Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 1, Issue 6, 2022 Traditional Medicine

O‘SIMLIKLARDA UCHRAYDIGAN AYRIM KASALLIKLARGA QARSHI MAHALLIY DORILAGICHLAR

МЕСТНЫЕ ПРОТРАВИТЕЛИ ПРОТИВ НЕКОТОРЫХ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ

LOCAL PROTECTANTS AGAINST SOME PLANT DISEASES

Ibrohimjon Rahmonovich Asqarov, *Andijon davlat universiteti*
Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O‘zbekistonda xizmat ko‘rsatgan ixtirochi,
O‘zbekiston TABOBAT Akademiyasi raisi
Xayatulla Isaqov, *Andijon davlat universiteti*
Kimyo kafedrasi professori, Texnika fanlari doktori
Saidmurod Bahodirjon o'g'li Muxammedov, *Farg‘ona politexnika instituti*
tayanch doktorant

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol1.iss6.2022.125

Annotasiya. *Maqolada o‘simliklarda uchraydigan Fusarium va Verticillium kasalliklariga qarshi maxalliy xomashyolar asosida olingan dorivor moddalarning ta’siri bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Bunda kasalliklarni keltirib chiqaradigan patogen zamburug’ namunalarini sun’iy ozuqa muhitida o’sishiga qarshi sintez qilingan dorilagichlarning antagonistik xossalari chet el preparati Vitavaksga nisbatan solishtirib o’rganildi.*

Аннотация. *В статье представлены результаты проведенных исследований влияния лекарственных веществ, полученных на основе местного сырья, на болезни фузариоза и вертициллеза, встречающиеся в растениях. При этом изучались антагонистические свойства синтезированных лекарственных средств против роста образцов болезнетворных грибов на искусственной питательной среде в сравнении с зарубежным препаратом Витавакс.*

Annotation. *The article presents the results of a study on the effect of medicinal substances obtained on the basis of local raw materials against Fusarium and Verticillium diseases found in plants. In this case, the antagonistic properties of drugs synthesized against the growth of samples of pathogenic fungi that cause diseases in an artificial nutrient medium were studied by comparing them with respect to the foreign drug Vitavax.*

Kalit so‘zlar. *dorivorlik, zamburug‘, fungisid, furfurol, mikroorganizm, patogen, antagonist*
Ключевые слова. *лекарственное средство, грибок, фунгицид, фурфурол, микроорганизм, возбудитель, антагонист*
Keywords. *medicine, fungus, fungicide, furfural, microorganism, pathogen, antagonist*

Kirish. Bugungi kunda qishloq xujaligi ekinlarida kasalliklarga qarshi samarali kurash usullarini ishlab chiqish va ularni amaliyotga tadbiq etish dolzarb masalalardan biri xisoblanadi. Chunki FAO ma’lumotlariga ko‘ra dunyo bo‘yicha kasallik va zararkunandalar ta’sirida qishloq xo‘jalik ekinlarining yiliga o‘rtacha 30% xosili yo‘qotilar ekan. Bu borada qishloq xujalik ekinlarining kasalliklariga qarshi biologik kurash choralarini qo‘llash muxim axamiyatga ega. Ushbu vazifani bajarish uchun qishloq xo‘jaligida o‘simliklarga zarar yetkazadigan hamda hosildorligining pasayishiga sabab bo‘ladigan zararli organizmlarga qarshi samarali preparatlar bilan ta’minlashni talab etadi. Shu maqsadda qishloq xo‘jalik chiqindilari asosida fungisid, bakterisid, dorivorlik xossalariga ega, o‘simliklarga komleks ta’sir etuvchi moddalar sintezi amalga oshirildi. Tarkibiy jixatdan pentozaga boy bo‘lgan makkajo’xori mardagi, sholi qipig‘i, g‘o‘zapoya, kungaboqar savatchasi kabi qishloq xo‘jalik chiqindilaridan yuqori biologik faol va dorivorlik

xossalari bo‘lgan moddalarni sintezi uchun xom-ashyo furfurol olinadi. [1] Ushbu furfurol asosida FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+Zn moddalari sintezi amalga oshirildi va ularni fizik-kimyoviy xossalari o‘rganildi [2,3].

Adabiyotlar tahlili va metod. O‘simliklarda kasalliklarni keltirib chiqaruvchi patogen zamburug‘larga qarshi kurashish choralarini ishlab chiqish yuqori darajada faol bo‘lgan antagonistik mikroorganizmlar va ularning o‘ziga xos antibiotiklarni tanlash bilan bog‘liq [4].

Qishloq xo‘jaligida qo‘llanilayotgan fungisidlarni patogen zamburug‘larga ta’sirini o‘rganish uchun turli kasalliklarga qarshi tavsiya etilgan fungisidlarni sarf me’yorlarini ishlab chiqish muximdir [5].

Patogen zamburug‘larga qarshi kurashish tadqiqotlarni olib borishda mikrobiologiya, mikologiya va fitopatologiyada qabul qilingan usullardan, zamburug‘ turlarining morfologik xususiyatlarini o‘rganish [6], kasal o‘simliklarning to‘qimalaridan zamburug‘ turlarini ajratib olish [7], zamburug‘ turlarining sof kulturasini olish [8] usullardan foydalaniladi.

Maxalliy xomashyolar asosida oligan moddalarni antagonistik xossalari xozirgi kunda respublikamizda eng ko‘p fitopatogen mikromisitlarning test-kulturasidan o‘simliklarni faqat xosiliga emas, balki uning sifatiga xam ta’sir qiluvchi zararli *V. dahliae, F.oxysporum, F.culmorum, F.poae, F.graminearum, Th.basicola* zamburug‘laridan foydalangan holda ularga qarshi ta’sirini vitavaks preparati bilan qiyosan o‘rganildi [9]. Birikmalarni tekshirish turli konsentrasiyalari eritmalarini mikroorganizmlarga faolligini ko‘rish jarayonida hosil bo‘lgan sinov mikroorganizmlarning o‘sish inkubasiyasi zonalari diametrini taqqoslash orqali qattiq ozuqaviy muhitda agar-agarga tarqalish yo‘li bilan amalga oshirildi [10]. Ushbu tajribani amalga oshirishda patogen zamburug‘larni sun’iy ozuqa muxitida ya’ni, chapeka va KDA muhitlarida 10 kun davomida (sun’iy iqlim kamerasida xarorat +25 +27ºC) o‘stirildi. Sun’iy ozuqa muhiti hosil qilishda foydalanilgan mahsulotlar tarkibi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Ozuqa muhit tarkibi

KDA ozuqa muhiti tarkibi.	**Chapeka ozuqa muhiti tarkibi.**
Kartoshka – 200 gr. Saxaroza – 20 gr. Agar – 20 gr. Suv – 1 l. pH - 6.0	KNO_3 - 2 g. K_2HPO_4 - 1,0 g Mg SO_4 – 0.5 g KCl - 0,5 g; $FeSO_4$ – 0.001 g Saxaroza – 20 g Suv – 1 l. pH - 6.0

Tajriba uchun ifloslanmagan namunalar ishlatildi. Moddalarni ta’sirini o‘rganishda mikroorganizmlarning sun’iy ozuqa muxitidagi vegetativ hujayralari o‘sishini ingibirlash zonalarini yuzasiga asoslanib o‘lchandi. FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+Zn kabi tekshirilayotgan moddalar KDA ozuqa muhitiga 1g dan solinib, shpatel yordamida butun ozuqa yuzasiga bir xil qilib tekislandi. Keyin xar bir olingan namunada 4 dan chuqurchalar xosil qilindi. Xar bir namunaning 2 ta chuqurchasiga nazorat varianti (vitavaks) preparati qolgan 2 ta chuqurchaga patogen zamburug‘larning suyuq xoldagi kulturalari solinmadi. Keyin sun’iy iqlim kamerasida kunduzi +25 +26ºC, kechasi +20 +21ºC 10 kun davomida o‘stirildi. Zamburug‘ kulturalarini qattiq oziqa muxitidagi o‘sish tezligi esa koloniyalarni diametri bo’yicha mm xisobida aniqlandi.

Natijalar va uning muxokamasi. Ushbu birikmalarni patogen zamburug‘larga qarshi antagonistik xossalari nazorat sifatida Vitavaks preparatiga nisbatan tekshirish natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Preparatlarning patogen zamburug’larga qarshi ta’siri

Patogen zamburug‘lar nomi	Preparatlarning fungisidlik va fungistatik zonasi, d = mm				
	Nazorat (vitavaks)	FK+Cu	FK+Zn	FDK+Cu	FDK+Zn
Verticillium dahliae	13,5**	32,5*	28,3*	31,5**	19,4**
Fusarium oxysporum	-	12,8*	11,2**	10,3**	9,5**
Fusarium culmorum	20,8**	38,5**	27,2**	11,7*	15,2*
Fusarium poae	34,3*	25,3*	21,5**	22,8**	24,7**
Fusarium graminearum	16,8*	28,4*	22,6**	34,8*	21,8**
Fusarium solani	17,6**	4,4**	3,2**	5,5**	-
Thielavionsis basicola	-	30,8*	25,6*	35,7**	28,2**

« – » zamburug‘ o‘sish zonasiga ta’siri kuzatilmadi.
*fungisidlik zonasi - antagonistik xususiyatlari o‘rganilayotgan mikroorganizmning gazonda test-ob’yektni (patogen zamburug‘ turlari) o‘sishini to‘la to‘xtatgan zona kengligi, mm.
**fungistatik zonasi - antagonistik xususiyatlari o‘rganilayotgan mikroorganizmning gazonda test-ob’yektni (patogen zamburug‘ turlari) o‘sishini to‘la emas, balki o‘rtacha yoki kuchli darajada to‘xtatgan zona kengligi, mm

Ushbu jadvalda ko‘rinib turibdiki, barcha preparatlar *V. dahliae, F.oxysporum, F.culmorum, F.poae, F.graminearum, Th.basicola* patogen zamburug‘lariga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Faqat *F.poae* va *F.solani* zamburug‘lariga nisbatan nazorat vitavaks preparatida ta’sir etishi tekshirilayotgan preparatlarga nisbatan yuqori bo‘ldi. *F.solani* zamburug‘iga tekshirilayotgan moddalarning antagonistik xususiyatlari deyarli kuzatilmadi. Nazorat preparatiga nisbatan FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+ Zn moddalar *V. dahliae, F.oxysporum, F.culmorum, F.graminearum, Th.basicola* pratogen zamburug‘lariga fungisidlik zonasi antagonistik xususiyatlari yuqori bo‘lganlari aniqlandi.

Xulosa. Maxalliy xomashyolar asosida olingan FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+ Zn moddalarni dorivorligi o‘rganilganda, o‘zlarining fungisidlik xossasi bilan chet eldan olib kelinayotgan Vitavaks preparatidan qolishmasligi isbotlandi.

Fuzarioz so‘lishi (fuzarioz vilt) va ildiz chirish kasalligini qo‘zg‘atuvchi zamburug‘lariga maxalliy xomashyolar asosida olingan FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+ Zn preparatlarning antagonistik xususiyati yuqori ekanligi aniqlandi. Ushbu preparatlarni qishloq xo‘jaligida arzon va yuqori biologik faol dorilagichlar sifatida qo‘llash mumkin.

На сегодняшний день одним из актуальных вопросов является разработка эффективных методов борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур и их внедрение в практику. Потому что, по данным ФАО, во всем мире из-за болезней и вредителей ежегодно теряется в среднем 30% урожая сельскохозяйственных культур. В связи с этим немаловажное значение имеет применение мер биологической борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур. Для выполнения этой задачи сельское хозяйство требует обеспечения эффективными препаратами против вредных организмов, которые наносят вред растениям и вызывают снижение их урожайности. С этой целью на основе сельскохозяйственных отходов осуществлен синтез веществ, обладающих фунгицидными, бактерицидными, лечебными

свойствами, комплексным действием на растения. Сырье для синтеза веществ с высокими биологически активными и лечебными свойствами фурфурол получают из таких сельскохозяйственных отходов, как кукурузная мука, рисовые опилки, хлопья, корзинки подсолнечника, которые по составу богаты пентозой. [1] на основе этого фурфурола был осуществлен синтез веществ FK + Cu, FK + Zn, FDK+Cu, FDK+ Zn и изучены их физико-химические свойства. [2,3]

Анализ литературы и метод. Разработка мероприятий по борьбе с болезнетворными грибами-возбудителями болезней растений связана с подбором высокоактивных антагонистических микроорганизмов и специфических для них антибиотиков. [4]

Чтобы изучить влияние фунгицидов, используемых в сельском хозяйстве, на патогенные грибы, важно разработать рекомендуемые нормы расхода фунгицидов против различных заболеваний. [5]

Борьба с патогенными грибами при проведении исследований используются методы, принятые в микробиологии, микологии и фитопатологии, изучение морфологических особенностей видов грибов [6], выделение видов грибов из тканей больных растений [7], получение чистой культуры видов грибов [8].

Антагонистические свойства веществ, полученных на основе отечественного сырья, в настоящее время наиболее распространены в нашей республике из тест-культур фитопатогенных микромицетов вредоносных В., влияющих не только на урожай, но и на его качество. георгины, Ф.oxysporum, F.кульморум, Ф.роае, F.graminearum, Th.изучалось противопоказание к ним при использовании грибов базилика в сравнении с препаратом Витавакс. [9] тестирование соединений было проведено путем диффузии на агар-агар в твердой питательной среде путем сравнения диаметров зон инкубации роста тестируемых микроорганизмов, полученных в процессе визуализации активности растворов различных концентраций на микроорганизмы [10]. При проведении этого эксперимента патогенные грибы выращивали на искусственных питательных средах, то есть на средах Чапека и КДА, в течение 10 дней (температура в искусственной климатической камере +25 +27oC). Состав продуктов, использованных при создании искусственной питательной среды, приведен в таблице 1.

Таблица 1. Состав питательной среды

КДА состав питательной среды.	**Состав питательной среды Чапека**
Картошка – 200 гр. Сахароза-20 гр. Агар-20 гр. Вода - 1 литр. pH - 6.0	KNO_3 - 2 g. K_2HPO_4 - 1,0 g Mg SO_4 – 0.5 g KCl - 0,5 g; $FeSO_4$ – 0.001 g Сахароза – 20 g Вода - 1 литр. pH - 6.0

Для эксперимента использовались незагрязненные образцы. При изучении влияния веществ измеряли по поверхности зоны ингибирования роста вегетативных клеток микроорганизмов на искусственной питательной среде. Исследуемые вещества, такие как FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+Zn, помещали в питательную среду КДА по 1 г и равномерно выравнивали по всей поверхности корма с помощью шпателя. Затем специальным инструментом на каждой ЧП делали по 4 углубления. В 2 соты каждой ТЭЦ вводили препарат контрольного варианта (витавакс), в оставшиеся 2 соты не вводили жидкие культуры патогенных грибов. Затем в искусственной климатической камере выращивали +25 +26°C

днем и +20 +21°C ночью в течение 10 дней. Скорость роста грибных культур на твердых питательных средах определялась в миллиметрах в диаметре колоний.

Результаты и его обсуждение. Результаты исследования этих соединений по лекарственным свойствам в сравнении с препаратом Витавакс в качестве контроля приведены в таблице 2.

Таблица 2. Действие препаратов против патогенных грибков

Название патогенных грибов	Фунгицидность и фунгистатическая зона препаратов, d = мм				
	Контроль (Витавакс)	FK+Cu	FK+Zn	FDK+Cu	FDK+Zn
Verticillium dahliae	13,5**	32,5*	28,3*	31,5**	19,4**
Fusarium oxysporum	-	12,8*	11,2**	10,3**	9,5**
Fusarium culmorum	20,8**	38,5**	27,2**	11,7*	15,2*
Fusarium poae	34,3*	25,3*	21,5**	22,8**	24,7**
Fusarium graminearum	16,8*	28,4*	22,6**	34,8*	21,8**
Fusarium solani	17,6**	4,4**	3,2**	5,5**	-
Thielavionsis basicola	-	30,8*	25,6*	35,7**	28,2**

- "влияния на зону роста грибка не наблюдалось.

*зона фунгицидности - ширина зоны, антагонистические свойства которой полностью останавливают рост исследуемого микроорганизма на газоне испытуемого объекта (виды патогенных грибов), мм

**фунгистатическая зона - ширина зоны, антагонистические свойства которой остановили рост исследуемого микроорганизма на газоне испытуемого объекта (виды патогенных грибов) не на полном, а на умеренном или сильном уровне, мм

Как видно из этой таблицы, все препараты *V. dahliae, F.oxysporum, F.culmorum, F.poae, F.graminearum, Th.basicola*, что базиликола оказывает значительное влияние на патогенные грибы. Только *F.poae* и *F.solani* грибов контрольная эффективность препарата Витавакс была выше, чем у исследуемых препаратов. F.антагонистические свойства исследуемых веществ к грибку солани практически не наблюдались. Что касается контрольного препарата, FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+ Zn вещества *V. dahliae, F.oxysporum, F.culmorum, F.graminearum, Th.basicola*, что антагонистические свойства фунгицидной зоны к патогенным грибам высоки.

Вывод. При изучении лекарственного действия веществ FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+ Zn, полученных на основе отечественного сырья, было доказано, что по своим фунгицидным свойствам они не уступают импортному препарату Витавакс.

Установлено, что антагонистические свойства препаратов FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+ Zn, полученных на основе местного сырья, высоки для грибков, вызывающих фузариозное увядание (фузариозное увядание) и корневую гниль. Эти препараты могут применяться в сельском хозяйстве как недорогие и высокобиологически активные лекарственные средства.

Today, one of the urgent issues is the development of effective methods of combating diseases in agricultural crops and their implementation. Because according to FAO information, 30% of agricultural crops are lost annually due to diseases and pests. In this regard, the use of biological control measures against diseases of agricultural crops is of great importance. In order to fulfill this task, it is necessary to provide effective preparations against harmful organisms that damage plants and cause a decrease in productivity in agriculture. For this purpose, on the basis of agricultural waste,

the synthesis of substances with fungicidal, bactericidal, medicinal properties, which have a complex effect on plants, was carried out.

Furfurol is used as a raw material for the synthesis of substances with high biological activity and medicinal properties from agricultural wastes, such as maize husks, rice husks, hemp stalks, sunflower baskets, which are rich in pentoses. [1] FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+Zn substances were synthesized on the basis of this furfural and their physicochemical properties were studied. [2,3]

Literature analysis and method. The development of measures to combat pathogenic fungi that cause diseases in plants is related to the selection of highly active antagonistic microorganisms and their specific antibiotics. [4]

In order to study the effect of fungicides used in agriculture on pathogenic fungi, it is important to develop the standards of consumption of fungicides recommended against various diseases. [5]

In the fight against pathogenic fungi, the methods accepted in microbiology, mycology and phytopathology, the study of the morphological characteristics of fungal species [6], the isolation of fungal species from the tissues of diseased plants [7], and the methods of obtaining a pure culture of fungal species [8] are used.

The antagonistic properties of the substances obtained on the basis of local raw materials are harmful V. dahliae, F.oxysporum, F.culmorum, F.poae, F.graminearum, Th. Using .basicola fungi, the effect against them was studied comparatively with the drug vitavaks. [9] Testing of compounds was done by spreading on agar in a solid nutrient medium by comparing the diameter of the growth incubation zones of the microorganisms in the test formed in the process of seeing the activity of solutions of different concentrations on microorganisms [10]. In the implementation of this experiment, pathogenic fungi were grown in an artificial nutrient environment, that is, in chapeka and KDA environments, for 10 days (temperature +25 +27oC in an artificial climate chamber). The composition of the products used in the creation of the organic nutrient medium is presented in Table 1.

Table 1. Nutrient medium composition

KDA food environment composition.	**Chapeka food environment composition.**
potatoes – 200 гр. Sucrose – 20 гр. If – 20 гр. Water – 1 л. pH- 6.0	KNO_3 - 2 г. K_2HPO_4 - 1,0 г Mg SO_4 – 0.5 г KCl - 0,5 г; $FeSO_4$ – 0.001 г Sucrose – 20 г Water – 1 л. pH- 6.0

Uncontaminated samples were used for the experiment. In the study of the effects of substances, the growth of vegetative cells of microorganisms in an artificial nutrient medium was measured based on the surface of the inhibition zones. Substances under investigation, such as FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+Zn, were added to the KDA feed medium in 1 g and evenly spread over the entire surface of the feed using a spatula. Then, using a special tool, 4 holes were made for each chip. The control option (vitavaks) preparation was placed in 2 wells of each ChP, and liquid cultures of pathogenic fungi were not placed in the remaining 2 wells. Then it was grown for 10 days in an artificial climate chamber at +25 +26oS during the day and +20 +21oS at night. The growth rate of the fungal cultures in the solid medium was determined by the diameter of the colonies in mm.

Results and discussion. The results of testing the medicinal properties of these compounds against Vitavax as a control are presented in Table 2.

Table 2. The effect of drugs against pathogenic fungi

The name of pathogenic fungi	Fungidical and fungistatic zone of drugs, d = mm				
	Control (витавакс)	ФК+Cu	ФК+Zn	ФДК+Cu	ФДК+Zn
Verticillium dahliae	13,5**	32,5*	28,3*	31,5**	19,4**
Fusarium oxysporum	-	12,8*	11,2**	10,3**	9,5**
Fusarium culmorum	20,8**	38,5**	27,2**	11,7*	15,2*
Fusarium poae	34,3*	25,3*	21,5**	22,8**	24,7**
Fusarium graminearum	16,8*	28,4*	22,6**	34,8*	21,8**
Fusarium solani	17,6**	4,4**	3,2**	5,5**	-
Thielavionsis basicola	-	30,8*	25,6*	35,7**	28,2**

"-" effect on the growth zone of the fungus was not observed.

*fungicidal zone - the width of the zone in which the microorganism whose antagonistic properties are studied completely stops the growth of the test object (pathogenic fungus species) on the lawn, mm.

**fungistatic zone - the width of the zone where the antagonistic properties of the studied microorganism stop the growth of the test object (pathogenic fungal species) on the lawn, not completely, but moderately or strongly, mm

As can be seen in this table, all preparations were found to have a significant effect on pathogenic fungi V. dahliae, F.oxysporum, F.culmorum, F.poae, F.graminearum, Th.basicola. Only F. poae and F. solani control was higher in vitavaks preparation compared to tested preparations. Antagonistic properties of the investigated substances to the fungus F. solani were practically not observed. Compared to the control drug, FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+ Zn substances were found to have higher antifungal zone antagonistic properties to V. dahliae, F.oxysporum, F.culmorum, F.graminearum, Th.basicola pratogenic fungi.

Conclusion. When studying the medicinal properties of FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+Zn substances obtained on the basis of local raw materials, it was proved that their fungicidal properties are not inferior to the vitavaks drug imported from abroad.

It was found that FK+Cu, FK+Zn, FDK+Cu, FDK+ Zn preparations based on local raw materials have high antagonistic properties against fusarium wilt and root rot fungi. These drugs can be used in agriculture as inexpensive and highly biologically active drugs.

References

1. Асқаров И.Р., Исақов Х, Мухаммедов С.Б., Тўрахонов Ш.О. Получение фурфурола и его производных из отходов селскохозяйственных культур таких как хлопчатник, подсолнух, кукуруз // Life Sciences and Agriculture. 2020. №4. 17-20 б

2. Mukhammedov Saidmurod, Askarov Ibrokhim, Isakov Khayatulla Physico-chemical analysis of furfurolidendiurea based on furfural and urea // Universum: химия и биология. 2022. №7-3 (97). P 32-34

3. Асқаров И.Р., Исақов Х, Мухаммедов С.Б. Physico-chemical analysis of the complex of furfurolidendiurea with copper acetate // International Journal of Materials and Chemistry 12(3). 2022

4. Гольшин Н.М. Механизм действия фунгицидов // Защита растений. 1990. - И. -С. 13-15.

5. Russel A.D., Turr J.R. Biocides: mechanisms of antifungal action and fungal resistance // Science Progress. - 1996, - 79 (1). - P. 27-48.
6. Коваль Э.З., Горбек Л.Т. Микроскопическое изучение грибов // Методы экспериментальной микологии. Киев: Наукова думка, 1982. - С. 76-105
7. Билай В.И. Фузарии. Киев, "Наукова думка". 1977. -С.434.
8. Хохряков М.К. Методические указания но экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. -Л: 1969. С 68
9. Booth C. Methods in microbiology. Vol. 4. 1971. Academic press London and New York. P. 137 – 149, P 404 - 421.
10. Leslie, J. F., Summerell, B. A. *The Fusarium Laboratory Manual* Copyright 2006. Blackwell. Publishing, P 47-79

Author Biographies

Ibragim R. Askarov*, Andijan State University*
Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemistry, Honored Inventor of Uzbekistan, Chairman of the TABOBAT Academy of Uzbekistan
Khayatulla Isakov*, Andijan State University*
Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Technical Sciences
Saidmurod B. Mukhammedov*, Fergana Polytechnic Institute*
basic doctoral student