

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

3-2025
TABIY FANLAR

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

I.A.Ergashov, G'.G'.Zohidov, M.M.Turdibekov, Z.O.Yusupov, M.A.Davidov O'zbekistondagi <i>Melanocrommyum</i> kenja turkumining (Amaryllidaceae, Alliioideae) qiyosiy morfologik analizi.....	136
G.M.Zokirova Ignabargli o'simliklar va fitofag hasharotlar o'rtasidagi munosabat (fitsosidlar ta'siri misolida)	146
M.U.Mahmudov G'arbiy Farg'ona hududi Pentatomoidea (Heteroptera) katta oilasining ekologik va trofik tavsifi	150
Z.A.Jabbarov, F.N.Reymova, O.N.Imomov Sho'rlangan tuproqlarning kimyoviy ifloslanishi va ularning ta'sirini kamaytirish.....	155
M.A.Akhmadjonova, G.M.Zokirova Biology of development of representatives of the genus <i>Lixus</i> distributed in the Fergana valley.....	160
O.E.Omonov Katta va Kichik O'radaryo havzalari florasining endem turlari bo'yicha tahliliga doir	166
Y.Q.Qayumova, D.I.Komilova Qoradaryo suv havzasining o'rta oqimida uchrovchi Kushakevich yalang balig'i (Iskandaria kuschakewitschi) (Herzenstein, 1890) populyatsiyasining morfometrik ko'rsatkichlari	174
Sh.U.Ashuraliyeva, E.X.Najmiddinov Isfayramsoy daryosida tarqalgan Amur chebakchasi (<i>Pseudorasbora parva</i>)ning morfologik o'zgaruvchanlik xususiyatlari.....	178
Y.N.Nazarova, G.M.Nabiyeva, N.A.Nurgaliyev Toshkent viloyati Yangiyo'l tumanidagi sug'oriladigan tuproqlarning agrokimyoviy xossalari.....	182
B.X.Baxromova, F.M.G'oziyeva Farg'ona vodiysida uchrovchi o'rgimchak <i>Argiope bruennichi</i> turining bioekologiyasi.....	188
Sh.I.Temirova, I.I.Zokirov Shiralar (Aphidoidea) koloniyalarini nazorat qilishda afidofaglarining roli	192
A.T.Turdaliyev, I.I.Musayev, A.A.Ahmadjonov, Y.H.Muhammadov Sug'oriladigan tuproqlarning ekologik holati	198
M.A.Masodiqova Farg'ona vodiysining turli landshaft hududlaridagi <i>Lymantria dispar</i> populyatsiyasining mavsumiy dinamikasi	203
Sh.Q.Yuldasheva <i>Panaphis juglandis</i> shiralarining morfologik o'zgaruvchanligiga tashqi muxit omillarining ta'siri	208
N.A.Nurgaliyev, O.N.Imomov Qumli cho'l tuproqlarining biologik xossalari va ularni yaxshilash yo'llari.....	212
Y.Q.Qayumova, D.E.Urmonova Farg'ona vodiysi suv havzalarida uchrovchi yalangbaliqlarni tarqalishi va muhofaza masalalari	218
M.B.Zohidova, G.M.Zokirova <i>Chrysolina coerulans</i> (Scriba, 1791) bargxo'r qo'ng'izining o'simliklar bilan trofik munosabatlari	227

GEOGRAFIYA

O.I.Abduganiev, E.G'.Maxkamov Ekologik ta'lim-tarbiyada fan va amaliyot birligini ta'minlashning dolzarb masalalari	233
O.I.Abdug'aniyev, T.D.Komilova Ekologik karkasni shakllantirish: zamonaviy modellar va amaliyot	237
R.T.Pirnazarov O'zbekiston va unga tutash tog'li hududlardagi glyatsiogen ko'llar va ularning suv resurslari (Isfayramsoy daryosi havzasi misolida)	243
R.T.Pirnazarov Tog' ko'llarining evolyutsiyasi, genetik tasniflari va o'ziga xos xususiyatlari	Ошибка! Залка не определена.
M.R.Usmanov O'zbekistonda turizm sohasida olib borilayotgan islohatlar va ularning geografik jihatlari.....	247
A.A.Isayev O'zbekiston avtomobil yo'llari infratuzilmasining hududiy tarkibidagi o'zgarishlar	253

ILMIY AXBOROT

A.K.Xusanov, Z.S.Qosimjonova Tunlam kapalaklari (Lepidoptera: Noctuidae) oilasining adabiyotlarda o'rganilishi.....	257
---	-----



UO‘K: 632.7(582.475)(595.7):581.192.7

**IGNABARGLI O‘SIMLIKLAR VA FITOFAG HASHAROTLAR O‘RTASIDAGI
MUNOSABAT (fitonsidlar ta’siri misolida)****ВЗАИМОСВЯЗЬ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ И НАСЕКОМЫЕ-ФИТОФАГИ
(на примере влияния фитонцидов)****THE RELATIONSHIP BETWEEN CONIFEROUS PLANTS AND PHYTOPHAGOUS
INSECTS (using the example of the influence of phytoncides).****Zokirova Gulnora Mamadjonovna** 

Farg‘ona davlat universiteti dotsenti v.b., b.f.f.d. (PhD)

Annotatsiya

Ushbu maqola ignabargli o‘simliklar (*Pinus sylvestris*, *Juniperus communis*, *Abies alba*) ning fitonsidlarini fitofag hasharotlar — *Lymantria dispar* va *Sphinx pinastri*ga qanday ta’sir ko‘rsatishiga bag‘ishlangan. Fitonsidlar suv bug‘i distillatsiyasi bilan ajratilib, GC-MS usulida tarkibiy tahlil qilindi. Repellens va toksik samaralar Petri idishlarida 5 martalik takror bilan sinovdan o‘tkazildi. α -pinen 85 % repellensiya va 60 % o‘lim darajasi bilan eng yuqori faollikni namoyon qildi hamda β -pinen, sabinen va bornil atsetat ham sezilarli himoya xususiyatlariga ega bo‘ldi. Natijalar ignabarglilar chiqargan terpenoidlar fitofaglariga qarshi kuchli kimyoviy himoya mexanizmi ekanini tasdiqladi. Fitonsidlarga asoslangan biologik parchalanadigan biopestitsidlar ishlab chiqish mintaqaviy agroekotizimlar uchun istiqbolli yo‘nalish sifatida tavsiya etiladi.

Аннотация

Исследование посвящено оценке воздействия фитонцидов хвойных растений (*Pinus sylvestris*, *Juniperus communis*, *Abies alba*) на фитофагов — *Lymantria dispar* и *Sphinx pinastri*. Фитонциды извлекали водно-паровой дистилляцией и идентифицировали методом GC-MS; репеллентный и токсический эффекты определяли в лабораторных биоассах с пятикратной повторностью. α -пинен показал максимальную активность (85 % репеллентности, 60 % смертности), тогда как β -пинен, сабинен и борнил-ацетат обеспечивали умеренную, но существенную защиту. Полученные данные подтверждают, что терпеноиды хвойных служат эффективным компонентом естественной химической защиты растений. Перспективной является разработка экологически безопасных биопестицидов на основе фитонцидов для локальных агроэкосистем.

Abstract

This study evaluates the effects of phytoncides from three gymnosperm species — *Pinus sylvestris*, *Juniperus communis*, and *Abies alba* — on two lepidopteran phytophages, *Lymantria dispar* and *Sphinx pinastri*. Phytoncides were isolated via steam distillation and characterized by GC-MS; repellency and lethality were assessed in Petri-dish bioassays with five replicates. α -Pinene exhibited the highest activity, achieving 85 % repellency and 60 % mortality, while β -pinene, sabinene, and bornyl acetate produced significant but lower protective effects. The findings corroborate that gymnosperm terpenoids constitute a potent chemical defense against herbivorous insects. Development of biodegradable, region-specific biopesticides based on these phytoncides is recommended for sustainable pest management.

Kalit so‘zlar: ignabargli o‘simliklar, fitofag hasharotlar, fitonsidlar, α -pinen, terpenoidlar, biologik nazorat.**Ключевые слова:** голосеменная растения, фитофаги, фитонциды, α -пинен, терпеноиды, биологический контроль.**Key words:** gymnosperm plants, phytophagous insects, phytoncides, α -pinene, terpenoids, biological control.**KIRISH**

Ignabargli o‘simliklar va fitofag hasharotlar o‘rtasidagi koevolutsion munosabatlar o‘simliklarning kimyoviy himoya mexanizmlarini shakllantirgan [8]. Fitonsidlar — o‘simliklar tomonidan ajratiladigan uchuvchi organik birikmalar bo‘lib, **fitonsidlar hasharotlarga salbiy ta’sir ko‘rsatib, ularni o‘simlikdan uzoqlashishiga majbur qiladi**, ya’ni bu himoya mexanizmi hasharotni o‘simlikka yaqinlashishdan to’sadi. Ularning rivojlanishini sekinlashtirishi, ba’zida o‘ldirish xususiyatlariga ega. Ushbu maqola ochiq urug‘li o‘simliklarning fitofag hasharotlarga qarshi kimyoviy himoya choralarini, ayniqsa fitonsidlarning rolini tahlil etishga qaratilgan (1-rasm).

ADABIYOTLAR TAHLILI

Fitonsidlar — bu o'simliklar tomonidan ajratiladigan, kuchli biologik faollikka ega bo'lgan uchuvchi organik moddalardir. Dastlab ushbu termin XX-asr boshlarida B.P.Tokin tomonidan fanga kiritilgan bo'lsa-da, keyingi tadqiqotlar ularning ekologik va fiziologik funksiyalarini chuqur o'rgandi [1]. Ochiq urug'li o'simliklar, ayniqsa ignabargli turlar (*Pinus*, *Juniperus*, *Abies*), fitonsidlarning eng boy manbalaridan biri hisoblanadi. Ushbu o'simliklar tarkibidagi efir moylar α -pinen, β -pinen, bornil atsetat ($C_{12}H_{20}O_2$), sabinen ($C_{10}H_{16}$), kamfen ($C_{10}H_{16}$) monoterpen va terpenoidlardan tashkil topgan bo'lib, ularning ko'pchiligi hasharotlarga qarshi biokimyoviy ta'sir ko'rsatadi [2, 3].

Gershenson va Dudareva (2007) o'z tadqiqotida terpenoidlar o'simliklarning tabiiy himoya tizimining ajralmas qismi ekanligini isbotlagan. Ayniqsa, α -pinen moddalarining fitofag hasharotlar bilan o'zaro ta'siri ularning oziqlanish va ko'payish faoliyatini sezilarli darajada cheklashi aniqlangan [3]. To'xtaev X.R. (2022) tomonidan olib borilgan tajribalarda *Pinus sylvestris* ignalaridan ajratilgan efir moylarining *Lymantria dispar* kabi zararkunandalarga nisbatan kuchli repellens va toksik ta'siri kuzatilgan. Ayniqsa, α -pinen komponentining yuqori faolligi qayd etilgan: 85% repellensiya va 60% o'lim darajasi bilan [4]. Zaytsev V.V. (2017) o'z maqolasida *Juniperus communis* ekstrakti fitonsidlarining nafaqat hasharotlar, balki ba'zi bakterial va zamburug' infeksiyalarni ham bostiruvchi ta'sirini eksperimental asosda ko'rsatgan [2].

Holopainen va Gershenson (2010) stressga uchragan o'simliklarning fitonsid ajratish faoliyati ortishini ta'kidlaganlar. Ularning tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, o'simlikka hasharot hujumi (biotik) va issiqlik, qurg'oqchilik (abiotik) omillar o'simliklardagi fitonsidlar biosintezini rag'batlantiradi [6]. Ismailov B.S. (2020) tomonidan Farg'ona vodiysi sharoitida o'tkazilgan ekologik tadqiqotlarda ignabargli o'simliklarning ifloslangan muhitda fitofiltratsion faolligi hamda ularning ekologik barqarorlikni ta'minlashdagi o'rni alohida ko'rsatib o'tilgan [7].

Materiallar va usullar

Tadqiqot uchun quyidagi ochiq urug'li o'simliklar turlari tanlandi: *Pinus sylvestris*, *Juniperus communis*, va *Abies alba*. Tajribalarda *Lymantria dispar* va *Sphinx pinastri* kabi tangachaqaqnotli fitofaglar tanlandi. O'simliklardan fitonsidlar suv bug'i distillatsiyasi bilan ajratildi va GC-MS yordamida tahlil qilindi. Hasharotlarga repellensiya va toksik ta'sirini o'rganish uchun bioassaylar o'tkazildi (Petri idishlarida). Har bir tajriba 5 marta takrorlandi.

NATIJALAR BA MUHOKAMA

Pinus sylvestris ignalari α - va β -pinenlarga boy, *Juniperus communis* sabinenni ustun hosil qiladi, *Abies alba* esa bornil atsetat hamda kamfenni yetakchi terpenoidlar sifatida ajratadi. Bu tarkib o'simlikning kimyoviy himoya xususiyatini belgilaydi (1-jadval).

1-jadval

Fitonsid tarkibi:

O'simlik turi	Asosiy fitonsidlar
<i>Pinus sylvestris</i>	α -pinen, β -pinen
<i>Juniperus communis</i>	sabinen
<i>Abies alba</i>	bornil atsetat, kamfen

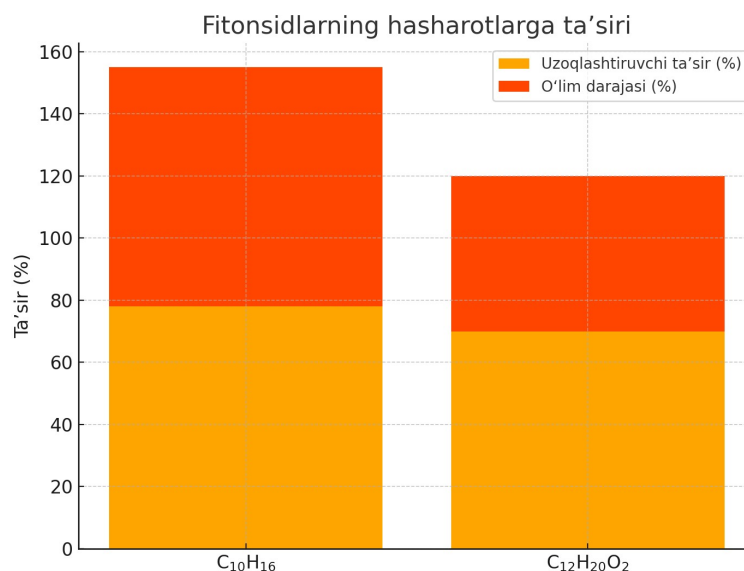
α -pinen *Lymantria dispar* va *Sphinx pinastri* xilma-xil bosqichlarida 85 % repellensiya va 60 % letallikka erishib, eng faol, β -pinen, bornil atsetat va kamfen esa o'rtacha, ammo sezilarli samaradorlik ko'rsatdi (2-jadval).

2-jadval

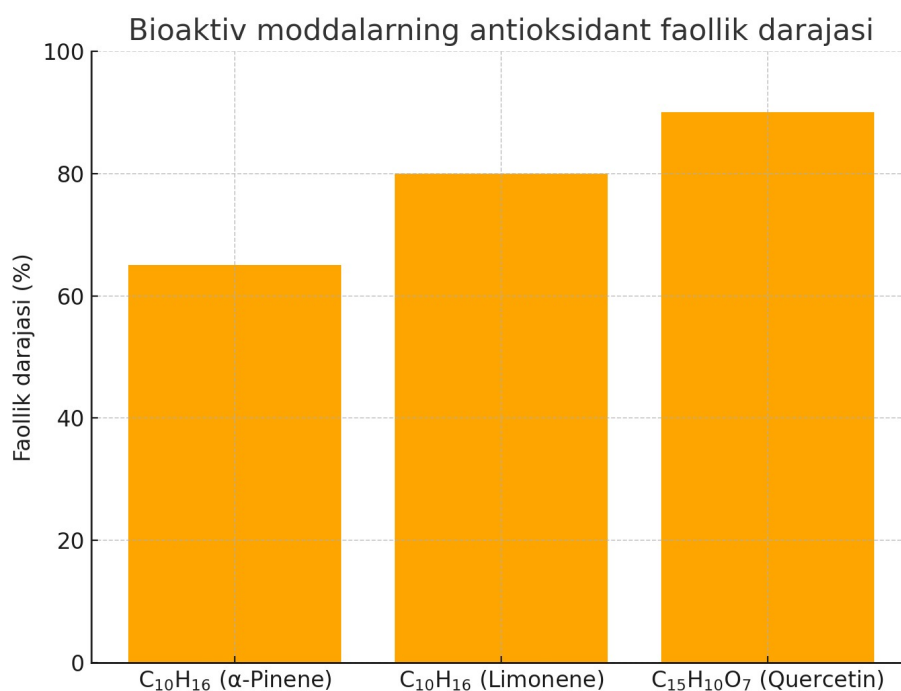
Hasharotlarga ta'siri:

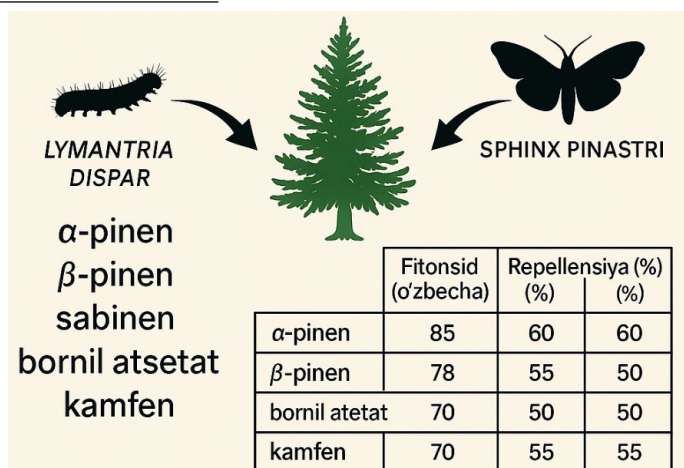
Fitonsid (o'zbekcha)	Repellensiya (%)	O'lim darajasi (%)
α -pinen	85	60
β -pinen	78	55
bornil atsetat	70	50
kamfen	70	55

Ignabargli daraxtlar ajratadigan fitonsidlarning fitofag hasharotlar yo'nalishiga qarshi kimyoviy "qalqon" hosil qilishini namoyon etadi. Terpenoid oqimi hasharotlarni o'tish yo'nalishidan chetlashtirib, tabiiy pestiyeqid vazifasini bajarishini anglatadi (1-diagramma).

1-diagramma

Tadqiqotlar davomida ignabargli o'simliklar bilan bir qatorda boshqa tarkibida fitonsidlarga boy o'simliklar ham tahlil etilib, natijalari o'zaro taqqoslandi (2-diagramma). Bioaktiv moddalarning antioksidant faolligi quyidagi diagrammada α -pinen ($C_{10}H_{16}$), limonene ($C_{10}H_{16}$) kversetin ($C_{15}H_{10}O_7$) moddalarning in vitro testlar asosida aniqlangan antioksidant faollik darajasi ko'rsatilgan. Quercetin polifenol birikmasi sifatida yuqori faollikka ega bo'lib, organizmdagi oksidlovchi stressni keskin kamaytirishi bilan ajralib turadi. Monoterpenlar esa (α -pinen va limonen) asosan erkin radikallarni neytrallashtiruvchi o'rtacha ta'sirga ega (2-diagramma, 1-rasm).

2-diagramma



1-rasm. Ignabargli o'simliklar fitonsidlarining fitofag hasharotlarga ta'siri.

XULOSA

Umuman olganda, ochiq urug'li o'simliklarni, ayniqsa ignabargli daraxtlarning, fitofag hasharotlarga qarshi o'z-o'zini himoya qilish mexanizmlarida fitonsidlar muhim rol o'ynashi yana bir bor o'z isbotini topdim. Bu o'rinda, α-pinen, limonen, bornil atsetat kabi uchuvchi birikmalar hasharotlarning oziqlanish faoliyatini kamaytirish va ularni uzoqlashtirishda samarali bo'lib, bu ularning tabiiy pestitsid sifatidagi ahamiyatini ko'rsatadi. Ochiq urug'lilar va fitofaglar o'rtasidagi ushbu murakkab munosabatlar koevolutsion asosda shakllanganligi, o'simliklar tomonidan kimyoviy moddalarning ajralishi esa ekologik muvozanatni ta'minlashda hal qiluvchi omil ekani aniqlangan. Kelgusida bu fitonsidlar asosida ekologik toza, biologik parchalanadigan va mahalliy sharoitga mos biopestitsidlar ishlab chiqish istiqbolli yo'nalishlardan biridir.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Babich, H., & Stotzky, G. (1983). "Phytoncides and their Role in Microbial Ecology." Biological Reviews, 58(3), 425–459.
2. Zaytsev, V.V. (2017). "Фитонциды и их воздействие на насекомых." Вестник Зоологии, 51(6), 497–506.
3. Gershenzon, J., & Dudareva, N. (2007). "The function of terpene natural products in the natural world." Nature Chemical Biology, 3, 408–414.
4. Tukhtaev, X.R. (2022). "Pinus sylvestris ignalari asosida tayyorlangan efir moylarning fitofag hasharotlarga ta'siri." O'zbekiston Biologiya Jurnal, 1(2), 42–47.
5. Wagner, M.R., Clancy, K.M., Lieutier, F. (Eds.). (2006). Mechanisms and Deployment of Resistance in Trees to Insects. Springer.
6. Holopainen, J.K., & Gershenzon, J. (2010). "Multiple stress factors and the emission of plant VOCs." Trends in Plant Science, 15(3), 176–184.
7. Ismailov, B.S. (2020). "Farg'ona vodiysida o'suvchi ignabargli daraxtlarning ekologik xususiyatlari." O'zMU Ilmiy axboroti, 2(57), 90–96.
8. Zokirova G.M. Farg'ona vodiysi ochiq urug'li o'simliklarining entomofaunasi: Biol. fan. fals. dokt. (PhD) diss... –Farg'ona, 2023. - 112 b.