

UOT 582.28

S.M.Muradova, S.M.Cəbrailzadə
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
sabina.jbz@bk.ru

AZƏRBAYCAN FLORASINA DAXİL OLAN BƏZİ DƏRMAN BİTKİLƏRİNİN GÖBƏLƏK BİOTASININ FİTOPATOGEN NÖVLƏRİNİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

<https://doi.org/10.30546/2520-2049.72.3.2024.336>

Açar sözlər: dərman bitkiləri, mikobiota, fitopatog göbələklər, nekrotroflar, hemibiotroflar və göbələk-biotroflar

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycan florasına aid olan bəzi dərman bitkilərinin mikobiotası növ tərkibinə və mikobiotanın formalaşmasında iştirak edən fitopatogenlərin xarakterik xüsusiyyətlərinə görə səciyyələndirilmişdir. Məlum olmuşdur ki, tədqiqatlarda qeydə alınan 84 göbələk növünün 68 növü fitopatogenlərə aiddir və onlardan *Phyllosticta asteris* Bres və *Ramularia trifoli* Jaap kimi növlərin Azərbaycan şəraitində yayılması ilk dəfə müəyyən edilmişdir. Fitopatogenlərin törətdiyi xəstəliklərin təsir mexanizminə görə 38,2%-i nekrotroflara, 32,4%-i göbələk-biotroflara və 29,4%-i isə hemibiotroflara aid xüsusiyyətlər daşması müəyyən edilmişdir.

С.М.Мурадова, С.М.Джабраилзаде

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПАТОГЕННЫХ ВИДОВ ГРИБНОЙ БИОТЫ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, ВКЛЮЧЕННЫХ ВО ФЛОРУ АЗЕРБАЙДЖАНА

Ключевые слова: лекарственные растения, микобиота, фитопатогенные грибы, некотрофы, гембиотрофы и гриб-биотрофы

В результате проведенных исследований микобиота некоторых лекарственных растений, относящихся к флоре Азербайджана, охарактеризована по видовому составу и характерным особенностям фитопатогенов, участвующих в формировании их микобиоты. Установлено, что из 84 зарегистрированных в ходе исследования видов грибов 68 относятся к фитопатогенам, причем среди них впервые в условиях Азербайджана определено распространение таких видов, как *Phyllosticta asteris* Bres и *Ramularia trifoli* Jaap. По механизму действия

заболеваний, вызываемых фитопатогенами, из них 38,2% являются некротрофами, 32,4% - грибами-биотрофами и 29,4% - гемибииотрофами.

S.M.Muradova, S.M.Dzhabrailzade

**GENERAL CHARACTERISTICS OF PHYTOPATHOGENIC SPECIES
OF FUNGAL BIOTA OF SOME MEDICINAL PLANTS INCLUDED
IN THE FLORA OF AZERBAIJAN**

Keywords: *medicinal plants, mycobiota, phytopathogenic fungi, necrotrophs, hemibiotrophs and fungi-biotrophic*

As a result of the conducted studies, the mycobiota of some medicinal plants belonging to the flora of Azerbaijan was characterized by the species composition and characteristic features of phytopathogens involved in the formation of their mycobiota. It was established that out of 84 species of fungi registered during the study, 68 belong to phytopathogens, and among them, for the first time in the conditions of Azerbaijan, the distribution of such species as *Phyllosticta asteris* Bres and *Ramularia trifoli* Jaap was determined. According to the mechanism of action of diseases caused by phytopathogens, 38.2% of them are necrotrophs, 32.4% are biotrophic fungi and 29.4% are hemibiotrophs.

Göbələklər üzvi maddələrin olduğu istənilən ekosistemin heterotrof blokunun daimi komponentlərindən biri olub, orada baş verən müxtəlif ekoloji proseslərin ən aktiv iştirakçıları olmaqla, həm təbiətdə, həm də insanların həyatında mühüm rol oynayırlar ki, onların da bu rolları paraktiki baxımdan həm mənfi, həm də müsbət yöndən dəyərləndirilir [14; 16]. Belə ki, göbələklər bir tərəfdən müxtəlif təyinatlı (qida, yem, dərman və s.) bioloji, o cümlədən farmokoloji aktiv maddələrin produsentləri kimi hələ xeyli müddət bundan qabaq diqqəti cəlb edirdisə [20], digər tərəfdən onlar müxtəlif xarakterli patologiyalar [2; 7] törədirlər. Göbələklərin törətdiyi patologiyalar təbiətdə biomüxtəlifliyin tənzimlənməsi baxımından əhəmiyyət kəsb etsə də, onların törətdiyi patologiyalar canlıların bütün spektrini əhatə edir və bu patologiyaların nəticəsi məqsədli əlamətlərin (sağlamlığın, dekorativliyin, qidalılığının, məhsuldarlığın və s.) kifayət qədər dəyişməsinə və eləcə də bir sıra hallarda canlılığın tamamilə itirilməsi ilə özünü biruzə verməsi [21], bu məsələnin daim diqqətdə saxlanması zərurətini yaradır. Belə ki, bu dəyişikliklər, canlılığını itirilməsi və s. xoşagəlməz hallar hər il milyon tonlarla məhsul itkisi ilə də müşayiət olunur. İndiki dövrdə, yəni dünyanın bir sıra regionlarında insanların qida çatışmamazlığını, sənaye üçün xammalların və s. materialların çatışmamasını aydın şəkildə hiss etdiyi vəziyyətdə yol verilməzdir. Heç də

təsadüfi deyil ki, göbələklər müxtəlif aspektli tədqiqatların predmetinə çevriləndir və aparılan tədqiqatlar nəticəsində onların zərərli fəaliyyətinin məhdudlaşdırılması və ya tamamilən aradan qaldırılmasına görə bir sıra əhəmiyyətli nəticələr də əldə edilmişdir, lakin ekoloji vəziyyətin zaman-zaman dəyişilməsi, getdikcə ətraf mühitə antropogen təsirin yüksəlməsi, əldə edilən nəticələrin səmərəliliyinin azalmasına, patologiya törədicilərinin davamlı formalarının əmələ gəlməsinə (resistentlik) səbəb olur ki, bu da bu məsələnin daima diqqət mərkəzində saxlanması, davamlı olaraq onların hərtərəfli tədqiq edilməsini qaçılmaz edir.

Azərbaycan Respublikası son dərəcə zəngin və rəngarəng bitki ehtiyatlarına malikdir və onlar da Azərbaycan təbiətinə xas canlılar aləmində 5000-ə yaxın növlə təmsil olunurlar. Bu bitkilərin arasında müxtəlif təyinatlı, məsələn, yem, dərman, texniki, dekorativ, boyaq, bəzək və s. keyfiyyətlər daşıyan bitkilər də kifayət qədərdir. Məsələn, Azərbaycan florasına daxil olan bitkilərin 1547 növü dərman, 800 növü isə efiryağlı bitkilərə aiddir [1]. Bunların arasında dünya farmakopeyasına daxil olan növlər də yer alır. Onların öyrənilməsinə həsr edilmiş bir sıra tədqiqat işləri aparılıb və onların mikobiotası növ tərkibinə, ekotrofiki əlaqələrin, eləcə də istifadəsi zamanı diqqət yetirilmiş, mikoloji parametrlər dəqiqləşdirilibdir [4; 11; 15; 19]. Buna baxmayaraq, bu gün Azərbaycan təbiətinə xas olan bitkilərin mikobiotasının, ilk növbədə onlarda müxtəlif patologiyalar törədənlərin öyrənilməsinə əhatəli hesab etmək olmaz, ən azı o səbəbə görə ki, bu gün Azərbaycan florasına daxil olan istənilən qrup bitkinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən fitopatogenlərin strukturuna, törətdiciləri patologiyalara görə sistemləşdirilməsinə, eləcə də ayrı-ayrı növlərin Azərbaycan şəraitindəki təhlükəlilik dərəcəsinə görə əhatəli tədqiq edilməyibdir.

Bunu nəzərə alaraq, təqdim olunan işdə Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli ərazilərində yayılan dərman bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən fitopatogenləri xüsusi törətdiciləri xəstəliklərə görə xarakterizə edilməsi bir məqsəd olaraq qarşıya qoyulmuşdur.

Material və metodlar

Tədqiqat üçün nümunələr Abşeron yarmadasında yayılan və dərman əhəmiyyəti daşıyan bir sıra bitkilərdən (*Agropyrum repens*, *Anethum graveolens*, *Artemisia vulgaris*, *Calendula officinalis*, *Cucurbita pepo*, *Foeniculum vulgare*, *Helianthus annuus*, *Laurus nobilis*, *Malva sylvestris*, *Mentha piperita*, *Ocimum basilicum*, *Ribes rubrum*, *Rosa* L., *Rozmarinus officinalis*, *Trifolium pratense*, *Zea mays* və s.) götürülmüşdür.

Nümunələrin götürülməsi planlı marşrut metoduna müvafiq həyata keçirilmiş [9] və nümunələrə əsasən bitkilərin göbələk ehtimal olunan yerüstü hissələrindən (gövdə, yarpaq, çiçək və meyvə) götürülmüşdür.

Göbələklərin təmiz kulturaya çıxarılması zamanı klassik mikoloji metodlara əsasən standart qidalı mühitlərdən (a qarlaşdırılmış səməni şirəsi, Saburo aqarı, Kartoflu aqar və s.) istifadə etməklə [6] həyata keçirilmişdir.

Göbələklərin identifikasiyası zamanı isə kultural-morfoloji və fizioloji əlamətlərə əsasən tərtib edilən təyinedicilərdən [3, 8, 12-13, 18, 22] istifadə edilmişdir.

Alınan nəticələr və onların şərhı

Tədqiqatlarda nümunə götürülən bitkilər arasında həm yabanı halda bitən, həm də mədəni şəkildə becərilən dərman bitkiləri yer alsada, hər iki tip bitkinin mikroorqanizmlərlə təması qaçılmazdır, belə ki, onların yayıldığı təbii və becərilədiyi aqro-senozlar mikrobioloji baxımdan steril olmayan, yəni açıq şəraitdə aparılır və bu da onların mikroorqanizmlərlə, o cümlədən göbələklərlə təmasını qaçılmaz edir. Bunu tədqiqat ərazisindəki dərman bitkilərdən götürülən nümunələrin analizi də təsdiq etdi. Belə ki, bitkilərdən götürülən 100-dən artıq nümunənin analizi onların hər birində göbələklərin yayılması müəyyən edilmiş və nəticədə nümunələrdən 170 təmiz kultura ayrılmışdır ki, onların da həqiqi göbələklərin (*Mucota* və ya *Fungi*) 84 növünə aid olması isə identifikasiya zamanı müəyyən edilmişdir (Cədvəl). Göründüyü kimi, qeydə alınan göbələklərin əksəriyyəti, yəni 732,6%-i kisəli göbələklərə (*Ascomycota*), 20,2%-i bazidili göbələklərə (*Bazidiomycota*) və 7, 2%-i isə mukormusetalılara (*Mucormycota*) şöbələrinə aiddir.

Cədvəl.

Tədqiq edilən dərman bitkilərində rast gəlinən göbələklərin
taksonomik aidıyyatının sayca xarakteriskası

Şöbə	Sınıf	Sıra	Fəsilə	Cins	Növ
<i>Mucormycota</i>	1	1	2	2	6
<i>Ascomycota</i>	5	11	17	18	62
<i>Bazidiomycota</i>	3	3	3	5	16
Cəmi	9	15	22	25	84

Şəxsi müşahidələr və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən qeydə alınan 84 növün 72-nin fitopatogenlərə aid olması və onların bitkilərdə müxtəlif patologiyalar törətməsi müəyyən edilmişdir ki, onların da arasında ekotrofiki əlaqələrə görə fərqli qruplara aid göbələk növləri yer almışdır. Daha dəqiqi, fitopataogenlərə aid olan göbələklər arasında həqiqi biotroflara aid olan növlərlə yanaşı, biotrofluğu həqiqi xarakter daşımayan, yəni fakültativlərdə yer alır və sonuncular daha çox sayla təmsil olunurlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif canlılar, o cümlədən bitkilər və göbələklər arasında müxtəlif qarşılıqlı münasibətlər formalaşmışdır ki, onların da biri parazitizmdir [10]. Bu münasibətin təzahür formalarından biri də göbələklərin bitkilərdə törətdiyi xəstəliklərdir. Göbələklər bitkilərdə törətdikləri xəstəliklərin sayına və vurduğu ziyanın səviyyəsinə görə digər xəstəlik törədən orqanizmlərdən fərqlənirlər və onlar törətdikləri xəstəliklərin əlamətlərinə və təsir mexanizminə görə ümumi şəkildə 3 (göbələk-biotroflar, nekrotroflar və hemibiotroflar) qrupa bölürlər [5]. Bu qruplaşmanın həm göbələklərin törətdiyi xəstəliyin xarakteri, həm də təhlükəlilik dərəcəsi haqqında əhəmiyyət kəsb etdiyinə görə tədqiqatlarda qeydə alınan fitopatogen göbələkləri bu aspektdən xarakterizə edilməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir.

Tədqiqatlarda qeydə alınan və fitopatogenliyi həm bizim, həm də ədəbiyyat məlumatları ilə təsdiqini tapan fitopatogen göbələklərdən növü nekrotroflara aiddir ki, bu xarakteriskaya uyğun gələnələr isə *Alternaria* (*A.alternata*, *A.calendulae*, *A.helianthi*, *A.solani*, *A.tenius*), *Aschocyta* (*A.anethicola*, *A.fabae*, *A.pinodes*, *A.sojicota*), *Cercospora* (*C.calendulae*, *C.fabae*, *C.helanthii*, *C.medicagnis*, *C.sojina*), *Colletotrichum* (*C.atromentarium*, *C.circians*, *C.trifolii*), *Ramularia* (*R.medicagnis*, *R.trifolii*), *Rhisoctonia* (*Rh.solani*), *Septoria* (*S.astericola*, *S.helianthi*, *S.ribis*, *S.trifolii*), *Thielaviopsis* (*Th.bazicola*), *Trichotectum* (*T.roseum*) kimi cinsləri aid etmək olar. Ümumilikdə bu cinslərə aid olan göbələk növlərinin sayı 26-a bərabərdir ki, bu da ümumilikdə qeydə alınan fitopatogen göbələklərin 38,2%-ni təşkil edir. Bu göbələklərin xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, bunların həyat fəaliyyəti nəticəsində əmələ gətirdikləri metabolitlər arasında bitki hüceyrələrinin məhvində səbəb olan toksiki maddələr də yer alır.

İkinci qrupa, yəni göbələk-biotroflara aid olan göbələklərə isə tədqiqatların gedişində qeydə alınan *Cronartium* (*C.ribicola*), *Eryshiphe* (*E.communis*, *E.cichoracearum*, *E.trifolii*), *Phragmidium* (*Ph.rosae-pimpinellifolia*, *Ph.rubidaei*, *Ph.subcorticium*) *Podosphaera* (*P.fusca*, *P.pannosa*, *P.xanthii*), *Puccinia* (*P.coronata*, *P.cynodontis*, *P.helianthi*, *P.malvacearum*, *P.recondite*, *P.ribesicaricus*), *Uromyces* (*U.appendiculatus*, *U.striatus*, *U.trifolii-repentis*, *U.trifolii*) və *Ustilago* (*U.cynodontis*, *U.zaeae*) kimi cinslərə aid 22 növü aid etmək olar ki, buda ümumi fitopatogenlərin 32,4%-ni təşkil edir. Bu göbələklərin xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, bunlar nekrotroflar kimi əmələ gətirdiyi toksinlər vasitəsilə öz patogenlik fəaliyyətini həyata keçirmirlər, belə ki, bunların yoluxma vasitələri kimi formalaşan strukturlar (məsələn, apresorilər) vasitəsilə bitki hüceyrəsinə onun immun sistemini zəiflədən sintez etdikləri maddələri daxil edirlər.

Tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklər arasında hemibiotroflara da rast gəlinmişdir ki, onlara da *Botrytis* (*B.cinerea*), *Fusarium* (*F.avenacum*, *F.gibbosum*, *F.oxysporium*, *F.semitectum*, *F.solani*, *F.verticillioides*), *Gibberela* (*G.fujikuroi*), *Helminthosporium* (*H.mayds*), *Phoma* (*Ph.destructiva*,

Ph.herbarum, *Ph.medicaginis*), *Phyllosticta* (*Ph.asteris*, *Ph.cucurbitacearum*, *Ph.trifolii*), *Sclerotina* (*S.sclerotiorum*, *S.trifoliorum*), *Stemphiliium* (*S.botryosum*, *S.ilicis*), *Verticillium* (*V.alboartrum*, *V.dahliae*) kimi cinslərin növləri aid edilir ki, bunlarında növ sayı 20-ə bərabərdir. Ümumi fitopatogenlərin 29,4%-ni təşkil edən bu qrupa aid olan göbələklər xarakterik xüsusiyyətlərinə görə həm biotroflardan, həm də nekrotroflardan fərqlənir. Belə ki, bu göbələklərin törətdikləri xəstəliklər ləkə formasında olsa da, həyatlarının müəyyən mərhələsində canlı bitkilərin hüceyrələrindən qida mənbəyi kimi istifadə etsələr də, müəyyən mərhələdə isə həmin, eləcə də digər canlılara xas ölmüş bədən qalıqlarından üzvi maddəyə olan təlabatlarının ödənilməsində istifadə edə bilirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqatların gedişində qeydə alınan bütün göbələklərin böyük əksəriyyətinə Azərbaycanda aparılan tədqiqatlarda yayılması qeydə alınan növlərdir, lakin bu fikri *Phyllosticta asteris* Bres və *Ramularia trifoli* Jaap kimi göbələk növləri haqqında söyləmək olmur. Belə ki, bu göbələklərin zərbaycan şəraitində 30 ildə aparılan tədqiqatlarda yayılmasını təsdiq edən tədqiqat materiallarına rast gəlinmir.

Azərbaycan florasına aid olan və əsasən Abşeron yarmadasında tədqiq edilən dərman bitkilərinin mikobiotasında formalaşmasında iştirak edən fitopatogenlərin arasında nekrotrofların üstünlük təşkil etməsi fitosanitar vəziyyət baxımından əlverişli hesab edilmir, belə ki, bu göbələklər həm saprotroflar, həm də biotroflar kimi qidalana bilirlər və bu səbədən də onların öz patogenlik fəaliyyətini fasilələrlə olsa da daha uzun müddətə davam edə bilirlər. Çünki onlar üçün qida çatışmamazlığı digərləri ilə müqayisədə o qədər də çətinlik törətmir. Qeydə alınan göbələklərin arasında biotrofların da xüsusi çəkisinin nisbətən yüksək olması onların törətdikləri xəstəliklərin efitoriyasının, xüsusən də təbii senozlarda baş verməsi ehtimalı azdır, belə ki, onların bir çoxu substrat spesifikliyinə malikdirlər və təbii senozlarda onların geniş yayılması baş vermir. Hemibiotroflar, eləcə də nekrotroflar bu baxımdan daha təhlükəli hesab edilə bilər, belə ki, onların əksəriyyəti universal patologiya törədicisidir və sahib bitki siyahısına bəzilərinin hətta yüzlərlə növ daxildir. Bütün bunlar da, bu xarakteriskaya uyğun gələn göbələklərin daim diqqət mərkəzində saxlanması və onlara qarşı profilaktik mübarizə tədbirlərinin hazırlanması başlıca vəzifələrdən biri olmalıdır. Belə ki, nümunə götürülən dərman bitkilərinin bir çox xalq təbabətində müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində istifadə edilir və onların əksəriyyəti termiki işlənmədən istifadə edilir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlardan aydın oldu ki, Abşeron şəraitində yayılan bəzi dərman bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında fitopatogenlər də aktiv iştirak edir və onların arasında törətdikləri patologiyaların təsir mexanizminə görə fərqlənən qrupların hamısına rast gəlinir. Belə ki, tədqiq edilən dərman bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən

göbələklərin 38,2%-i nekrotroflara, 32,4%-i göbələk-biotroflara və 29,4%-i isə hemibiotroflara aid xüsusiyyətlər daşması müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: "Letterpress", 2011, 186 s.
2. Атлас экономически значимых растений и вредных объектов России и сопредельных государств.// <http://www.agroatlas.ru/diseases>
3. Билай В.И., Курбацкая З.А. Определитель токсинообразующих микромицетов. Киев:Наукова думка, 1990, 236 с.
4. Гаджиева Н.Ш., Рзаева А.Л., Юсифова А.А., Мурадова С.М., Намазов Н.Р., Мамедова М.М. Видовой состав грибов, распространенных в лекарственных растениях Азербайджана // Научный альманах, 2020, № 3-2(65), с.39-43
5. Дьяков, Ю. Т., Еланский С.Н. Общая фитопатология: учеб. пособие для академического бакалавриата. -М.: Издательство Юрайт, -2016. -230 с.
6. Методы экспериментальной микологии/Под ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982, 500с.
7. Овчаренко Н.С. Грибы на ароматических и лекарственных растениях, культивируемых в Крыму.// Труды Никитского ботанического сада, 2011, т.133, с.62-88
8. Саттон, Д., Фотергилл А., Риналди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов.М.:Мир, 2001, 486с.
9. Томашевич, М.А. Формирование патоккомплексов растений при интродукции в Сибири:/диссертации д.б.н./-Новосиби́рск, 2015, -с.462
10. Фундаментальная фитопатология/под редакцией Ю.Т.Дьяков. - М.:КРАСАНД, -2012, -512с.
11. Bakhshaliyeva K.F., Namazov N.R., Yusifova A.A., Jabrailzade S.M., Muradov P.Z.. Species composition of anamorphic fung on medical plants in Azerbaijan// Journal of life sciences and biomedicine, Baki (2019).vol. 1(74),No1, p 63-68.
12. Booth C. The genus Fuzarium. Common.Mycol. Inst., Kew, 1971, 608 p.
13. Ellis, M.B., Ellis J.P. Microfungi on Land plants. An identification Handbook. -London: Helm, -1987, -819p.
14. Frqç, M., Hannula S.E., Belka M.et al. Fungal Biodiversity and Their Role in Soil Health // Front. Microbiol., -2018, 9:707. doi: 10.3389/fmicb.2018.00707
15. Gasimova G., Sultanova N., Muradov P., Jabrailzade S., Namazov N. Prospective uses of relict trees in the urban landscaping of Azerbaijan for resistance to fungal disease // Revista Cubana de Cienciass Forestales (Cuba), 2020, 8(2), p. 231-240.
16. Hawksworth DL, Lücking R. 2017. Fungal diversity revisited: 2.2 to 3.8 million species. Microbiol Spectrum 5(4):FUNK-0052- 2016. doi:10.1128/microbiolspec.FUNK-0052-2016.

17. Jain, A., Sarsaiya S., Wu Q. *et al.* A review of plant leaf fungal diseases and its environment speciation// *Bioengineered.*, -2019, v.10(1), -p.409-424.
18. Kirk, P. M. *et al.* Dictionary of the fungi, 10th edn. CABI publishing – Wallingford(UK), -2008, -600 p.
19. Muradov P.Z., Shirinova G.F., Asgerli L.Gh., Allahverdiyev E.I., Gasimov C.F. Species composition of fungi causing diseases in agricultural plants in agrarian sector of Azerbaijan.// *Journal of Applied and Natural Science (India)*, 2019, v.11(4), p.785 – 790
20. Naranjo-Ortiz, M.A., Gabaldón, T. Fungal evolution: major ecological adaptations and evolutionary transitions.//*Biol Rev Camb Philos Soc.*, -2019, v.94(4), -p.1443-1476.
21. Nazarov, P.A. Baleev D.N., Ivanova M.I. *et al.* Infectious Plant Diseases: Etiology, Current Status, Problems and Prospects in Plant Protection // *Acta Naturae*, -2020, v.12(3), -p.46-59.
22. Samson R.A., Pitt J.I. Integration of modern taxonomic methods for *Penicillium* and *Aspergillus* classification. Amsterdam: Harwood Publishers, 2000, 510 p.

Redaksiyaya daxil olub 22.04.2024