



UO'T: 632.4.01/.08; 581.2

ASCOCHYTA PISI ZAMBURUG'INING RIVOJLANISHIGA FUNGITSIDLARNING TA'SIRI

Sodiqov Baxrom Sattorovich 

Toshkent davlat agrar universiteti "Qishloq xo'jaligi fitopatologiyasi" kafedrası dotsenti, qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent
e-mail: bakhrom-2019@mail.ru

Mamedova Visola Najmiddinovna 

Termiz agrotexnologiyalar va innovatsion rivojlanish instituti tayanch doktoranti
e-mail: visola.0418@mail.com

Annotatsiya.

Ushbu tadqiqotda mosh (*Vigna radiata* L.) o'simligida keng tarqalgan askoxitoz kasalligini qo'zg'atuvchi *Ascochyta pisi* zamburug'iga qarshi turli kimyoviy guruhlarga mansub fungitsidlarning samaradorligini In vitro sharoitida baholashga bag'ishlandi. Kasallikning tez rivojlanishi, yuqori moslashuvchanligi va o'simlik to'qimalarida keng tarqalish xususiyati uni mosh yetishtirishda eng xavfli patogenlardan biriga aylantiradi. Shuning uchun samarali fungitsidlarni aniqlash kasallikni nazorat qilish tizimini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqotda bir komponentli (azoksistrobin) hamda ikki komponentli kombinatsiyalangan fungitsidlar — tebukonazol, piraklostrobin + boskalid, karbendazim + azoksistrobin, fludioxonil + siprodinil fungitsidlarining *A. pisi* zamburug'i koloniyalarining o'sishini to'xtatish qobiliyati solishtirildi. Natijalarga ko'ra, barcha fungitsidlar ma'lum darajada antifungal ta'sir ko'rsatgan bo'lsa-da, ularning samaradorligi sezilarli farq qildi. Eng yuqori ingibitsiya fludioxonil + siprodinil (84,1 %) va piraklostrobin + boskalid (81,4 %) kombinatsiyalarida qayd etildi. Tebukonazol (77,8 %) va karbendazim + azoksistrobin (78,5 %) yuqori biologik faollik namoyon qildi, azoksistrobining bir komponentli shakli esa nisbatan past (71,0 %) samaradorlik namoyon qildi.

Tadqiqot natijalari fludioxonil + siprodinil hamda piraklostrobin + boskalid fungitsidlarining *A. pisi* zamburug'ining rivojlanishiga qarshi eng samarali vositalardan biri ekanini ko'rsatdi. Ushbu preparatlar kasallikning dastlabki bosqichlarida yoki profilaktik qo'llanganda mosh ekinlarida askoxitoz tarqalishini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

Kalit so'zlar: *Ascochyta pisi*, askoxitoz, mosh (*Vigna radiata* L.), fungitsid, In vitro, mitseliy o'sishi, ingibitsiya, DMI, SDHI, QOI, fenilpirrol, anilinopirimidin.



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

Аннотация.

Данное исследование посвящено оценке эффективности фунгицидов различных химических групп против *Ascochyta pisi* — возбудителя, широко распространённого аскохитоза растения маш (*Vigna radiata* L.) — в условиях *In vitro*. Быстрое развитие заболевания, высокая адаптивность патогена и его способность активно поражать растительные ткани делают данный гриб одним из наиболее опасных при выращивании маша. В этой связи определение эффективных фунгицидов имеет важное значение для формирования надёжной системы защиты растений.

В исследовании сравнивалась способность однокомпонентного фунгицида (азоксистробин) и нескольких двухкомпонентных препаратов — тебуконазола, пираклостробина + боскалида, карбендазима + азоксистробина, флудиоксонила + ципродинила — подавлять рост колоний *A. pisi*. Согласно полученным результатам, все изученные препараты обладали определённой противогрибковой активностью, однако степень их эффективности существенно различалась. Наиболее высокое ингибирование отмечено у комбинаций флудиоксонил + ципродинил (84,1%) и пираклостробин + боскалид (81,4%). Тебуконазол (77,8%) и карбендазим + азоксистробин (78,5%) также показали высокую биологическую активность, тогда как однокомпонентная форма азоксистробина продемонстрировала относительно низкий уровень эффективности (71,0%).

Полученные данные свидетельствуют о том, что фунгициды флудиоксонил + ципродинил и пираклостробин + боскалид являются наиболее результативными средствами против развития *A. pisi*. Применение этих препаратов на ранних стадиях заболевания или в профилактических целях может значительно снизить распространение аскохитоза на посевах маша.

Ключевые слова: *Ascochyta pisi*, аскохитоз, маш (*Vigna radiata* L.), фунгицид, *in vitro*, рост мицелия, ингибирование, DMI, SDHI, QoI, фенилпиррол, анилинопиримидин.

Abstract.

This study is dedicated to evaluating the effectiveness of fungicides from various chemical groups against the fungus *Ascochyta pisi*, which causes the widespread ascochytoxis disease in mung bean (*Vigna radiata* L.) plants, under *in vitro* conditions. The rapid development of the disease, high adaptability, and extensive spread in plant tissues make it one of the most dangerous pathogens in mung bean cultivation. Therefore, identifying effective fungicides plays a crucial role in developing a disease control system.

The study compared the ability of single-component (azoxystrobin) and two-component combined fungicides - tebuconazole, pyraclostrobin + boscalid, carbendazim + azoxystrobin, fludioxonil + cyprodinil - to inhibit the growth of *A.*

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

pisi fungal colonies. According to the results, although all fungicides exhibited antifungal effects to some degree, their effectiveness varied significantly. The highest inhibition was observed in the combinations of fludioxonil + cyprodinil (84.1%) and pyraclostrobin + boscalid (81.4%). Tebuconazole (77.8%) and carbendazim + azoxystrobin (78.5%) demonstrated high biological activity, while the single-component form of azoxystrobin showed relatively low effectiveness (71.0%).

The study results indicated that the fungicides fludioxonil + cyprodinil and pyraclostrobin + boscalid are among the most effective agents against the development of the fungus *A. pisi*. These preparations can significantly reduce the spread of ascochyta blight in mung bean crops when applied in the early stages of the disease or as a preventive measure.

Keywords: *Ascochyta pisi*, ascochytirosis, mung bean (*Vigna radiata* L.), fungicide, In vitro, mycelial growth, inhibition, DMI, SDHI, QOI, phenylpyrrole, anilinopyrimidine.

Kirish.

Mosh (*Vigna radiata* L.) O'zbekiston qishloq xo'jaligida oqsilga boy oziq-ovqat manbai hamda almashlab ekish tizimida tuproq unumdorligini oshirishga xizmat qiluvchi muhim dukkakli ekinlardan biridir. Biroq so'nggi yillarda mosh ekinlarida askoxitoz kasalligining keng tarqalishi hosildorlikning sezilarli kamayishiga olib kelayotgan asosiy omillardan biri hisoblanmoqda. Ushbu kasallikning qo'zg'atuvchisi *Ascochyta pisi* zamburug'i yuqori moslashuvchanligi, infeksiyaning tez rivojlanishi va o'simlik to'qimalarida tez tarqalish qobiliyati bilan ajralib turadi. Mitseliyning barg, poya va urug' to'qimalariga faol kirib borishi kasallikning qisqa vaqt ichida keng maydonlarga yoyilishiga sabab bo'lmoqda. Respublikamizda mosh yetishtirish maydonlarining ortib borayotgani esa patogenning epifitotik tarqalish xavfini yanada kuchaytirmoqda.

Askoxitozga qarshi samarali himoya strategiyasini shakllantirishda fungitsidlarning biologik faolligi va ularning patogenga nisbatan ta'sir doirasini aniqlash katta ahamiyatga ega. Chunki qo'llanilayotgan ayrim fungitsidlarning samaradorligi o'tgan yillarda kuzatilgan rezistentlik omillari tufayli pasayib bormoqda. Shu bois turli kimyoviy guruhlariga mansub fungitsidlarning *A. pisi* rivojlanishiga laboratoriya sharoitida ko'rsatadigan ta'sirini baholash ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb vazifa hisoblanadi. Ushbu tadqiqot turli kimyoviy guruhlariga mansub fungitsidlarning *Ascochyta pisi* mitseliy o'sishini ingibitsiya qilish qobiliyatini solishtirish va eng samarali preparatni aniqlashga qaratilgan.

Mosh o'simligida askoxitoz keng tarqalgan kasalliklardan biri hisoblanadi. Kasallikni *Ascochyta phaseolorum* Sacc. (= *Boeremia exigua*) (Rashid U. et al., 2023), *A. Phaseolorum* (Сиддикова Н. И др., 2019), *A. pisi* Lid. (Chasti F. et al.,

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

2022), *A. boltschauseri* Sacc. (Куркина Ю. Н., 2022) zamburug'lari qo'zg'atadi (Sodiqov B va b., 2024).

Kasallik ta'sirida zararlangan o'simlikning barglari, poyalari, dukkaklari va donalarida kulrang-jigarrang, ba'zan to'q kulrang va keyinroq qorayib ketadigan cho'zinchoq, lekin ko'proq yumaloq dog'lar paydo bo'lib, ularda 0,1-0,2 mm o'lchamdagi piknidiyalari hosil bo'ladi. Zararlangan urug'lar ekilganda unib chiqmaydi yoki keyinchalik unib chiqqan nihollar chirib ketadi. Kasallik bilan kuchli zararlangan o'simliklar tezda qurib qoladi. Askoxitoz bilan zararlangan o'simliklar siyraklashib qoladi, barglari muddatidan oldin quriydi va tushib ketadi. O'simlik rivojlanishdan orqada qoladi, mayda, o'sish kuchi va unib chiqishi past, ifloslangan urug'lar hosil qiladi. Patogenning piknosporalari shamol va yomg'ir ta'sirida tarqaladi va shu tariqa ekinlarni zararlaydi. Zamburug' o'simlik qoldiqlari va urug'larida qishlaydi (Сиддикова Н. И др., 2019).

Askoxitoz nam ob-havo va o'rtacha havo haroratida tez rivojlanishi mumkin bo'lgan politsiklik kasallik hisoblanadi. Havoning yuqori nisbiy namligi va 20-25 °C oralig'idagi harorat kasallikning rivojlanishi uchun qulay hisoblanadi. Dalada kasallikning birlamchi infeksiya manbayi oldingi mavsumda zararlangan o'simlik qoldiqlarida rivojlanadigan etuk psevdotetsiydan ajralib chiqadigan askosporadir (Salam M. U. et al., 2011; Chasti F. et al., 2022). Ikkilamchi infeksiya manbayi piknidiosporalardan iborat bo'lib, ular barglar, poya va dukkaklardagi jarohatlarda shakllangan piknidiyalarda rivojlanadi (Chasti F. et al., 2022).

Tez-tez yog'adigan yomg'ir va 20-25 °C haroratda ekinlarda piknosporlar va askosporlar tez tarqaladi va kasallikning kuchli rivojlanishiga sabab bo'ladi (Сиддикова Н. И др., 2019).

Materiallar va usullar.

In vitro (laboratoriya) tajribamizda *Ascochyta pisi* zambug'ining rivojlanishiga qarshi kimyoviy fungitsidlarning ta'siri o'rganildi. Tajribada vegetatsiya davrida purkaladigan fungitsidlardan bitta ta'sir etuvchi moddaga ega (Kvadrin 25% sus.k.) va tebukonazol (Shansil Ultra sus.k.), ikkita ta'sir etuvchi moddalar kombinatsiyasiga ega bo'lgan pyraklostrobin 128 g/kg + boskalid 252 g/kg (Signal 38% s.d.g.), karbendazim 300 g/l + azoksitrobin 100 g/l (Azorro k.s.) hamda fludioksonil 250 g/kg + siprodinil 375 g/kg (Agro-Svitch 62,5% s.d.g.) fungitsidlari tanlandi (1-jadval).

Dastlab KDA muhiti tayyorlandi hamda 121 °C da 15 daqiqa avtoklavda sterillandi. 50 °C gacha sovitilgandan so'ng steril Petri idishlariga 20 ml dan quyib chiqildi. So'ngra har bir fungitsidning 0,01 %, 0,05 % va 0,1 % li suspenziyalari tayyorlanib, Petri idishlariga 15 ml dan solib chiqildi. Steril sharoitda 7 kun o'stirilgan *A. pisi* zambug'i izolyatlari mitseliysidan 5 mm diametrdagi agarli disklar olinib, Petri idishidagi KDA muhitiga joylashtirildi. Nazorat variantida KDA muhitiga fungitsid suspenziyasi qo'shilmadi (Fonseka et al., 2023). So'ngra barcha Petri idishlari 25 ± 1 °C haroratda va qorong'uda 7 kun inkubatsiya qilindi.

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

1-jadval

Ascochyta pisi zamburug'ining rivojlanishiga qarshi qo'llash uchun tanlangan fungitsidlar

Fungitsidlar	Preparat nomi	Kimyoviy guruhi	Ta'sir mexanizmi	FRAC kodi
Azoksistrobin 250 g/l	Kvadrin 25% sus.k.	QoI (strobilurin)	Mitoxondrial nafas olishni bloklaydi (QoI – kompleks III)	11
Tebukonazol 120 g/l	Shansil Ultra sus.k.	DMI (triazol)	Sterol biosintezini ingibitsiya qiladi (ergosterol sintezi)	3
Pyraklostrobin 128 g/kg + Boskalid 252 g/kg	Signal 38% s.d.g.	QoI + SDHI	Nafas olishni bloklaydi - suksinat dehidrogenazani ingibitsiya qiladi	11+7
Karbendazim 300 g/l + azoksistrobin 100 g/l	Azorro k.s.	Benzimidazol + QoI	Mitozni to'xtatadi (β -tubulin ingib.) + nafas olishni bloklaydi	1+11
Fludioksonil 250 g/kg + siprodinil 375 g/kg	Agro-Switch 62,5% s.d.g.	Fenilpirrol (fludioxonil) + anilinopirimidin (cyprodinil)	Osmotik regulatsiya signal tizimini buzadi + metionin/oqsil biosintezini va ferment sekretsiyasini izdan chiqaradi	12+9

Inkubatsiya tugagach, har bir Petri idishlaridagi koloniyalar diametri ikki perpendikulyar yo'nalishda (mm) o'lchandi va o'rtacha qiymat hisoblandi.

Mitseliy o'sishini ingibitsiyalash darajasi quyidagi formula bilan aniqlandi:

$$I \% = \frac{C - T}{C} * 100$$

Bu yerda:

I % - ingibitsiya foizi;

C - nazorat variantidagi koloniyaning o'rtacha diametri (mm);

T - fungitsid qo'llangan variantdagi koloniyaning o'rtacha diametri (mm)

(Sakr et al., 2022).

Natijalar va munozara.

In vitro sharoitida *Ascochyta pisi* zamburug'ining rivojlanishiga turli kimyoviy guruhga mansub fungitsidlarning ta'siri o'rganildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, nazorat variantida 7 kunlik inkubatsiyadan so'ng *A. pisi* izolyatlari hosil qilgan koloniya diametri o'rtacha 78,7 mm bo'lib, bunda izolyat mitseliysi tez va bir tekis o'sgani kuzatildi. Barcha preparatlar mitseliy o'sishini ma'lum darajada ingibitsiya qildi, ingibitsiya darajasi esa fungitsid konsentratsiyasining ortishi bilan proporsional ravishda ortib bordi (2-jadval).

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

2-jadval

***Ascochyta pisi* zamburug'i koloniyasining o'sishiga kimyoviy vositalarning ta'siri**

Fungitsid	Suspenziya konsentratsiyasi, (%)	Koloniya diametri, mm	Ingibrlash foizi, %
Azoxystrobin 250 g/l (Квадрис 25% sus.k.)	0,01	58,3	25,9
	0,05	38,6	51,0
	0,1	22,8	71,0
Tebuconazole 120 g/l (Shansil Ultra sus.k.)	0,01	50,2	36,2
	0,05	31,4	60,1
	0,1	17,5	77,8
Pyraclostrobin 128 g/kg + Boscalid 252 g/kg (Signal 38% s.d.g.)	0,01	45,8	41,8
	0,05	27,9	64,5
	0,1	14,6	81,4
Carbendazim 300 g/l + azoxystrobin 100 g/l (Azoppo KC)	0,01	48,7	38,1
	0,05	30,2	61,6
	0,1	16,9	78,5
Fludioxonil 250 g/kg+ siprodinil 375 g/kg (Agro-Svitch 62,5% s.d.g.)	0,01	44,1	44,0
	0,05	23,5	70,1
	0,1	12,5	84,1
Nazorat	-	78,7	-

Azoksistrobin asosidagi Kvadris 25% sus.k. preparati past konsentratsiyada (0,01 %) zamburug' koloniyasi o'sishini faqat 25,9 % ingibitsiya qilgan bo'lsa, 0,1 % konsentratsiyada 71,0 % ingibitsiya qilganligi ma'lum bo'ldi. Bu natija QoI (strobilurinlar) guruhiga xos mitoxondrial nafas olishni ingibrllovchi mexanizmning *A. pisi* mitseliyiga ta'siri o'rtacha kuchli ekanini ko'rsatadi.

Tebukonazol (Shansil Ultra sus.k.) fungitsidi sterol biosintezini ingibitsiya qiluvchi DMI (*Demethylation Inhibitors* (demetillanishni ingibitsiya qiluvchilar)) guruhiga mansub bo'lib, 0,1 % konsentratsiyada 77,8 % ingibitsiya namoyon qildi. Bu uning sistemali ta'sir etish xususiyati va zamburug' hujayra devorida ergosterol sintezini to'xtatish qobiliyati bilan izohlanadi.

Kombinatsiyalangan tarkibli Signal 38% s.d.g. piraklostrobin + boskalid) preparati 0,1 % konsentratsiyada 81,4 % ingibitsiya namoyon qildi, bu esa QoI (Quinone outside Inhibitors (xinon tashqi ingibitorlari)) va SDHI (Succinate Dehydrogenase Inhibitors (suksinat degidrogenaza ingibitorlari)) guruhlarining birgalikdagi sinergetik ta'siri borligini anglatadi. Azorro k.s. (karbendazim + azoksistrobin) ham o'xshash darajadagi samarani (78,5 %) namoyon qildi, zamburug' xujayrasida β -tubulin sintezini to'xtatish va mitoxondrial nafas olishni bloklash orqali mitseliy o'sishini kuchli blokladi.

Eng yuqori samaradorlik Agro-Svitch 62,5% s.d.g. (fludioxonil 250 g/kg+ siprodinil 375 g/kg) preparati qo'llanilgan variantlarda kuzatildi Jumladan, 0,1 % konsentratsiyada koloniya o'sishi 84,1 % ga ingibitsiya qilindi. Bu natija

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

kombinatsiyadagi **fenilpirrol (fludioxonil)**ning osmoregulyatsiya tizimiga va **anilinopirimidin (siprodinil)**ning aminokislota hamda oqsil biosintezini buzuvchi ta'siri bilan izohlanadi. Ikki faol moddaning o'zaro sinergetik ta'siri natijani kuchaytirgan.

Fludioksonil + siprodinil tarkibidagi yuqori ingibitsiya fenilpirrol va anilinopirimidin sinergiyasi bilan izohlanadi. Fludioxonil hujayra osmoregulyatsiyasini buzsa, siprodinil aminokislota va metionin biosintezini to'xtatadi, natijada patogen mitseliy o'sishi barqaror to'xtaydi. Bu holat *Ascochyta pisi* va *Didymella pinodes* komplekslariga qarshi fludioxonil + siprodinil fungitsidlari samaradorligini ko'rsatgan ilgari tadqiqotlar (Liu et al., 2016; Wanera et al., 2021) bilan mos keladi.

Ushbu tadqiqotda *Ascochyta pisi* mitseliy o'sishini ingibitsiyalash bo'yicha eng yuqori samara fludioksonil + siprodinil (Agro-Svitch 62,5% s.d.g.) va pyraklostrobin + boskalid (Signal) kombinatsiyalarida qayd etildi (0,1 % da mos ravishda 84,1 % va 81,4 %). Bu natijalar zamonaviy adabiyotlar bilan uyg'un: dala va laboratoriya sharoitida tebukonazol, boskalid, karbendazim, fludioxonil preparatlari askoxitozni nazorat qilishda yuqori samara ko'rsatgani (ko'p holatlarda ≥ 80 %) qayd etilgan; demak, bizning natijalar sistemali ta'sir etuvchi (DMI) va kontakt/osmoregulyator (fenilpirrol) hamda SDHI+QoI kombinatsiyalarining faolligini tasdiqlaydi.

Shu bilan birga, QoI guruhiga taalluqli azoksistrobinning nisbatan pastroq ingibitsiyasi (0,1 % da 71,0 %) hozirgi populyatsiyalarda QoI'larga nisbatan rezistentlikning ortib borishi tendensiyasi bilan izohlanishi mumkin. AQShning shimoliy g'arbiy mintaqalarida va Dakota shtatida *Didymella/Ascochyta* kompleks izolyatlarida pyraclostrobina nisbatan sezilarli rezistentlik ortishi (EC_{50} kattalashuvi, hatto $>100 \mu\text{g/mL}$ gacha chiqishi) qayd etilgan; shunday xolat A. pisiida ham kuzatilgan. Bu holat QoI'larni yakka qo'llash o'rniga ularni SDHI/DMI bilan kombinatsiyada ishlatishning ustunligini ko'rsatadi va bizning Signal 38% s.d.g. (QoI+SDHI) preparati namoyon qilgan yuqori natijalarga mos keladi (Fonseka D. L. et al., 2023).

Xulosa.

O'tkazilgan In vitro tadqiqotlari natijalari *Ascochyta pisi* zamburug'ining rivojlanishiga qarshi qo'llangan fungitsidlar samaradorligi o'rtasida sezilarli farqlar mavjudligini ko'rsatdi. Tajriba shuni tasdiqladiki, fludioxonil + siprodinil hamda pyraklostrobin + boskalid kombinatsiyalari zamburug' mitseliysining o'sishini eng yuqori darajada (mos ravishda 84,1 % va 81,4 %) ingibitsiya qila oldi. Bu preparatlar tarkibidagi fenilpirrol, anilinopirimidin, QoI va SDHI guruhlariga mansub faol moddalarning o'zaro to'ldiruvchi va kuchaytiruvchi (sinergetik) ta'siri bilan izohlanadi. Tebukonazol va karbendazim + azoksistrobin ham yuqori (≈ 78 %) samaraga ega bo'lib, sistemali va kombinatsion ta'sir mexanizmi bilan ajralib turdi.

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

Azoksistrobinning bir komponentli shakli (Kvadrin 25% sus.k.) esa mazkur zamburug'ning rivojlanishiga kam (71,0 %) ta'sir ko'rsatganligi ma'lum bo'ldi.

Olingan natijalarga asoslanib, mosh ekilgan maydonlarda askoxitoz kasalligini samarali nazorat qilishda fludioxonil + siprodinil hamda pyraklostrobin + boskalid kombinatsiyalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu preparatlar yuqori antifungal faollik namoyon qilganligi sababli, ularni kasallikning dastlabki bosqichida yoki profilaktik qo'llash orqali mosh ekinlarida askoxitoz tarqalishini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Куркина Ю. Н. Чем болеет маш, или грибные болезни вигны лучистой //Овощи России. – 2022. – №. 6. – С. 113-117.
2. Сиддикова Н. И др. Аскохитоз у зернобобовых культур //Наука, техника и образование. – 2019. – №. 11 (64). – С. 45-48.
3. Chasti F. et al. Evaluation of pea (*Pisum sativum* L.) genotypes against *Ascochyta pisi*. – 2022.
4. Fonseka D. L. et al. *Ascochyta* blight in North Dakota field pea: the pathogen complex and its fungicide sensitivity //Frontiers in Plant Science. – 2023. – T. 14. – C. 1165269.
5. Liu N. et al. Studies on the control of *Ascochyta* blight in field peas (*Pisum sativum* L.) caused by *Ascochyta pinodes* in Zhejiang Province, China //Frontiers in microbiology. – 2016. – T. 7. – C. 481.
6. Rashid U. et al. Evaluation of mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek) germplasm against *Boeremia exigua* var. *exigua*. – 2023.
7. Sakr N. In vitro methodology to assess quantitative resistance in plant-fungus pathosystems //The Open Agriculture Journal. – 2022. – T. 17. – №. 1.
8. Salam M. U. et al. G1 Blackspot Manager model predicts the maturity and release of ascospores in relation to *ascochyta* blight on field pea //Australasian plant pathology. – 2011. – T. 40. – pp. 621-631.
9. Sodiqov B., Khamirayev U., Mamedova V., Shaymanov Sh. *Ascochyta pisi* zamburug'ining rivojlanishiga haroratning ta'siri. *Agro kimyo himoya va o'simliklar karantini*, maxsus son, №1, 2024. – B. 164-167.
10. Wise K. A. et al. Baseline sensitivity of *Ascochyta rabiei* to azoxystrobin, pyraclostrobin, and boscalid //Plant Disease. – 2008. – T. 92. – №. 2. – C. 295-300.