatan minimal faollikni ko'rsatdi. Bundan tashqari, bu o'simlikning mikroblarga qarshi faolligi va dorivor o'simlik sifatida ishlatilishini tasdiqlovchi turli xil fitokimyoviy birikmalarga ega ekanligi ma'lum bo'ldi. [22]

METODOLOGIYA

Tadqiqot ishini amalga oshirishda mavzu yuzasidan barcha elektron hamda yozma manbalar o'rganildi ularning yutuq va kamchiliklari tahlil qilindi shu bilan birga tadqiqot amaliy qismida biotexnologik, mikrobiologik, botanik va statistik tahlil

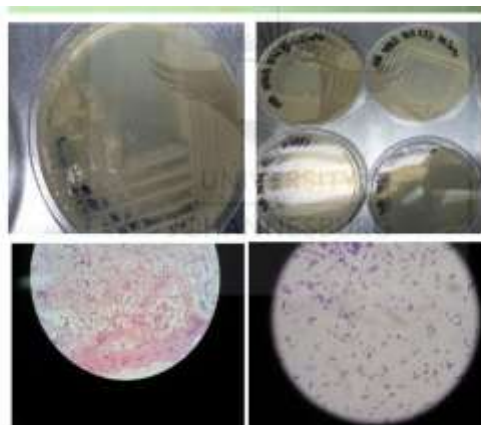
usullaridan foydalanildi. Aseptomatik barglar va dorivor o'simlikning shoxlaridan (*Cichorium intybus*) tasodifiy namunalar to'plandi. Endofitik bakteriyalarni ajratib olish uchun o'simliklarning dezinfektsiyalangan qismlari izolyatsiya vositalariga tarqatildi. Endofitik bakteriya tarkibini o'rganish uchun biomassalarlar PDA va Chapakada o'sib borayotgan koloniyalar yordamida ularni xloroform bilan inaktivatsiya qilish orqali o'tkazildi. Endofitik bakterial kultura bulonining antibakterial faolligini tekshirish uchun filtr bilan sterillangan supernatantlar har bir bakterial plastinka ustidagi silindrlarga quyiladi.

NATIJA MUHOKAMA

Endofitik bakteriyalar tarkibi

Endofitik mikroorganizmlarni ajratib olish uchun tanlangan koloniyalar peptonli suvda (0,1%) suyultirildi va PDA va CHAPAKA muhitida tomchilar (Paster pipeti) sifatida ko'rsatildi. Petri idishlari xona haroratida 37°C da 24-48 soat davomida bir vaqtning o'zida inkubatsiya qilindi. Bioassaylar PA va YEAda o'sayotgan koloniyalar yordamida o'tkazildi va bakteriyalar 15 daqiqa davomida xloroform bilan faollashtirildi.

Plitalar moddani bug'lantirish uchun 30 daqiqa davomida ochildi. Shu bilan birga, *Bacillus cereus*, *Bacillus pumilis*, *Bacillus thuringiensis*ning 40 ta dala izolatlari. Aeroginosa (har biri 10 ta izolat) (BHI bulon 24 soat 37 ° C da, (Himedia, 400-086)) qayta faollashtirildi. To'g'ri qayta faollashtirilgan har bir madaniyatning 200 mkl hajmi 10 ml yarim qattiq BHI muhitiga o'tkazildi va chayqatildi. Bu aralash xloroform (Merck, 64271, Germaniya) faolsizlantirilgan bakteriya koloniyalarini o'z ichiga olgan plitalar (YEA) yuzasiga yotqizilgan. Plitalar ingibitsiyon halolarini kuzatish uchun 24 soat davomida 37 ° C da inkubatsiya qilindi (7) (1-rasm).



1. Oddiy sachratqi (*Cichorium intybus* L) dan endofit mikroorganizmlar ajratib olish uchun ozuqa muhitlarida o'sgan mikroorganizmlarni identifikatsiya qilish

Cichorium intybus, achitqi ekstrakti, peptonli suv va miya yurak infuzion agar plastinkalarida inkubatsiya qilingan sirt sterillangan barglari va poyalari segmentlari 24 – 48 soatdan keyin segmentlarni o'rab turgan morfologik jihatdan ajralib turadigan bakterial koloniyalarning o'sishini ko'rsatdi. Fenotipik jihatdan ajralib turadigan bakterial endofitlar dorivor o'simlikdan sof shaklda ajratildi. Iolyatning o'tlaridan 7 tasi *Cichorium intybus* L (6 barg, 1 ta shox) ha tegishli edi. Endofitlar mikromorfologik, Gram bo'yash va katalaza tekshiruvlari asosida tavsiflangan. Izolyatsiya qilingan 24 ta bakterial endofitdan 5 tasi gram-musbat (2 ta kokk va 3 ta *Bacillus* spp) va 19 tasi gram-manfiy (7 ta bakteriya va 12 ta kokkobakteriya) edi. O'simlik namunalarining birortasida filamentli shakllar aniqlanmagan.

Barcha bakterial endofitlarning mikroblarga qarshi faolligi *Bacillus cereus*, *Bacillus pumilis*, *Bacillus thuringiensis*ning 40 bakterial izolatlariga nisbatan baholandi. Aeroginosa (har biri 10 ta izolyat). Har qanday sinov izolat(lar)ining o'sishini inhibe qilgan izolat antibakterial faollikka ega deb hisoblandi va inhibisyon zonasining uzunligi o'lchandi. Izolyatsiya qilingan 24 ta endofitdan *C. Intybus* ning barglaridan to'rtta endofit va bitta shoxlari endofitdan iborat xloroform faolsizlantirilgan koloniyalari o'rtacha inhibisyonni ko'rsatdi. *Bacillus cereus*, *Bacillus pumilis*, *Bacillus thuringiensis* izolatlariga qarshi 9,5 mm dan ortiq zona, uchta o'simlikning barcha 24 endofitidan olingan supernatant kulturali bulon *S. Aureus* izolatlariga nisbatan o'rtacha 21 mm dan ortiq inhibisyon zonasini ko'rsatdi. *C. intybus* bargidan to'rtta endofitdan, endofitdan iborat xloroform faollashtirilmagan koloniyalar. *Bacillus pumilis*, *Bacillus thuringiensis* izolatlariga nisbatan o'rtacha 10,5 mm dan ortiq inhibisyon zonasini ko'rsatdi, *S. Intybus* ning barglaridan uchta endofitdan va bitta shoxlaridan iborat supernatant kultura bulyoni, shuningdek, barglaridan uchtasi va shoxlaridan to'rttasi. *Oleracea E. Faecalis* izolatlariga nisbatan o'rtacha 9,5 mm dan ortiq inhibisyon zonasini ko'rsatdi. Sachratqining beshta endofitining xloroform bilan inaktivlangan koloniyalari. *Oleracea E. Faecalis* izolatlariga nisbatan o'rtacha 10,5 mm dan ortiq inhibisyon zonasini ko'rsatdi, uchta o'simlikning 24 ta izolyatsiyalangan endofitining supernatant bulyoni *Pseudomonas aeroginosa* va *A. Baumannii* izolatlariga nisbatan 4 mm dan kam inhibisyon zonalarini ko'rsatdi. Xloroform bilan inaktivatsiya qilingan 24 ta izolyatsiyalangan endofitdan iborat uchta o'simlikning kulturali bulyoni *A. Baumannii* izolatlariga nisbatan 1,5 mm dan kam inhibisyon zonalarini ko'rsatdi.

Biz faqat *Cichorium intybus* poyasi va barglarini tekshirdik, ammo endofitlar ildiz, gul va urug'larda ham bo'lishi mumkin. *C. Intybus* barglarida shox

segmentlariga qaraganda ko'proq endofitlar borligi aniqlangan. Bitta anatomik joyning yuqori turlarga boyligi mikro-atrof-muhitning o'ziga xos xususiyatlari bilan bog'liq bo'lishi mumkin, chunki muhim oziq moddalardagi o'ziga xos sharoitlar to'qimalarga xos endofitlarning omon qolishiga olib keladi. O'simliklarning turli qismlarida endofitlarning tarqalishidagi farqlar boshqalar tomonidan ham qayd etilgan (10, 11).

XULOSA

Ushbu tadqiqotda *C. intybus* ning yettita endofitidan xloroform bilan inaktivatsiya qilingan beshta bakterial endofit *E. faecalis* va *S. aureus* izolatlariga qarshi antibakterial faollikni (9,5 mm dan ortiq inhibitsiyon zonasi) ko'rsatdi. Bu o'ning bakterial endofitlarining supernatant bulon kulturasida barg va shoxlardagi barcha endofitlar *S. aureusga*, to'rtta endofit esa *E. faecalisga* qarshi bakteriyaga qarshi faollik ko'rsatdi. Har bir qismda bitta bakterial endofit keng spektrli mikroblarga qarshi faollikni ko'rsatdi, bu bu o'simlikning to'qimalarida yashovchi endofitlarning mumkin bo'lgan biotexnologik qo'llanilishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, ularni keyingi foydalanish uchun faol birikma(lar) ni ajratib olish, tozalash va aniqlash zarur.

Pelargonium turlari monoterpenlar, seskiterpenlar, kumarinlar, taninlar, fenolik kislotalar, sinnamik kislotalar, flavonlar, flavonoidlar va flavonol hosilalarining boy manbalari hisoblanadi (13). Pelargonium ekstrakti va ularning tarkibiy qismlarining mikroblarga qarshi faolligi boshqalar tomonidan *S. aureus* va ba'zi boshqa bakteriyalarga nisbatan bildirilgan (14). *Poleracea*, barcha ajratilgan endofitlarning supernatant kulturali bulyoni *S. aureus* va *E. faecalis* ga qarshi yuqori antibakterial faollikni ko'rsatdi, ammo xloroform bilan faollashtirilmagan koloniyalarning bir qismida ajratilgan ettita endofitdan faqat beshtasi *E. faecalisga* qarshi samarali bo'lgan. Chan va boshqalar. (15) Po dan ikkita faol moddalar, ya'ni linoleik va oleyk kislotalar aniqlanganligini xabar qildi. MRSA ga qarshi eritromitsin bilan birlashganda sinergik antibakterial faollikka ega oleracea, bu ularning bakteriya hujayralarining oqim nasoslarini inhibe qilish orqali harakat qilishini ko'rsatadi. Ushbu o'simlik ekstraktining antibakterial faolligi boshqa adabiyotlarda ham berilgan (16). Yangi antimikrobiyal moddalarga doimiy ortib borayotgan talabni hisobga olgan holda, tekshirilgan dorivor o'simliklarda aniqlangan endofitlar yangi antibiotiklarning potentsial manbasi uchun yangi nomzodlar bo'lishi mumkin (3).

Supernatant kulturali bulonning bir qismida *C. intybusdan* yettita endofitning barchasi *S. aureusga* qarshi yuqori antibakterial faollikni ko'rsatdi, to'rtta endofit esa

E. faecalis qarshi samarali bo'ldi. Xloroform bilan faollashtirilgan koloniyalarning bir qismida bu o'simlikning beshta endofiti *E. faecalis* va *S. aureus* qarshi samarali bo'lgan. Har bir ajratilgan endofit nuqtai nazaridan, bakteriyaga qarshi faollik barcha tekshirilgan patogen bakteriyalarga, shuningdek, tekshirishning ikkita usuli (xloroform bilan inaktivatsiyalangan va supernatant kultura bulyoni) o'rtasida sezilarli darajada farq qilgan, bu bakteriya o'sishini inhibe qilish vositachiligini anglatadi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, *Cichorium intybus*da yashovchi endofitik mikroorganizmlar insonning ba'zi nozokomial bakterial patogenlarga qarshi samarali bioaktiv birikmalar ishlab chiqarish uchun juda istiqbolli manba hisoblanadi. O'rganilayotgan o'tlarda yashovchi endofitlarni tasniflash va ular tomonidan ishlab chiqarilgan moddalarni ekspluatatsiya qilish uchun keyingi tadqiqotlar o'tkazilishi kerak.

REFERENCES

1. Abbas, Z. K., Saggu, S., Sakeran, M. I., Zidan, N., Rehman, H., & Ansari, A. A. (2014). Phytochemical, antioxidant and mineral composition of hydroalcoholic extract of chicory (*Cichorium intybus* L.) leaves. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 22(3), 322–326. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2014.11.015>
2. Abbasi, A. M., Khan, M. A., Ahmad, M., Zafar, M., Khan, H., Muhammad, N., & Sultana, S. (2009). Medicinal plants used for the treatment of jaundice and hepatitis based on socioeconomic documentation. *African Journal of Biotechnology*, 8(8), 1643–1650.
3. Adawiyah, R. S., Shuhaimi, M., Mohd Yazid, A. M., Abdul Manaf, A., Rosli, N., & Sreeramanan, S. (2011). Molecular cloning and sequence analysis of an inulinase gene from an *Aspergillus* sp. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 27(9), 2173–2185. <https://doi.org/10.1007/s11274-011-0683-9>
4. Aerts, R. J., Barry, T. N., & McNabb, W. C. (1999). Polyphenols and agriculture: Beneficial effects of proanthocyanidins in forages. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 75(1–2), 1–12. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00062-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00062-6)
5. Ahmed, B., Al-Howiriny, T. A., & Siddiqui, A. B. (2003). Antihepatotoxic activity of seeds of *Cichorium intybus*. *Journal of Ethnopharmacology*, 87(2–3), 237–240. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(03\)00145-4](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(03)00145-4)

6. Akhtar, M. S., Shakeel, U., & Siddiqui, Z. A. (2010). Biocontrol of Fusarium wilt by *Bacillus pumilus*, *Pseudomonas alcaligenes*, and *Rhizobium sp.* on lentil. *Turkish Journal of Biology*, 34, 1–7. <https://doi.org/10.3906/biy-0809-12>
7. Al-Asmari, A. K., Albalawi, S. M., Athar, M. T., Khan, A. Q., Al-Shahrani, H., & Islam, M. (2015). *Moringa oleifera* as an anti-cancer agent against breast and colorectal cancer cell lines. *PLoS ONE*, 10(8), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135814>
8. Ali, H. A. M., Imad, H. H., & Salah, A. I. (2015). Analysis of bioactive chemical components of two medicinal plants (*Coriandrum sativum* and *Melia azedarach*) leaves using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). *African Journal of Biotechnology*, 14(40), 2812–2830. <https://doi.org/10.5897/AJB2015.14956>
9. Amatori, S., Bagaloni, I., Macedi, E., Formica, M., Giorgi, L., Fusi, V., & Fanelli, M. (2010). Malten, a new synthetic molecule showing in vitro antiproliferative activity against tumour cells and induction of complex DNA structural alterations. *British Journal of Cancer*, 103(2), 239–48. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6605745>
10. Andrews, J. M. (2001). Determination of minimum inhibitory concentrations. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 48, Suppl. S I .5-16. https://doi.org/10.1093/jac/48.suppl_1.5
11. Arora, S., Patel, P. N., Vanza*, M. J., & Rao, G. G. (2014). Isolation and characterization of endophytic bacteria colonizing halophyte and other salt tolerant plant species from coastal Gujarat. *African Journal of Microbiology Research*, 8(17), 1779–1788. <https://doi.org/10.5897/AJMR2013.5557>
12. Ashok Kumar, K., & Vijayalakshmi, K. (2011). GC-MS analysis of phytochemical constituents in ethanolic extract of *Punica granatum* peel and *Vitis vinifera* seeds. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2(4), 461–468.
13. Azevedo, M. M. B., Chaves, F. C. M., Almeida, C. A., Bizzo, H. R., Duarte, R. S., CamposTakaki, G. M., ... Alviano, D. S. (2013). Antioxidant and antimicrobial activities of 7-hydroxycalamenene-rich essential oils from *Croton cajucara* benth. *Molecules*, 18(1), 1128–1137. <https://doi.org/10.3390/molecules18011128>
14. Baek, H. H., & Cadwallader, K. R. (1998). Roasted Chicory Aroma Evaluation by Gas Chromatography/Mass Spectrometry/Olfactometry. *Journal of Food Science*, 63(2), 234–237. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1998.tb15716.x>

15. Bais, H. P., & Ravishankar, G. A. (2001). Cichorium intybus L – Cultivation, processing, utility, value addition and biotechnology, with an emphasis on current status and future prospects. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(5), 467–484. <https://doi.org/10.1002/jsfa.817>
16. Bais, N., & Kakkar, A. (2013). Comparative phytochemical analysis of Cuscuta reflexa parasite grown on Cassia fistula and Ficus benghlensis by GC-MS. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(SUPPL.4), 350–355
17. Basran, N. F., Mustafa, S., Shamsuddin, R. A., Ali, A. M., Noormi, R., & Subramaniam, S. (2010). Isolation and Cloninf of an Inulinase Gene from an Endophytic Bacteria. *Advances in Environmental Biology*, 4(3), 392–396. <https://doi.org/10.1634/stemcells.2004-0134>
18. Bean, H. S. (1972). Preservatives for pharmaceuticals. *Society of Cosmetic Chemists of Great Britain*, 23, 703–720.
19. Bergsson, G., Arnfinnsson, J., & Arnfinnsson, H. (2001). In Vitro Killing of Candida albicans by Fatty Acids and Monoglycerides In Vitro Killing of Candida albicans by Fatty Acids and Monoglycerides. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 45(11), 3209–3212. <https://doi.org/10.1128/AAC.45.11.3209>
20. Bhuiyan, N. I., Begum, J., & Anwar, M. N. (2008). Essential Oils of Leaves and Rhizomes of Kaempferia Galanga Linn. *Chittagong University Journal of Biological Sciences*, 3(1966), 65–76.