QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 9-son)
TABIIY FANLAR
NATURAL SCIENCES
https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i09.119

G‘O‘ZA O‘SIMLIGIDAN AJRATIB OLINGAN ENDOFIT ZAMBURUG‘LARNING ENTOMOPATOGEN POTENSIALINI BAHOLASH

Jo‘raboyev Shaxriyor G‘ayratbek o‘g‘li
Qo‘qon universiteti Andijon filiali,
Tibbiy biologiya va jamoat salomatligi kafedrasi o‘qituvchisi
joraboyevshaxriyor065@gmail.com
Muxammedov Iqboljon Ilhom o‘g‘li
Qo‘qon universiteti Andijon filiali,
Mikrobiologiya, virusologiya, immunologiya kafedrasi mudiri
muxammedov1989@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada g‘o‘za (*Gossypium hirsutum* L.) o’simligidan ajratib olingan endofit zamburug‘larning tarqalishi, ajratib olish usullari va ularning entomopatogen potensiali haqida ma’lumot berilgan. Tadqiqot davomida 2026-yilda Andijon viloyatida yetishtirilgan g‘o‘za o‘simligining ildiz, poya va barg o’simligidan endofit zamburug‘lar ajratib olindi. Yuzaki sterilizatsiya qilingan o‘simlik to‘qimalari Kartoshka-dekstroza agari (PDA) muhitida o‘stirilib, hosil bo‘lgan koloniyalar sof kulturalarga ajratildi. Natijada g‘o‘za o’simligidan jami 8 ta endofit zamburug‘ izolyati olindi. Izolyatlar morfologik va mikroskopik belgilar asosida tavsiflandi. Adabiyot ma’lumotlari endofit zamburug‘larning ayrim vakillari, xususan *Beauveria bassiana*, zararkunanda hasharotlarga qarshi biologik potensialga ega ekanligini ko‘rsatadi. Mazkur tadqiqotda ajratilgan izolyatlarning bevosita entomopatogen faolligi laboratoriya biosinovi orqali aniqlanmagan bo‘lib, ushbu yo‘nalish keyingi tadqiqotlar uchun istiqbolli hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: g‘o‘za, endofit zamburug‘lar, *Gossypium hirsutum*, entomopatogen potensial, biologik kurash, *Beauveria bassiana*, PDA.

Аннотация. В статье представлены данные о распространении, выделении и энтомопатогенном потенциале эндофитных грибов, выделенных из тканей хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.). В ходе исследования из тканей корней, стеблей и листьев хлопчатника, выращенного в Андижанской области в 2026 году, были выделены эндофитные грибы. После поверхностной стерилизации образцы растительных тканей культивировали на картофельно-декстрозном агаре (PDA), а образовавшиеся колонии выделяли в чистые культуры. В результате из тканей хлопчатника было получено 8 эндофитных грибных изолятов. Изоляты были охарактеризованы на основе морфологических и микроскопических признаков. Данные литературы показывают, что некоторые эндофитные грибы, в частности

Beauveria bassiana, обладают биологическим потенциалом против насекомых-вредителей. Непосредственная энтомопатогенная активность выделенных в данном исследовании изолятов лабораторным биотестом не определялась и является перспективным направлением дальнейших исследований.

Ключевые слова: хлопчатник, эндофитные грибы, *Gossypium hirsutum*, энтомопатогенный потенциал, биологический контроль, *Beauveria bassiana*, PDA.

Abstract. The article presents data on the distribution, isolation, and entomopathogenic potential of endophytic fungi isolated from cotton (*Gossypium hirsutum* L.) tissues. During the study, endophytic fungi were isolated from the roots, stems, and leaves of cotton plants grown in Andijan Region in 2026. Following surface sterilization, plant tissue samples were cultivated on Potato Dextrose Agar (PDA), and the resulting colonies were purified into pure cultures. A total of eight endophytic fungal isolates were obtained from cotton tissues. The isolates were characterized based on morphological and microscopic features. Literature data indicate that some endophytic fungi, particularly *Beauveria bassiana*, possess biological potential against insect pests. The direct entomopathogenic activity of the isolates obtained in the present study was not evaluated by laboratory bioassay and remains a promising direction for further research.

Key words: cotton, endophytic fungi, *Gossypium hirsutum*, entomopathogenic potential, biological control, *Beauveria bassiana*, PDA.

Kirish. G‘o‘za – O‘zbekiston qishloq xo‘jaligining asosiy texnik ekinlaridan biri bo‘lib, uning hosildorligiga g‘o‘za tunlami (*Helicoverpa armigera*), g‘o‘za shirasi (*Aphis gossypii*), o‘rgimchakkana (*Tetranychus urticae*) kabi zararkunandalar sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Kimyoviy insektitsidlarni uzoq muddat qo‘llash zararkunandalarda chidamlilik shakllanishiga, foydali hasharotlarning kamayishiga va atrof-muhit ifloslanishiga sabab bo‘lishi mumkin. Shu sababli hasharotlarning tabiiy kasallik qo‘zg‘atuvchilariga, jumladan entomopatogen zamburug‘larga asoslangan biologik kurash usullariga qiziqish ortib bormoqda [1].

Endofit zamburug‘lar – o‘simlik to‘qimalari ichida yashab, xo‘jayin o‘simlikda yaqqol kasallik belgilarini keltirib chiqarmaydigan mikroorganizmlardir [2, 3]. Ularning ayrim vakillari, xususan *Beauveria, Metarhizium* va *Purpureocillium* avlodlariga mansub turlar hasharotlarga nisbatan patogenlik xususiyatiga ham ega bo‘lishi mumkin [4]. G‘o‘za to‘qimalarida endofit zamburug‘larning xilma-xil jamoalari uchrashi aniqlangan [5].

Shuningdek, *Beauveria bassiana* va *Purpureocillium lilacinum* endofitlarining g‘o‘za o‘simligi va ayrim zararkunanda hasharotlar bilan o‘zaro munosabatlari o‘rganilgan. Ushbu zamburug‘larning endofit shakllari g‘o‘za o‘simligining o‘sishiga ta’sir qilishi hamda ayrim zararkunandalarning yashab qolishi va ko‘payishiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi qayd etilgan [6, 12].

Shu bilan birga, boshqa o‘simliklardan ajratilgan endofit entomopatogen zamburug‘lar ham hasharotlarga qarshi potensial biologik vosita sifatida o‘rganilgan. Jumladan, *Vitis vinifera* o‘simligidan ajratilgan *Beauveria bassiana* izolyatlarining uzum shirasi (*Aphis illinoisensis*)ga qarshi laboratoriya sharoitidagi faolligi o‘rganilib, turli izolyatlarda har xil

darajadagi entomopatogen faollik aniqlangan [14]. Mazkur ma’lumotlar endofit zamburug‘larning ayrim vakillari o‘simlik-hasharot munosabatlarida biologik ahamiyatga ega bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Tadqiqotning maqsadi – g‘o‘za o’simligidan endofit zamburug‘larni ajratib olish, ularning morfologik va mikroskopik xususiyatlarini tavsiflash hamda adabiyot ma’lumotlari asosida ularning entomopatogen potensialini muhokama qilishdan iborat.

Material va metodlar.

Tajribalar Qo‘qon universiteti Andijon filialining Mikrobiologiya, virusologiya, immunologiya kafedrasi laboratoriyasida olib borildi. Endofit zamburug‘larni ajratish uchun 2026-yilda Andijon viloyatida yetishtirilgan g‘o‘za (*Gossypium hirsutum* L.) navi o‘simligining ildiz, poya, barg o’simligidan namunalar olindi.

Yuzaki sterilizatsiya va ajratish. To‘qima bo‘laklari steril sharoitda kesib olinib, etanol va natriy gipoxlorit eritmalari bilan ketma-ket ishlandi hamda steril suvda yuvildi. Sterilizatsiya samaradorligini tekshirish uchun oxirgi chayindi suvdan Kartoshka-dekstroza agari (PDA — Potato Dextrose Agar) oziqa muhitga ekma o‘tkazildi. Sterilizatsiyadan so‘ng o‘simlik to‘qimalari bo‘laklari Kartoshka-dekstroza agari (PDA) muhitiga qo‘yilib, o‘sgan koloniyalar sof kulturalarga ajratildi.

Identifikatsiya. Izolyatlar koloniya va konidiyalarning morfologik belgilari hamda ITS mintaqasi nukleotidlar ketma-ketligini aniqlash orqali tavsiflandi [7].

Entomopatogen potensialni baholash Mazkur tadqiqotda g‘o‘za o’simligidan ajratib olingan endofit zamburug‘ izolyatlarining hasharotlarga qarshi bevosita entomopatogen faolligi laboratoriya biosinovi orqali aniqlanmadi. Shu sababli ushbu qismda entomopatogen xususiyatlar mavjud adabiyotlar asosida muhokama qilindi.

Natija va muhokamalar.

Adabiyotlarda *Beauveria, Metarhizium* va boshqa ayrim entomopatogen zamburug‘larning o‘simlik to‘qimalarida endofit sifatida yashashi hamda hasharotlarga qarshi biologik faollik ko‘rsatishi qayd etilgan [4, 11]. Endofit zamburug‘lar o‘simlik bilan o‘zaro munosabatda bo‘lib, ayrim hollarda o‘simlikning himoya mexanizmlariga ta’sir qilishi va o‘simlik bilan oziqlanuvchi hasharotlarning rivojlanishi yoki ko‘payishiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin [12].

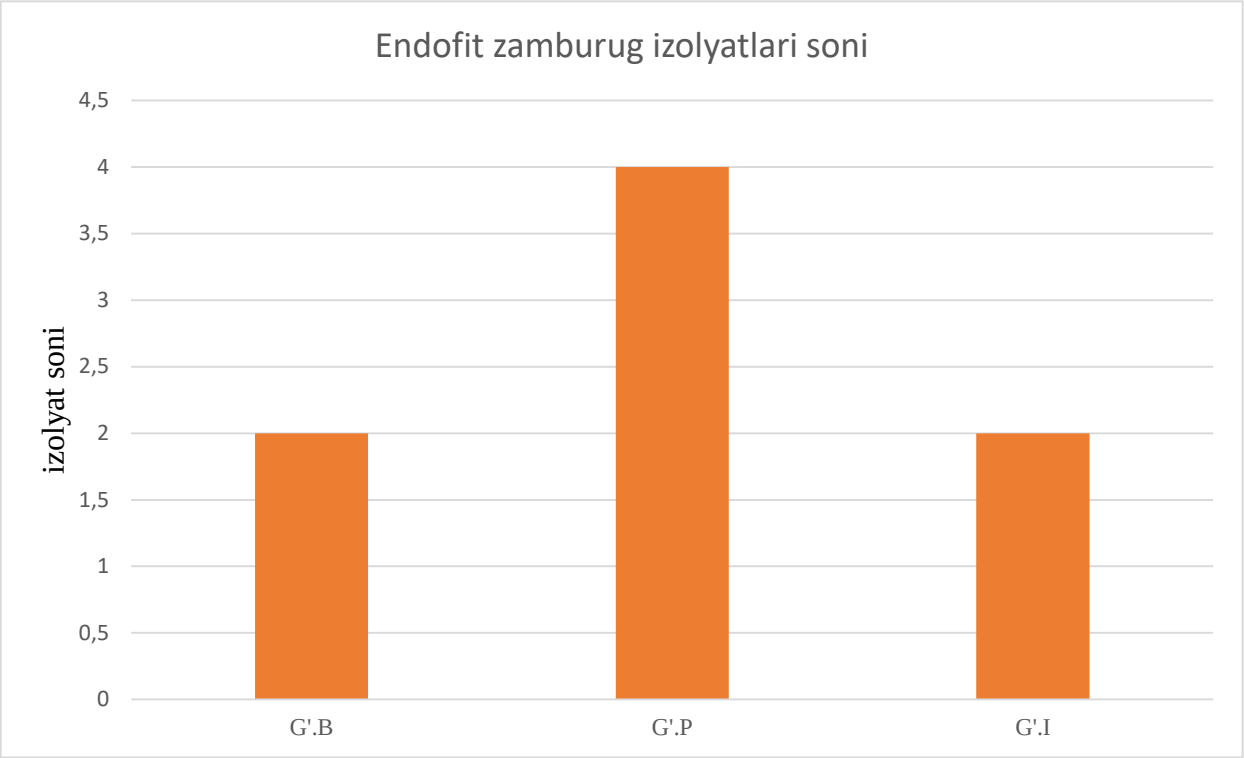
Jumladan, Vitis vinifera o‘simligidan ajratilgan Beauveria bassiananing ikkita endofit izolyati Aphis illinoisensisga qarshi laboratoriya sharoitida o‘rganilgan. Uch sutkalik ta’sirdan so‘ng izolyatlar uchun LC_{50} qiymatlari mos ravishda $6{,}041 \times 10^4$ va $3{,}199 \times 10^5$ sporalar/ml ni tashkil etgan. Mazkur natijalar o‘simlikdan ajratilgan endofit B. bassiana izolyatlarining hasharotlarga qarshi entomopatogen faollikka ega bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi [14]. Biroq ushbu ko‘rsatkichlar Vitis vinifera o‘simligidan ajratilgan B. bassiana izolyatlariga tegishli bo‘lib, mazkur tadqiqotda g‘o‘zadan ajratilgan izolyatlar uchun bevosita qo‘llanilmaydi. G‘o‘za endofitlarining entomopatogen faolligini aniqlash uchun maxsus laboratoriya biosinovlarini alohida o‘tkazish talab etiladi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Tadqiqot davomida g‘o‘zaning ildiz, poya, barg, o’simligidan jami 8 ta endofit zamburug‘ izolyati ajratib olindi. Izolyatlar morfologik

va mikroskopik belgilariga ko‘ra turli avlodlariga mansub ekanligi aniqlandi (1-jadval, 1-diagramma).

G‘o‘za o‘simligi	O‘simlik organi	Izolyat kodi	Endofit izolyatlar soni
G‘o‘za (*Gossypium hirsutum* L.)	G‘.I	Ildiz	2
	G‘.P	Poya	4
	G‘.B	Barg	2

Izoh: g‘o‘za o’simligidan ajratilgan endofit zamburug‘ izolyatlari.



1-diagramma. G‘o‘za o‘simlik organlaridan olingan endofit zamburug‘ izolatlari soni.

Olingan natijalarga ko‘ra, eng ko‘p endofit zamburug‘ izolyatlari poya o’simligidan ajratib olindi – 4 ta izolyat. Ildiz o’simligidan 2 ta, barg o’simligidan esa 2 ta izolyat olindi. Bu holat g‘o‘za o‘simligining turli organlarida endofit zamburug‘larning tarqalishi bir xil emasligini ko‘rsatadi.

Endofit zamburug‘larning o‘simlik organlari bo‘yicha turlicha uchrashi o‘simlik to‘qimalarining anatomik xususiyatlari, oziqa moddalari tarkibi, mikroiqlim sharoitlari va zamburug‘larning xo‘jayin o‘simlik bilan o‘zaro munosabatlari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. G‘o‘zada endofit zamburug‘lar jamoasining makon va vaqt bo‘yicha o‘zgarishi avvalgi tadqiqotlarda ham qayd etilgan [5].

Mazkur tadqiqotda ajratilgan izolyatlarning entomopatogen faolligi bevosita tajriba orqali aniqlanmagan bo‘lsa-da, adabiyot ma’lumotlari endofit zamburug‘larning ayrim vakillari hasharotlarga qarshi biologik potensialga ega bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi [4, 6, 12, 14]. Ayniqsa, *Beauveria bassiana* kabi zamburug‘larning o‘simlik to‘qimalarida endofit

sifatida mavjud bo‘lishi va hasharotlar bilan o‘zaro munosabatlari ushbu guruh mikroorganizmlarining biologik kurashdagi istiqbolini ko‘rsatadi.

Entomopatogen zamburug‘larning hasharotlarga ta’siri bir necha mexanizmlar orqali amalga oshishi mumkin. Zamburug‘ konidiyalari hasharot kutikulasiga yopishib, unishi va proteaza hamda xitinaza kabi fermentlar yordamida kutikulani parchalashi orqali tana ichiga kirishi mumkin. Keyinchalik zamburug‘ gemolimfada rivojlanib, hasharot organizmiga salbiy ta’sir ko‘rsatuvchi ikkilamchi metabolitlarni hosil qilishi mumkin [11].

Bundan tashqari, endofit zamburug‘ bilan kolonizatsiyalangan o‘simlik bilan oziqlangan hasharotlarda oziqlanish, rivojlanish va ko‘payish ko‘rsatkichlari pasayishi mumkin [12]. Shu sababli g‘o‘za o’simligidan ajratilgan endofit izolyatlarning kelgusida entomopatogen xususiyatlarini o‘rganish ilmiy va amaliy jihatdan muhimdir.

Kelgusidagi tadqiqotlarda ajratilgan izolyatlarning hasharotlarga qarshi faolligini laboratoriya biosinovlari orqali aniqlash, turli konidiya konsentratsiyalarini sinash, hasharotlar o‘lim dinamikasini baholash hamda zarur hollarda LC50 va LT50 ko‘rsatkichlarini aniqlash maqsadga muvofiqdir. Shuningdek, istiqbolli izolyatlarning o‘simlik to‘qimalarini kolonizatsiya qilish qobiliyati, issiqxona va dala sharoitlaridagi samaradorligi hamda foydali hasharotlarga ta’sirini o‘rganish zarur.

Xulosa

G‘o‘za (Gossypium hirsutum L.) o‘simligining ildiz, poya va barg o’simligidan jami 8 ta endofit zamburug‘ izolyati ajratib olindi. Ularning eng ko‘p qismi poya o’simligidan ajratilgan bo‘lib, ildiz va barg o’simligidan ham endofit izolyatlar olindi. Izolyatlar morfologik va molekulyar belgilar asosida tavsiflandi.

Adabiyot ma’lumotlari endofit zamburug‘larning ayrim vakillari, xususan Beauveria bassiana, zararkunanda hasharotlarga qarshi entomopatogen potensialga ega ekanligini ko‘rsatadi. Biroq ushbu tadqiqotda g‘o‘zadan ajratilgan izolyatlarning bevosita entomopatogen faolligi aniqlanmagan. Shu sababli mazkur izolyatlarning hasharotlarga qarshi biologik potensialini laboratoriya biosinovlari orqali aniqlash keyingi tadqiqotlarning muhim yo‘nalishi hisoblanadi.

Olingan natijalar g‘o‘za endofit zamburug‘larini o‘rganish va ular orasidan biologik kurash uchun istiqbolli mikroorganizmlarni aniqlashga dastlabki ilmiy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Adabiyotlar ro‘yxati.

1. Lacey L.A., Grzywacz D., Shapiro-Ilan D.I., Frutos R., Brownbridge M., Goettel M.S. Insect pathogens as biological control agents: Back to the future // *Journal of Invertebrate Pathology*. – 2015. – V.132. – P.1–41.

2. Petrini O. Fungal endophytes of tree leaves // Andrews J.H., Hirano S.S. (eds.) *Microbial Ecology of Leaves*. – New York: Springer, 1991. – P.179–197.

3. Schulz B., Boyle C. The endophytic continuum // *Mycological Research*. – 2005. – V.109(6). – P.661–686.

4. Vega F.E., Posada F., Aime M.C., Pava-Ripoll M., Infante F., Rehner S.A. Entomopathogenic fungal endophytes // *Biological Control*. – 2008. – V.46(1). – P.72–82.

5. Ek-Ramos M.J., Zhou W., Valencia C.U., Antwi J.B., Kalns L.L., Morgan G.D., Kerns D.L., Sword G.A. Spatial and temporal variation in fungal endophyte communities isolated from cultivated cotton (*Gossypium hirsutum*) // *PLoS ONE*. – 2013. – V.8(6). – e66049.

6. Lopez D.C., Sword G.A. The endophytic fungal entomopathogens *Beauveria bassiana* and *Purpureocillium lilacinum* enhance the growth of cultivated cotton (*Gossypium hirsutum*) and negatively affect survival of the cotton bollworm (*Helicoverpa zea*) // *Biological Control*. – 2015. – V.89. – P.53–60.

7. White T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics // *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. – San Diego: Academic Press, 1990. – P.315–322.

8. Lacey L.A. (ed.) *Manual of Techniques in Invertebrate Pathology*. 2nd ed. – London: Academic Press, 2012.

9. Abbott W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide // *Journal of Economic Entomology*. – 1925. – V.18(2). – P.265–267.

10. Лакин Г.Ф. *Биометрия*. – Москва: Высшая школа, 1990.

11. Lovett B., St. Leger R.J. The insect pathogens // *Microbiology Spectrum*. – 2017. – V.5(2). – FUNK-0001-2016.

12. Castillo Lopez D., Zhu-Salzman K., Ek-Ramos M.J., Sword G.A. The entomopathogenic fungal endophytes *Purpureocillium lilacinum* and *Beauveria bassiana* negatively affect cotton aphid reproduction under both greenhouse and field conditions // *PLoS ONE*. – 2014. – V.9(8). – e103891.

13. Zimmermann G. Review on safety of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Beauveria brongniartii* // *Biocontrol Science and Technology*. – 2007. – V.17(6). – P.553–596.

14. Sayed S., El-Shehawi A., Al-Otaibi S., El-Shazly S., Al-Otaibi S., Ibrahim R., Alorabi M., Baazeem A., Elseehy M. Isolation and efficacy of the endophytic fungus, *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin on grapevine aphid, *Aphis illinoisensis* Shimer (Hemiptera: Aphididae) under laboratory conditions // *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. – 2020. – V.30. – Article 38.