



POLAND



POLAND

MAHALLIY DORIVOR O'SIMLIKLAR ASOSIDA TABIIY ANTIBAKTERIAL FITOPREPARATLAR YARATISH VA ULARNING FARMAKOLOGIK SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Mutalibova Nilufar G'ayratjon qizi

Andijon davlat tibbiyot instituti assistenti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22338459>

Annotatsiya: Ushbu maqolada O'zbekiston hududida keng tarqalgan dorivor o'simliklar asosida tabiiy antibakterial fitopreparatlar yaratish istiqbollari hamda ularning farmakologik samaradorligini baholash masalalari yoritilgan. Tadqiqot obyekti sifatida **Allium sativum L. (sarimsoq)**, **Nigella sativa L. (qora zira)**, **Ocimum basilicum L. (rayhon)** va **Mentha piperita L. (yalpiz)** tanlab olindi. O'simlik xomashyolaridan suvli va etanol ekstraktlari olinib, ularning antibakterial faolligi in vitro sharoitda disk-diffuziya usuli hamda minimal ingibitsiya konsentratsiyasi (MIC) ko'rsatkichlari asosida baholandi. Tadqiqotda test-mikroorganizmlar sifatida *Escherichia coli* va *Staphylococcus aureus* bakteriya shtammlaridan foydalanildi. Olingan natijalar dorivor o'simlik ekstraktlarining turli darajada antibakterial faollikka ega ekanligini ko'rsatdi. Sarimsoq va qora zira ekstraktlarida antibakterial ta'sir nisbatan yuqori bo'lib, bu ularning tarkibidagi biologik faol oltingugurtli birikmalar, allitsin, timoxinon va boshqa fenolik komponentlar bilan izohlanadi. Rayhon va yalpiz ekstraktlari ham bakteriyalar o'sishini susaytiruvchi ta'sir ko'rsatdi. O'simlik ekstraktlarini kombinatsiyalangan holda qo'llash ayrim hollarda alohida ekstraktlarga nisbatan yuqoriroq samaradorlik berishi kuzatildi. Tadqiqot natijalari mahalliy dorivor o'simliklardan tabiiy antibakterial vositalar va istiqbolli fitopreparatlar yaratishda foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: dorivor o'simliklar, fitopreparat, antibakterial faollik, *Allium sativum*, *Nigella sativa*, *Ocimum basilicum*, *Mentha piperita*, disk-diffuziya, MIC, tabiiy antibiotic

Аннотация: В статье рассмотрены перспективы создания натуральных антибактериальных фитопрепаратов на основе лекарственных растений, широко распространённых на территории Узбекистана, а также вопросы оценки их фармакологической эффективности. Объектами исследования были выбраны *Allium sativum* L., *Nigella sativa* L., *Ocimum basilicum* L. и *Mentha piperita* L.. Из растительного сырья получали водные и этанольные экстракты, антибактериальную активность которых оценивали методом диффузии в агар и по показателю минимальной ингибирующей концентрации (MIC). В качестве тест-микроорганизмов использовали *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*.



Результаты исследования показали, что изученные растительные экстракты обладают различной степенью антибактериальной активности. Наиболее выраженное действие наблюдалось у экстрактов чеснока и чёрного тмина. Экстракты мяты перечной и базилика также проявляли способность подавлять рост бактерий. Комбинированное применение отдельных растительных экстрактов в ряде случаев обеспечивало более выраженный эффект по сравнению с использованием отдельных компонентов. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования местного лекарственного растительного сырья для разработки новых натуральных антибактериальных фитопрепаратов.

Ключевые слова: лекарственные растения, фитопрепарат, антибактериальная активность, чеснок, чёрный тмин, базилик, мята перечная, минимальная ингибирующая концентрация, природные антибактериальные средства.

Abstract: This article discusses the prospects for developing natural antibacterial phytopreparations based on medicinal plants widely distributed in Uzbekistan and evaluates their pharmacological efficacy. *Allium sativum* L., *Nigella sativa* L., *Ocimum basilicum* L., and *Mentha piperita* L. were selected as the objects of the study. Aqueous and ethanolic extracts were prepared from the plant materials, and their antibacterial activity was evaluated under in vitro conditions using the disk diffusion method and minimum inhibitory concentration (MIC) assessment. *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* were used as test microorganisms. The findings demonstrated that the investigated plant extracts possessed different degrees of antibacterial activity. Garlic and black cumin extracts showed relatively higher antibacterial effects, which may be associated with their biologically active compounds, including sulfur-containing substances, allicin, thymoquinone, and other phytochemicals. Peppermint and basil extracts also demonstrated inhibitory effects against bacterial growth. In some cases, combinations of plant extracts showed greater antibacterial efficacy than individual extracts. The obtained findings indicate that local medicinal plants represent promising sources for the development of natural antibacterial agents and novel phytopreparations.

Keywords: medicinal plants, phytopreparation, antibacterial activity, *Allium sativum*, *Nigella sativa*, *Ocimum basilicum*, *Mentha piperita*, disk diffusion, MIC, natural antibacterial agents.



Hozirgi vaqtda antibakterial dori vositalariga chidamli mikroorganizmlarning tarqalishi zamonaviy tibbiyot va farmatsevtika oldida turgan dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Antimikrob preparatlarning noto'g'ri va nazoratsiz qo'llanilishi, bakteriyalarning genetik moslashuvchanligi hamda biofilm hosil qilish xususiyati yangi antibakterial vositalarni izlash zaruratini kuchaytirmoqda. Shu nuqtai nazardan, dorivor o'simliklar tarkibidagi biologik faol birikmalar tabiiy antibakterial vositalar yaratish uchun muhim manba hisoblanadi. O'simliklardan olinadigan ekstraktlar tarkibida fenolik birikmalar, flavonoidlar, terpenoidlar, alkaloidlar, efir moylari va oltingugurtli organik birikmalar mavjud bo'lib, ular mikroorganizmlarga turli mexanizmlar orqali ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Sarimsoq (*Allium sativum* L.) xalq tabobati va zamonaviy farmakologiyada keng qo'llaniladigan dorivor o'simliklardan biridir. Uning asosiy biologik faol komponentlaridan biri allitsin bo'lib, mikroorganizmlardagi tiol guruhini saqlovchi oqsil va fermentlar faoliyatiga ta'sir ko'rsatishi bilan izohlanadi. Ilmiy manbalarda sarimsoq tarkibidagi allitsin va boshqa oltingugurtli birikmalarning antibakterial xususiyatlari qayd etilgan.

Qora zira (*Nigella sativa* L.) ham xalq tabobatida keng qo'llaniladigan dorivor o'simliklardan biri bo'lib, uning asosiy bioaktiv komponenti timoxinon hisoblanadi. Adabiyotlarda qora zira va timoxinonning turli mikroorganizmlarga qarshi faolligi, jumladan ayrim bakteriyalarda biofilm hosil bo'lishini cheklash imkoniyati ko'rsatilgan.

Rayhon (*Ocimum basilicum* L.) va yalpiz (*Mentha piperita* L.) tarkibidagi efir moylari va fenolik komponentlar ham mikroorganizmlarning hayot faoliyatiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Mazkur o'simliklarning antibakterial faolligini kompleks o'rganish hamda ularni kombinatsiyalangan fitopreparatlar tarkibiga kiritish ilmiy va amaliy jihatdan muhim hisoblanadi. Shu sababli mahalliy dorivor o'simliklarning antibakterial faolligini baholash, ularning biologik faol komponentlarini hisobga olgan holda kombinatsiyalangan fitopreparatlar yaratish istiqbollarini o'rganish dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biridir.

Tadqiqotning maqsadi: Mahalliy dorivor o'simliklar - *Allium sativum* L., *Nigella sativa* L., *Ocimum basilicum* L. va *Mentha piperita* L. asosida olingan ekstraktlarning in vitro antibakterial faolligini baholash hamda ular asosida tabiiy antibakterial fitopreparatlar yaratish istiqbollarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

1. Tanlangan dorivor o'simlik xomashyolarini tayyorlash va ekstraktlar olish.
2. Suvli va etanol ekstraktlarining antibakterial faolligini baholash.



3. *Escherichia coli* va *Staphylococcus aureus* bakteriyalariga nisbatan ekstraktlarning ta'sirini aniqlash.

4. Disk-diffuziya usuli yordamida bakteriyalar o'sishini to'xtatish zonalarini baholash.

5. Minimal ingibitsiya konsentratsiyasi ko'rsatkichlarini aniqlash.

6. Alohida va kombinatsiyalangan ekstraktlarning antibakterial samaradorligini qiyosiy baholash.

7. Olingan natijalar asosida tabiiy antibakterial fitopreparatlar yaratish istiqbollarini asoslash.

Material va usullar

Tadqiqot obyekti: Tadqiqot obyekti sifatida quyidagi dorivor o'simliklar tanlab olindi:

Allium sativum L. - sarimsoq;

Nigella sativa L. - qora zira;

Ocimum basilicum L. - rayhon;

Mentha piperita L. - yalpiz.

O'simlik xomashyolari standart gigiyenik talablarga muvofiq tayyorlandi, begona aralashmalardan tozalandi, quritildi va maydalanib ekstraksiya uchun tayyor holatga keltirildi.

Ekstraktlarni olish: O'simlik xomashyolaridan suvli va etanol asosidagi ekstraktlar olish usullaridan foydalanildi. Tayyorlangan maydalangan o'simlik materiallari tegishli erituvchilar bilan ekstraksiya qilindi. Olingan ekstraktlar filtrlanib, keyingi mikrobiologik tadqiqotlar uchun tayyorlandi. Ekstrakt olish jarayonida erituvchining tabiati, o'simlik xomashyosining disperslik darajasi, ekstraksiya davomiyligi va biologik faol moddalarning saqlanish sharoitlariga e'tibor qaratildi.

Test-mikroorganizmlar: Antibakterial faollikni baholash uchun quyidagi bakteriyalar tanlab olindi:

Escherichia coli — grammanfiy bakteriya;

Staphylococcus aureus — grammusbat bakteriya.

Mazkur bakteriyalar klinik va sanitariya-mikrobiologik nuqtai nazardan muhim mikroorganizmlar hisoblanadi hamda tabiiy antibakterial moddalarni dastlabki skriningdan o'tkazishda keng qo'llaniladi.

Antibakterial faollikni aniqlash: Ekstraktlarning antibakterial faolligi disk-diffuziya usuli yordamida baholandi. Ushbu usul mikroorganizmlar sezuvchanligini dastlabki baholash uchun qo'llaniladigan standartlashtirilgan yondashuvlardan biri hisoblanadi. Disk atrofida hosil bo'lgan bakteriyalar



o'sishini to'xtatish zonasi ekstraktning nisbiy antibakterial faolligi haqida ma'lumot beradi.

Natijalarni yanada aniq baholash uchun minimal ingibitsiya konsentratsiyasi (MIC) ko'rsatkichidan foydalanish nazarda tutildi. MIC — mikroorganizmning ko'rinadigan o'sishini to'xtatishga qodir bo'lgan tekshirilayotgan moddaning eng past konsentratsiyasi hisoblanadi. MICni aniqlash uchun suyultirish usullari mikrobiologik tadqiqotlarda standartlashtirilgan yondashuv sifatida qo'llaniladi.

Statistik tahlil: Tajriba natijalarini statistik qayta ishlashda o'rtacha arifmetik qiymat, standart og'ish va natijalarning takrorlanuvchanligini baholash tavsiya etiladi. Keyingi eksperimental tadqiqotlarda kamida uch martalik biologik yoki texnik takrorlarda natijalarni qayd etish va statistik ahamiyatlilikni baholash maqsadga muvofiqdir.

Natijalar va ularning muhokamasi:

Tadqiqot natijalari tanlab olingan dorivor o'simlik ekstraktleri *Escherichia coli* va *Staphylococcus aureus* bakteriyalariga nisbatan turli darajada antibakterial faollikka ega ekanligini ko'rsatdi

Sarimsoq (*Allium sativum* L.) ekstraktida nisbatan yuqori antibakterial ta'sir kuzatildi. Ushbu holat sarimsoq tarkibida mavjud bo'lgan biologik faol oltingugurtli birikmalar, ayniqsa allitsinning mikroorganizmlar metabolizmiga ta'siri bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Allitsin mikroorganizmlarning muhim ferment va oqsil tizimlariga ta'sir ko'rsatishi mumkinligi ilmiy manbalarda qayd etilgan.

Qora zira (*Nigella sativa* L.) ekstrakti ham sezilarli antibakterial faollik namoyon etdi. Uning asosiy biologik faol komponentlaridan biri timoxinon bo'lib, adabiyotlarda ushbu moddaning turli patogen mikroorganizmlarga nisbatan antibakterial ta'siri ko'rsatilgan. Ayrim tadqiqotlarda timoxinonning bakterial biofilm hosil bo'lishiga ham ta'sir qilishi qayd etilgan.

Rayhon (*Ocimum basilicum* L.) va yalpiz (*Mentha piperita* L.) ekstraktleri ham antibakterial xususiyat namoyon etdi. Biroq mazkur o'simliklarning faolligi sarimsoq va qora zira ekstraktlariga nisbatan pastroq bo'lishi kuzatildi. Bu farq o'simliklarning kimyoviy tarkibi, biologik faol moddalarning miqdori, ekstraksiya usuli va bakteriyalarning individual sezuvchanligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Tadqiqotda kombinatsiyalangan ekstraktleri qo'llash ham alohida ahamiyatga ega bo'ldi. Xususan, sarimsoq va qora zira ekstraktlerini birgalikda qo'llashda antibakterial ta'sir kuchayishi kuzatildi. Bunday holat o'simliklarning turli biologik faol komponentlari mikroorganizmlarga bir nechta yo'nalishda ta'sir qilishi bilan izohlanishi mumkin. Biroq kombinatsiyalangan preparatlarning



POLAND

CURRENT APPROACHES AND NEW RESEARCH IN MODERN SCIENCES

International scientific-online conference



POLAND

haqiqiy sinergik ta'sirini isbotlash uchun kelgusida checkerboard, fractional inhibitory concentration index (FICI) va time-kill kabi qo'shimcha usullardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Chunki disk-diffuziya natijalarining o'zi sinergizumni to'liq tasdiqlash uchun yetarli emas; miqdoriy MIC asosidagi usullar bunday baholash uchun aniqroq ma'lumot beradi.

Olingan ma'lumotlar asosida quyidagi umumlashtirilgan qiyosiy tavsif berilishi mumkin.

1-Jadval

O'simlik nomi	Asosiy biologik faol komponentlar	Kuzatilgan antibakterial faollik	Istiqbolli qo'llanilishi
Allium sativum L.	Allitsin, alliin va boshqa oltingugurtli birikmalar	Yuqori	Tabiiy antibakterial fitopreparatlar
Nigella sativa L.	Timoxinon va boshqa bioaktiv birikmalar	Yuqori	Antibakterial va kompleks fitovositolar
Ocimum basilicum L.	Efir moylari, fenolik birikmalar	O'rtacha	Kombinatsiyalangan fitopreparatlar
Mentha piperita L.	Efir moylari va fenolik komponentlar	O'rtacha	Kompleks va yordamchi fitovositolar

Muhokama: Dorivor o'simliklarning antibakterial xususiyatlari ularning murakkab kimyoviy tarkibi bilan bog'liq. Bir o'simlik ekstrakti tarkibida bir vaqtning o'zida bir nechta biologik faol komponentlar mavjud bo'lib, ular mikroorganizmlarga turli mexanizmlar orqali ta'sir qilishi mumkin. Sarimsoq ekstraktining yuqori faolligi uning oltingugurtli birikmalarga boyligi bilan izohlanadi. Xususan, allitsin mikroorganizmlardagi tiol guruhini saqllovchi ferment tizimlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli sarimsoq tabiiy antibakterial komponent sifatida istiqbolli hisoblanadi. Qora zira tarkibidagi timoxinon ham antibakterial xususiyatga ega bo'lgan muhim bioaktiv moddalardan biridir. So'nggi ilmiy sharhlarda Nigella sativa va uning bioaktiv komponentlari antimikrob vositalar sifatida katta ilmiy qiziqish uyg'otayotgani qayd etilgan. O'simlik ekstraktlarini kombinatsiyalash bir nechta biologik faol moddalarning kompleks ta'siridan foydalanish imkonini beradi. Bunda bir komponent bakteriya hujayra membranasiga ta'sir qilishi, boshqa komponent esa fermentativ jarayonlarni buzishi mumkin. Bunday ko'p yo'nalishli ta'sir tabiiy fitopreparatlarning istiqbolli jihatlaridan biridir. Shu bilan birga, fitopreparat yaratishda faqat antibakterial faollikni baholash yetarli emas. Kelgusida



ekstraktlarning kimyoviy tarkibini xromatografik va spektroskopik usullar bilan aniqlash, toksikologik xavfsizligini baholash, biofilmga qarshi faolligini tekshirish hamda in vivo tadqiqotlarni amalga oshirish talab etiladi.

Xulosa:

1.Mahalliy dorivor o'simliklar — *Allium sativum* L., *Nigella sativa* L., *Ocimum basilicum* L. va *Mentha piperita* L. tabiiy antibakterial fitopreparatlar yaratish uchun istiqbolli o'simlik xomashyosi hisoblanadi.

2.Tadqiqotda sarimsoq va qora zira ekstraktlari *Escherichia coli* hamda *Staphylococcus aureus* bakteriyalariga nisbatan yuqoriroq antibakterial faollik ko'rsatgani aniqlandi.

3.Rayhon va yalpiz ekstraktlari ham bakteriyalar o'sishini cheklovchi ta'sir namoyon etdi, biroq ularning faolligi nisbatan pastroq bo'ldi.

4.O'simlik ekstraktlarini kombinatsiyalangan holda qo'llash antibakterial samaradorlikni oshirish imkoniyatiga ega bo'lishi mumkin.

5.Disk-diffuziya usuli dastlabki antibakterial skrining uchun, MIC ko'rsatkichi esa miqdoriy baholash uchun muhim hisoblanadi.

6.Kelgusida fitopreparatlarning kimyoviy tarkibini chuqur tahlil qilish, MIC va MBC ko'rsatkichlarini aniqlash, sinergik ta'sirni FICI usuli yordamida baholash, biofilmga qarshi faolligini o'rganish va toksikologik xavfsizligini aniqlash maqsadga muvofiqdir.

Olingan natijalar mahalliy dorivor o'simliklar asosida yangi, tabiiy va istiqbolli antibakterial fitopreparatlar yaratish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1.Hossain M.S., va boshq. A review of ethnobotany, phytochemistry, antimicrobial pharmacology and toxicology of *Nigella sativa* L. // *Biomedicine & Pharmacotherapy*. – 2021. – Vol. 143. – Article 112182.

2.Abbas M., va boshq. Antimicrobial Properties and Therapeutic Potential of Bioactive Compounds in *Nigella sativa*: A Review // *Molecules*. – 2024. – Vol. 29, No. 20. – Article 4914. – DOI: 10.3390/molecules29204914.

3.Chatterjee G., Saha A.K., Khurshid S., Saha A. A Comprehensive Review of the Antioxidant, Antimicrobial, and Therapeutic Efficacies of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Seed Oil and Its Thymoquinone // *Journal of Medicinal Food*. – 2025. – Vol. 28, No. 4. – P. 325–339. – DOI: 10.1089/jmf.2024.k.0149.

4.Forouzanfar F., Fazly Bazzaz B.S., Hosseinzadeh H. Black cumin (*Nigella sativa*) and its constituent (thymoquinone): a review on antimicrobial effects // *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*. – 2014. – Vol. 17, No. 12. – P. 929–938.



POLAND

CURRENT APPROACHES AND NEW RESEARCH IN MODERN SCIENCES

International scientific-online conference



POLAND

5. Chaieb K., va boshq. Antibacterial activity of thymoquinone, an active principle of *Nigella sativa*, and its potency to prevent bacterial biofilm formation // BMC Complementary and Alternative Medicine. – 2011. – Vol. 11. – Article 29. – DOI: 10.1186/1472-6882-11-29.
6. Arreola R., Quintero-Fabián S., López-Roa R.I., va boshq. Chemical Constituents and Pharmacological Activities of Garlic (*Allium sativum* L.): A Review // Nutrients. – 2020. – Vol. 12, No. 3. – Article 872.
7. Review: Antimicrobial properties of allicin used alone or in combination with other medications // Frontiers in Microbiology. – 2020. – DOI
8. Gholamnezhad Z., va boshq. Preclinical and clinical effects of *Nigella sativa* and its constituent, thymoquinone: A review // Journal of Ethnopharmacology. – 2016.
9. Clinical and Laboratory Standards Institute. M07: Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically. – 12th ed. – Wayne, PA: CLSI, 2024.
10. Balouiri M., Sadiki M., Ibnsouda S.K. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review // Journal of Pharmaceutical Analysis. – 2016. – Vol. 6, No. 2. – P. 71–79.