

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI**  
**MİKROBİOLOGİYA İNSTİTUTU**

*Əlyazması hüququnda*

**GÜLNAR RAHİM QIZI ƏLİYEVƏ**  
**ANTROPOGEN TƏSİRƏ MƏRUZ QALMIŞ TORPAQLARDA**  
**YAYILAN TRICHODERMA (PERS.:FR.) CINSİNƏ AID**  
**GÖBƏLƏKLƏRİN EKOBİOLOGİYASI**

**2430.01 – mikologiya**

**Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi**  
**almaq üçün təqdim olunan**

**AVTOREFERATI**

**BAKI - 2018**

Dissertasiya işi AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun eksperimental mikologiya və mikrobioloji biotexnologiya laboratoriyalarında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: **b.e.d.,dos. Ş.N.Qasimov**

Rəsmi opponentlər: **b.e.d.,prof. X.Q.Qənbərov**  
**b.ü.f.d. N.A.Mahmudov**

Aparıcı təşkilat: **AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu, torpaqların biologiyası laboratoriyası**

Müdafiə “\_\_\_” may 2018-ci il tarixində saat 14-00-da AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdindəki FD 01.222 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az1004, Bakı ş., M.Müşfiq küçəsi 103 ([azmbi@mail.ru](mailto:azmbi@mail.ru))

Dissertasiya ilə AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “\_\_\_” aprel 2018-ci ildə göndərilmişdir.

**FD 01.222 Dissertasiya Şurasının  
elmi katibi, b.e.d.,prof.**

**F.X.Qəhrəmanova**

## GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Məlum olduğu kimi, göbələklər yerüstü və su ekosistemlərinin heterotrof blokuna daxil olan orqanizmlərin daimi komponentlərindəndir və onlar həmin ekosistemlərdə müxtəlif funksiyalar yerinə yetirirlər. Göbələklərin ayrı-ayrı canlı birliklərin biosenotik proseslərinə, strukturuna və funksiyalarına təsirinə həsr edilmiş kifayət qədər tədqiqat işləri var, lakin onlar bitkilərlə müqayisədə az öyrənilibdir və onlar bu gün də tədqiqatlar üçün açıqdır. Aparılan tədqiqatlarda göbələklərin yayılması, növ tərkibi və populyasiyalarının heterogenliyi, ilk növbədə fitopatogenlər daha əhatəli tədqiq ediləndir. Bu baxımdan təbii və aqrosenozlarda yayılan mikromisetlərin saprotrof növlərinə lazımi diqqət yetirilməmişdir.

Belə xarakteristikaya uyğun gələn göbələklərdən biri də *Trichoderma* cinsidir ki, onlar da üzvi maddənin olduğu istənilən ekosistemin heterotrof blokunun geniş növ tərkibi ilə xarakterizə olunanlarındanndır, torpaqəmələgəlmə prosesində aktiv iştirak edir, torpaqda bitki qalıqlarının biokonversiyası və minerallaşması hesabına humusun əmələ gəlməsinə və strukturunun yaxşılaşmasına təsir edir, torpaqların mikokompleksinin növ tərkibinin tənzimlənməsində fitopatogenlərin inkişafının məhdudlaşdırılmasında iştirak edir. Sonuncu xüsusiyyət, onlardan bioloji nəzarət agenti kimi istifadə edilməsini mümkün edir ki, bununla, eləcə də onların fermentləri və antibiotikləri sintez etməsi ilə bağlı biologiyası, filogeniyası, yayılması, eləcə də digər mühüm aspektləri də hazırda əhatəli tədqiq edilməkdə olan problemlərdəndir. Bütün bunlara baxmayaraq, *Trichoderma* cinsinə aid göbələklərin potensialı nəinki tükənməyib, hətta axıra kimi açılmayıbdır. Təkcə onu qeyd etmək lazımdır ki, bu cinsə aid göbələklərin öyrənilməsi ilə bağlı məlumatlara hər hansı bir biotopun ümumi mikobiotasının tərkibində rast gəlinir. Bu cinsin konkret tədqiqat predmeti kimi tədqiq edilməsinə isə nadir hallarda rast gəlinir.

Azərbaycan Respublikasının zəngin və rəngarəng təbiətə malik olması aparılan bir sıra tədqiqatlarda öz təsdiqini tapan faktlardandır, belə ki, o qədər də böyük olmayan ərazidə bitkiçiliyin bütün tiplərinə rast gəlinir. Bitki aləminin zənginliyi orada məskunlaşan digər canlılar, o cümlədən göbələklər üçün də əlverişli sayılır və aparılan bir sıra tədqiqatlar Azərbaycan ərazisində göbələklərin müxtəlif taksonomik qruplarına aid

növlərin yayılması müəyyən ediləbdir. Bu tədqiqatlarda Trichoderma cinsinə aid göbələklərin də yayılması müəyyən ediləbdir və yuxarıda da qeyd edilədiyi kimi, bu cinsin Azərbaycanda da öyrənilməsi ümumi mikobiotanın tərkibində həyata keçiriləbdir və bizim tədqiqatlara kimi bu cinsin Azərbaycanda yayılan cəmisini 7 növünə rast gəlinmişdir. Bu da geniş növ müxtəlifliyi ilə xarakterizə olunan bir cinsin xarakterizə edilməsi üçün yetərli sayıla bilməz. Digər tərəfdən, bu və ya digər praktikaya yönəlik xüsusiyyətin kəmiyyət göstəricisi hətta ştammi səviyyəsində belə fərqli ifadə formasında olmasını nəzərə alsaq, onda bu tip tədqiqatların aparılmasının aktual olması heç bir şübhə doğurmaz.

Bütün yuxarıda deyilənlərin yekunu kimi, təqdim olunan işin məqsədi Trichoderma cinsinə aid göbələklərin Azərbaycanın yerüstü ekosistemlərində yayılmasını, növ tərkibini və onların yayılmasında ekoloji amillərin rolunun müəyyənədirilməsinə həsr edilmişdir.

Qarşıya qoyulan məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir:

1. Azərbaycanın müxtəlif yerüstü ekosistemlərində yayılan Trichoderma cinsinə aid göbələklərin növ tərkibinin və rastgəlmə tezliyinin müəyyənədirilməsi;
2. Trichoderma cinsinə aid göbələk növlərinin müxtəlif qidalı mühitlərdə kultural-morfoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və onların tiplərinin müəyyənədirilməsi;
3. Müxtəlif ərazilərdə Trichoderma cinsinə aid göbələk biotasının formalaşmasına ekoloji amillərin təsirinin aydınlaşdırılması;
4. Trichoderma cinsinə aid göbələklərdə antaqonistliyin və bioloji aktiv maddələin sintezinin tədqiqi.

**Elmi yenilik.** Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycan şəraitində yayılan Trichoderma cinsinə aid göbələklər növ tərkibinə, rastgəlmə tezliyinə, ekolo-trofiki əlaqələrinə, antibiotik və antoqonistlik xüsusiyyətlərinə görə kompleks şəkildə tədqiq edilmişdir.

Aydın olmuşdur ki, tədqiq edilən ərazilərdə Trichoderma cinsinə aid 10 növ yayılmışdır ki, onlardan da *T.atroviride* P. Karst., *T.citrinoviride* Bissett və *T.oblongisporum* Bissett kimi növlərin qeydə alınması Azərbaycan şəraitində ilk dəfə baş vermişdir.

Göstərilmişdir ki, Azərbaycan şərtaitində qeydə alınan Trichoderma cinsinə aid göbəklərdən yalnız T.asperellum Samuels, Lieckf. & Nirenberg, T.harzianum Rifai, T.hamatum (Bonord.) Bainier və T.viride Pers. tədqiq edilən bütün ərazilərdə yayılma qabiliyyətinə malikdir. Buna baxmayaraq, bütün növlərin hamısı tipik mezofil, həqiqi aerobdurlar, nisbi təmiz torpaqlarda daha geniş yayılma qabiliyyətinə malikdirlər və istənilən texnogen təsir, ilk növbədə neft və neft məhsulları ilə çirklənmə bu cinsə aid göbəklərin yayılmasını ciddi şəkildə məhdudlaşdıran amillər kimi xarakterizə edilir.

Trichoderma cinsinə aid göbək növlərinin Azərbaycanda yayılan növlərinin hamısı antoqonistlik aktivliyə malikdirlər, lakin bu xüsusiyyətin kəmiyyət göstəricisi ştam səviyyəsində belə stabil deyil və yalnız T.asperellum, T.citrinoviride və T.koningi kimi növlərə xas ştammlarda antoqonistlik əmsalı mövcud yanaşmalara görə yüksək hesab edilə bilər. Analoji hal göbəklərin antoqonistlik xüsusiyyətində də müşahidə olunur və bu halda isə T.asperellum və T.koningi növünə aid ştammlarının sintez etdikləri bioloji aktiv maddələr antimikrob aktivliyə (lisis zonasının diametri 29-37 mm) malik olur. Antimikrob aktivliyə malik maddələrin sintezi üçün isə maye fazalı fermentasiya şəraiti daha əlverişli hesab olunur.

**Praktiki əhəmiyyət.** Aparılan tədqiqatlar Trichoderma cinsinə aid olan məlumatların genişlənməsinə xidmət edən, eləcə də “Azərbaycanın mikrobiotası”nın hazırlanmasında, eləcə də Trichoderma cinsinə aid göbəklərin identifikasiyasında istifadə üçün faydalı olan faktiki materialdır.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində həm antoqonistlik aktivliyinə, həm sintez etdiyi bioloji aktiv maddənin yüksək antimikrob aktivliyinə, həm də böyümənin stimulyasiya etmə qabiliyyətinə görə aktivliyi ilə seçilən T.koningi göbələyinin həm fitopatogenlərə qarşı bioloji mübarizədə, həm də geniş spektrli təsir effektivinə malik biopreparatların alınmasında istifadə edilməsi effektivlidir.

**Nəşrlər və işin abrobasiyası.** Dissertasiyanın materialları “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” mövzusunda elmi konfransda (Gəncə, 2014) və “Müasir biologiyanın innovasiya problemləri” mövzusunda IV Beynəlxalq konfransın materiallarında (Bakı, 2014) məruzə edilmişdir.

**Dissertasiyanın struktur və həcmi.** Dissertasiya işi girişdən, ədəbiyyat icmalından(Fəsil I), işin material və metodlarından(Fəsil II), alınmış nəticələr və onların şərhini özündə əks etdirən eksperimental hissədən(Fəsil III-IV), yekundan, nəticələrdən, istifadə edilən ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiya şəkil və cədvəllər, eləcə də istifadə edilən ədəbiyyat siyahısı da daxil olmaqla 132 kompüter səhifəsindən ibarətdir.

**Dissertasiyanın müdafiyyə təqdim olunan müddəaları.**

- Azərbaycan şəraitində Trichoderma cinsinə aid göbələklərin nörləri tərkibi zəngin olmasa da, onlar Azərbaycan təbiətinə xas olan mikrobiotada 10 növlə təmsil olunur;
- Trichoderma cinsinə aid göbələklərin qeydə alınan növlərinin arasında Azərbaycan təbiətinə xas olan mikrobiota üçün yeni növlərin də olması onların tədqiqinin davamı üçün əsasdır;
- Texnogen təsirlər, xüsusən də neft və neft məhsulları ilə çirklənmə Trichoderma cinsinə aid göbələklərin yayılmasını məhdudlaşdıran ən ciddi texnogen təsirlərdən biridir;
- Eyni zamanda antoqonistlik və antibiotik aktivliyə malik olmaları, bitkilərin cücərmə qabiliyyətini stimullaşdıran metabolitlər sintez etməsi Trichoderma cinsinə aid göbələklərin daha perspektivli bioresurs kimi xarakterizə edilməsi üçün ciddi əsaslardır.

## MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli olan 4(Abşeron, Aran, Quba-Xaşmaz və Lənkəran) iqtisadi rayonunda yerinə yetirilmişdir(şəkl.1.).

Nümunələrin götürülməsi mikoloji və mikrobioloji tədqiqatlarda geniş istifadə edilən marşrut və daimi sahələrin seçilməsinə əsaslanan metodlardan istifadə edilmişdir. Nümunələrin götürülməsi, laborator analizlər üçün hazırlanması, göbələklərin təmiz kulturaya çıxarılması bu gün mikologiyada geniş istifadə edilən məlum metodlara əsasən həyata keçirilmişdir. İdentifikasiya zamanı isə kultural-morfoloji əlamətlər əsasında hazırlanan təyinedicilər əsasında, göbələklərin adlandırılması və



Şəkil 1. Tədqiqat üçün nümunə götürülən ərazilərin (●) ümumi görünüşü

sistemləşdirilməsi isə Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasının rəsmi saytında verilənlərə müvafiq həyata keçirilmişdir.

Tədqiqatların gedişində həyata keçirilən bütün eksperimentlər ən azı 4 təkrarda həyat keçirilmiş və alınan nəticələr aşağıdakı formulaya əsasən statistik işlənmiş və  $m/M=P \leq 0,05$  formuluna uyğun gələn nəticələr dürüst hesab edilərək dissertasiyaya daxil edilmişdir.

### İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

2013-2017-ci illər ərzində yuxarıda qeyd edilən ərazilərdən götürülən 750-dən çox nümunənin analizi Trichoderma cinsinə aid 10 növün yayılmasını müəyyən etmişdir ki, onların taksonomik aidiyyəti haqqında da məlumatlar ümum şəkildə 1-ci cədvəldə verilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanda aparılan mikoloji tədqiqatlarda Trichoderma cinsinə aid göbələklərin yayılması da məlumdur və onların yüksək sellüloolitik aktivliyə malik ştam-produsentlərinin də olması öz

Qeydə alınan *Trichoderma* cinsinə aid göbələklərin taksonomik  
aidiyyatı və növ tərkibi

Şöbə	Sınıf	Sıra	Fəsilə	Cins	Növ
Asco- mycota	<u>Sordario- mycetes</u>	<u>Hypo- creales</u>	<u>Hypocrea- ceae</u>	Tricho- derma	T.album T.asperellum T.atroviride T.citrinoviride T.harzianum T.hamatum T.koningi T.longibrachiatum T.oblongisporum T.viride

təsdiqini tapıbdır. İndiyə kimi aparılın tədqiqatlarda əldə edilən nəticələri cədvəldə verilənlərlə müqayisə etdikdə aydın olur ki, *Trichoderma* cinsinə aid qeydə alınan növlərdən 3-ünün Azərbaycan şəraitdə yayılmasının müşahidə olunması ilk dəfədir(cədv. 2). Göründüyü kimi, qeydə alınan yeni növlərin 2-i Azərbaycanın böyük geomorfoloji vahidlərindən olan Böyük Qafqazda, 1-i isə Kür-Araz ovalığında, daha dəqiqi 2-i Abşeron, 1-i isə Aran iqtisadi rayonunun bitki qalıqları ilə zəngin olan və antropogen təsirə az məruz qalan torpaqlarından götürülən nümunələrdə yayılması aşkar edilmişdir. Məlum olduğu kimi, göbələklərin təmiz kulturaya çıxarılması üçün nümunələrin götürülməsi mikoloji tədqiqatlarda atılan ilk addımdır ki, onun

Cədvəl 2.

Azərbaycan şəraitində ilk dəfə qeydə alınan *Trichoderma* cinsinə aid  
növlərin ümumi xarakteristikası

	Növlərin adı	Qeydə alındığı biotop və substrat	Ekolo-trofik əlaqəsi
1	T.atroviride	BQ, bitki qalıqlarından	saprotrof
2	T.citrinoviride	BQ, torpaq	saprotrof
3	T.oblongisporum	LA, torpaq	saprotrof

da götürülməsi üçün müxtəlif biotoplardan istifadə edilir.

Hər bir biotopun da özünə məxsus spesifik xüsusiyyətlərə malik torpaq-iqlim şərtləri var. Eyni zamanda son dövrlərdə getdikcə artan xətlə yüksələn



antropogen və texnogen təsirlərin xarakterində həmin biotoplarda baş verən dəyişikliklər də müəyyən spesifikliyə malik olurlar və təbii olaraq da onların təsirindən baş verən dəyişikliklərin də xarakterində müəyyən fərqlər ortaya çıxır. Bütün bunları nəzərə alaraq, həm *Trichoderma* cinsinə aid göbələklərin Azərbaycanın tədqiq edilən iqtisadi rayonları üzrə yayılmasını, həm də eyni xarakterli təsir tipinə məruz qalan müxtəlif ərazilərdə yerləşən torpaqları *Trichoderma* cinsinə aid göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə xarakterizə edilməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir. İlk olaraq ayrı-ayrı iqtisadi rayonlar üzrə *Trichoderma* cinsinə aid göbələklərin yayılması ilə bağlı olan nəticələri nəzərinizə çatdırmaq istərdim. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, tədqiqatların gedişində qeydə alınan 10 növdən cəmi 4 növü tədqiq edilən iqtisadi rayonların hamısında yayılıbdır(cə.d. 3), yəni qeyd edilən ərazilərdə yerləşən iqtisadi rayonlar üçün kosmopolitdirlər. Ümumiyyətlə, qeyd etmək

Cədvəl 3

Trichoderma cinsinə aid göbələklərin ayrı-ayrı iqtisadi rayonlar üzrə yayılması

N	Növlər	Abşeron	Aran	Quba-Xaçmaz	Lənkəran
1	<i>T. album</i>	-	+	-	-
2	<i>T. asperellum</i>	+	+	+	+
3	<i>T. atroviride</i>	+	-	+	-
4	<i>T. citrinoviride</i>	-	-	+	+
5	<i>T. harzianum</i>	+	+	+	+
6	<i>T. hamatum</i>	+	+	+	+
7	<i>T. koningi</i>	+	+	+	-
8	<i>T. longibrachiatum</i>	-	-	-	+
9	<i>T. oblongisporum</i>	-	-	+	+
10	<i>T. viride</i>	+	+	+	+

yerinə düşərdi ki, *Trichoderma* cinsinin yayılmasına görə Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonu daha zəngin növ tərkibi ilə xarakterizə olunur. Sonrakı yerləri isə ardıcıl olaraq Lənkəran, Aran və Abşeron iqtisadi rayonları tutur. Bir sözlə, *Trichoderma* cinsinə aid növlərin ayrı-ayrı iqtisadi rayonlar üzrə yayılması qeyri-bərabərdir ki, bunun da səbəbi ilk növbədə həmin iqtisadi rayonların yerləşdiyi ərazilərin təbii torpaq-iqlim şərtləri, eləcə də həmin ərazilərin antropogen təsirlərə fərqli dərəcədə məruz qalması ilə əlaqədardır.

Eyni texnogen təsirə məruz qalmış və müxtəlif ərazilərdə yerləşən torpaqlarda Trichoderma cinsinə aid göbələklərin yayılmasının öyrənilməsi ilə əlaqədar əldə edilən nəticələrdən aydın oldu ki, texnogen təsirlər göbələk növlərinin yayılmasını məhdudlaşdıran amillər sırasındadır(cə.d. 4). Göründüyü kimi, neft və neft məhsulları ilə çirkənmə Trichoderma cinsinə aid göbələklərin yayılmasına mənfi təsir etməsinə görə digərlərindən fərqlənir. Ümumiyyətlə, verilən məlumatlardan aydın olur ki, texnogen təsir istənilən halda bu cinsin yayılmasına mənfi təsir edir və onların yayılmasını ciddi məhdudlaşdırır, yəni Trichoderma cinsinə aid göbələklər texnogen təsirlərin dərəcəsini müəyyənləşdirmək nöqtəyi nəzərindən indiqator kimi müəyyən perspektivlər vəd edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, göbələk birliklərinin formalaşmasında iştirak edən ayrı-ayrı növlərin genetik və adaptativ dəyişikliklərinin də daxil olduğu bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq bu və ya digər şəraitdə həyat qabiliyyətini saxlamaq və fəaliyyət göstərməsi ətraf mühit amillərinin təsiri ilə müəyyənləşir. Belə ki, hər bir növün populyasiyasına ekoloji və biotik amillər kompleks şəkildə təsir edir ki, bunun da nəticəsində müəyyən fizioloji-biokimyəvi xüsusiyyətlərlə xarakterizə olunan ştammlar belə formalaşır. Bunu nəzərə alaraq, tədqiqatların gedişində qeydə alınan Trichoderma cinsinə aid göbələklərin yayılmasına mühit amillərinin də təsirinin aydınlaşdırılması məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, Azərbaycanın müxtəlif ərazilərində yayılan Trichoderma cinsinə aid göbələklərin hamısı tipik mezofillərə aiddir, lakin onların həyat fəaliyyətinin davam etdirməsi üçün əlverişli hesab edilən temperaturun minimal və maksimal göstəricilərinə görə bir-birindən fərqlənirlər və aralarında hətta optimal temperaturu 30-32<sup>0</sup>C yerləşən növlərə də rast gəlinir(cə.d. 5). Qeyd etmək lazımdır ki, Trichoderma cinsinə aid göbələklərin həyat fəaliyyətini saxlaması üçün temperaturun minimal və maksimal göstəriciləri arasında müəyyən fərq var. Belə ki, minimal göstəricidə böyümə dayansa da sonradan temperaturun optimala qədər yüksəldilməsi böyümənin bərpa olmasına səbəb olur, lakin analoji hal maksimal göstəricidən sonrakı halda müşayət olunmur, yəni yüksək temperaturda baş verən proseslər donməz xarakterli, aşağı temperaturdakı isə dönər xarakterlidir.

Növbəti aydınlaşdırılan amil isə Trichoderma cinsinə aid

Texnogen təsirlərin Trichoderma cinsinə aid növlərin  
yayılmasına təsiri

№	Növün adı	Rastgəlmə tezliyi( в %)					Kimyəvi istehsal məhsulları ilə çirklənmiş torpaqlar
		Təmiz torpaqlar	Suvarılan torpaqlar	Neftləçirklənmiş torpaqlar			
				zəif	orta	güclü	
1	T.album	52,1	41,3	2,1	0	0	4,5
2	T.asperellum	58,7	36,5	0	0	0	6,0
3	A.atroviride	43,8	36,4	0	0	0	8,9
4	T.citrinoviride	59,1	30,1	3,2	0	0	7,6
5	T.hamatum	47,2	44,5	2,7	0	0	5,6
6	T.harzianum	54,3	40,2	1,1	0	0	4,3
7	T.koningii	53,7	41,1	1,5	0	0	3,7
8	T.longibrachiatum	51,1	37,3	3,4	0	0	8,1
9	T.oblongisporum	41,7	31,6	0,3	0	0	9,1
10	T.viride	58,4	32,4	2,5	0	0	6,7

göbələklərin oksigenə münasibəti olmuşdur və alınan nəticələrdən aydın oldu ki, bu cinsin bütün növləri həqiqi aerobdurlar və torpaqda hava axınının normal sirkulyasiya etdiyi dərinliklərdə bu cinsin növlərinə rast gəlinir. Bu da torpağın 0-40 sm dərinliyini əhatə edir(cə.d. 6).

Cədvəl 5

Trichoderma cinsinə aid göbələklərin yayılmasına temperaturun təsiri

N	Növlər	Temperatur göstəriciləri		
		minimal	optimal	maksimal
1	T.album	4	28	36
2	T.asperellum	5	32	40
3	T.atroviride	4	26	35
4	T.citrinoviride	4	26	35
5	T.harzianum	5	30	38
6	T.hamatum	5	28	37
7	T.koningi	4	26	35
8	T.longibrachiatum	4	26	35
9	T.oblongisporum	4	26	35
10	T.viride	4	28	38

Cədvəl 6

Dərinlikdən asılı olaraq Trichoderma cinsi növlərin rastgəlmə tezliyi(%)

N	Növlər	Dərinlik, sm		
		0-20	20-40	40-60
1	T.album	93	36	0
2	T.asperellum	96	34	0
3	T.atroviride	95	37	0
4	T.citrinoviride	90	35	0
5	T.harzianum	94	32	0
6	T.hamatum	95	35	0
7	T.koningi	90	34	0
8	T.longibrachiatum	89	28	0
9	T.oblongisporum	88	33	0
10	T.viride	92	31	0

Qeyd etmək lazımdır ki, dərinlik faktoru, daha dəqiqi oksigenin təsiri göbələklərin morfoloqiyasına da ciddi təsir edir, belə ki, dərin qatlardan (20-40 sm) götürülən nümunələrdə aşkar edilən *Trichoderma* cinsinə aid göbələklərdə fialidilərin əmələ gəlməsi müşahidə olunmur, baxmayaraq ki, torpağın üst qatlarından götürülənlərdə fialidilər çoxlu sayda müşahidə olunur. Analoji fərqlər göbələk ştammlarının fermentativ aktivliyində və konidiogenez prosesində də özünü biruzə verir və dərinlik artdıqca, göbələklərin fermentativ aktivliyi azalır, konidilərin əmələ gəlməsi zəifləyir.

Digər amillərin, ilk növbədə turşuluq və nəmliyin də tədqiq zamanı qeydə alınan xüsusiyyətlər *Trichoderma* cinsinə aid göbələklərin öz aralarında müəyən dərəcədə fərqləndiyini göstərsə də, onların geniş yayılması üçün mühitin pH-nın neytraldan aşağı olması, yəni zəif turş mühit olması, torpağın nəmliyini isə 3-5%-dən az olmamasıdır.

Məlum olduğu kimi, *Trichoderma* cinsinə aid göbələklər fitopataogenlərə qarşı antoqonist münasibətdə olurlar və onların da bu xüsusiyyətlərindən bioloji mübarizədə xeyli müddətdir ki, istifadə edirlər. Bununla bağlı aparılan tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, *Trichoderma* cinsinə aid göbələklərin bu yöndə olan bioloji aktivliyi torpaq tipindən, hidrotermiki rejimdən və həmin biotopə xas olan mikobiotanın tərkibindən asılıdır və konkret şəraitdə həmin yerdən ayrılan ştammin istifadəsi daha effektiv olur. Bunu nəzərə alaraq, biz də tədqiqatların gedişində qeydə alınan *Trichoderma* cinsinə aid göbələk növlərinin antoqonist xüsusiyyətlərinin də qiymətləndirilməsi məqsəduyğun hesab etmişik. Bu məqsədlə test kultura kimi *Alternaria alternata*, *Fuzarium oxysporum*, *F.solani*, *Bipolaris nodulosa* kimi göbələklərdən istifadə edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, Azərbaycanda yayılan *Trichoderma* cinsinə aid göbələklərin hamısında bu və ya digər dərəcədə test kulturlara qarşı antoqonistlik müşahidə olunsada, onlar bir-birlərindən antoqonistlik əmsalına görə fərqlənirlər və bu fərqi formalaşmasında həm istifadə edilən test kulturalar, həm də *Trichoderma* cinsinə aid ayrı-ayrı növlər iştirak edir (cə. 7). Göründüyü kimi, ən yüksək göstəriciyə *T.asperellum*, ən aşağı göstəriciyə isə *T.longibrachiatum* növünə aid ştammlar malikdirlər. Göründüyü kimi, eyni zamanda ayrı-ayrı ştammlar arasında antoqonistlik əmsalının kəmiyyət göstəricisi də fərqlənir və bəzən bu fərq 2 dəfədən belə çox olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, yüksək antoqonistlik aktivliyinə malik o ştammlar hesab edilir ki, onun antoqonistlik əmsalı 50 və ondan yüksək olsun. Əldə edilən nəticələrdən də aydın oldu ki, tədqiq edilən ştammlar arasında belə xüsusiyyətə malik bir neçəsi var və onların da ən aktivi T.asperellum G-3 ştammi, eləcə də T.citrinoviride G-26 və T.koningi G-43 ştammlarıdır. Maraqlıdır ki, bu ştammların hər üçü aqrosenozlardan

Cədvəl 7  
Trichoderma cinsinə aid göbələklərin antoqonistlik aktivliyinin xarakteristikası

		İstifadə edilən ştammların sayı	Antoqonistlik əmsalı			
			A.alternata	F.oxysporum	F.solani	B.nodulosa
1	T.album	6	20-27	21-28	22-29	20-25
2	T.asperellum	8	20-52	27-57	30-59	31-53
3	T.atroviride	5	38-43	39-49	37-49	39-48
4	T.citrinoviride	5	20-40	24-50	27-51	27-44
5	T.harzianum	8	18-38	27-43	25-45	21-38
6	T.hamatum	7	26-30	25-29	25-28	27-29
7	T.koningi	6	32-50	39-54	35-51	32-51
8	T.longibrachiatum	5	18-24	23-30	24-29	19-27
9	T.oblongisporum	6	20-23	23-30	21-28	22-26
10	T.viride	7	20-31	24-32	27-35	23-34

ayrılmışdır. Görünür, aqrosenozlardan ayrılan ştammların antoqonistlik aktivliyinin yüksək olması onunla əlaqədardır ki, belə şəraitdə fitopatogenlərin daha tez-tez rast gəlinməsi və göbələklərində onlara qarşı antoqonistlik potensialının işlək hala düşməsi ilə əlaqədardır.

Yüksək antoqonistlik aktivliyinə malik olan və yuxarıda qeyd edilən 3 ştammi bioloji mübarizədə əlverişli prodüsent kimi, sonrakı tədqiqatlar üçün seçilmişdir. Qeyd etmək yerinə düşər ki, bu ştammların bioloji mübarizədə istifadəsi təkcə onların antoqonistlik aktivlik göstəricisinə görə

deyil, eyni zamanda antibiotik kimi xarakterizə olunan birləşmələri də sintez etməsi ilə də əlaqədar ola bilər. Bu səbəbdən də tədqiqatlarda aktiv produsent kimi ayrılan ştammların antibiotik təsirə malik birləşmələri biosintez etməsi də aydınlaşdırılmışdır. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, yoxlanılan hər üç ştamm belə xüsusiyyətlər də malikdirlər və bu halda da T.asperellum G-3 ştammi daha yüksək göstərici ilə xarakterizə olunur(cəđ. 8).

Cəđvəl 8

Trichoderma cinsinə aid bəzi ştammların antibiotik aktivliyi

	ştammlar	Test kulturaların böyüməsinin dayandırıldığı zonanın diametri(mm)			
		Alternaria alternata	Fuzarium oxysporum	F.solani	Bipolaris nodulosa
1	T.asperellum G-3	29	34	35	37
2	T.citrinoviride G-26	24	26	28	26
3	T.koningi G-43	31	30	32	34

Məlum olduğu kimi, bu metoda müvafiq təyin edilən antibiotik aktivliyin kəmiyyət göstəricisi 29-dan yüksək olduqda həmin ştammin antimikrob aktivliy güclü hesab edilir və bu baxımdan qeyd etmək yerinə düşər ki, T.asperellum G-3, eləcə T.koningi G-43 ştammları yüksək antimikrob aktivliyə malik antibiotik təbiətli birləşmələr sintez etmək qabiliyyətinə malikdirlər ki, bu da onalardan bioloji mübarizədə uğurla istifadə edilməsinin perspektivli olmasını da qeyd etməyə imkan verir.

Tədqiqatlarda son olaraq bir məsələnin də aydınlaşdırılması məqsəduyğun hesab edilmişdir ki, bu da Trichoderma cinsinə aid göbələklərin boy maddələri sintez edib etməməsi ilə bağlı olmuşdur. Bu məsələnin aydınlaşdırılması üçün hər bir növdən ən yüksək antoqonistlik xüsusiyyəti ilə xarakterizə olunan 1 ştammdan istifadə edilmişdir və onlardan alınan kultural məhlulunun bitkilərin, daha dəqiqi buğda və arpanın cüərmə qabiliyyətinə təsiri öyrənilmişdir. Bu iki bitkinin seçilməsi onunla əlaqədardır ki, test kultura kimi istifadə edilən göbələklər, ilk növbədə Fuzarium, Bipolaris cinslərinə aid növlərin xəstəlik törətdiyi bitkilər məhz

taxılardır və gələcəkdə də yuxarıda aktiv prodüsent kimi seçilən ştammların da bu sahədə daha çox istifadə edilməsi məqsəduyğun olmasıdır. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, bu göstəriciyə görə də aktiv prodüsent kimi seçilən ştammlar digərlərindən seçilir. Lakin bu halda müsbət yöndən xarakterizə olunan, yəni buğda və arpanın cücərmə qabiliyyətini stimullaşdıran T.koningi G-43 ştammdır, baxmayaraq ki, yoxlanılan ştammlar arasında fitotoksiki aktivliyə malik olanlar da yer alır(cədv. 9). Göründüyü kimi, tədqiqatlarda qeyd alınan Trichoderma cinsinə aid

Cədvəl 9

Trichoderma cinsinə aid göbələklərin kultural məhlulunun buğda və arpanın cücərmə qabiliyyətinə təsiri

	Növlər	Toxumların cücərmə qabiliyyəti, %	
		Buğda	Arpa
1	T.album	78,5	73,5
2	T.asperellum	88,0	81,5
3	T.atroviride	80,5	71,5
4	T.citrinoviride	90,0	84,5
5	T.harzianum	90,5	85,5
6	T.hamatum	87,0	82,0
7	T.koningi	95,5	91,5
8	T.longibrachiatum	87,5	81,0
9	T.oblongisporum	76,5	72,5
10	T.viride	81,5	70,5
Nəzarət		87,5	81,5

göbələkləri boy maddəsi sintez etmə qabiliyyətinə görə şərti olaraq 3 qrupa bölmək olar ki, birinci qrupa taxıl bitkilərinin cücərmə qabiliyyətini stimullaşdırırlar, ikinci qrupa cücərmə qabiliyyətini ləngidənləri, üçüncü qrupa isə bu prosesə təsir etməyənləri aid etmək olar. Qeyd edilən kriteriyalara görə Trichoderma cinsinə aid göbələkləri xarakterizə etsək, onda T.citrinoviride, T.harzianum və T.koningi kimi növləri birinci, T.asperellum, T.hamatum və T.longibrachiatum kimi növləri ikinci, qalan



növləri(T.atroviride T. glaucum T.oblongisporum və T.viride) isə üçüncü qrupa aid etmək olar. Bu təcrübənin yekunu kimi, T.koninqi G-43 ştamminin yüksək antoqonist xüsusiyyətə malik və eyni zamanda taxılların cücərmə qabiliyyətini də stimullaşdıran birləşmələr sintez etmə qabiliyyətinə malik aktiv produsent kimi dəyərləndirilmiş və onun istifadə edilməsinin daha düzgün olması müəyyən edilmişdir. Belə bir fikrə gəlinməsinə səbəb eyni zamanda cücərtilərin boy ölçüləri də müəyyən rol oynamasıdır. Belə ki, Trichoderma cinsinə aid göbələklərdən alınan kultural məhlullar işlənən toxumlardan alınan cücərtilərin uzunluğu fərqli olmuşdur(cəđ. 10). Göründüyü kimi, birinci qrupa aid olan göbələklərin

#### Cədvəl 10.

Trichoderma cinsinə aid göbələklərin kultural məhlulun buəqda və arpanın cücərtilərinin böy ölçülərinə(10 günlük) təsiri

qruplar	Cücərtilərin boy ölçüsü, sm	
	buğda	arpa
T.citrinoviride T.harzianum T.koninqi	5,6-6,3	4,7-5,2
T.asperellum T.hamatum T.longibrachiatum	4,2-4,6	3,9-4,1
T.album T.atroviride T.oblongisporum T.viride	3,7-4,2	3,5-3,8
Nəzarət	5,2	4,4

kultural məhlulunun təsirindən alınan cücərtilərin böy ölçüləri ümumilikdə ikinci qrupdan 1.2-1,5-dəfə, üçüncü qrupdan isə 1,3-1,7 dəfə böyük olmuşdur.

## NƏTİCƏLƏR

1. Müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycanın müxtəlif ərazilərində *Trichoderma* cinsinə aid 10 növ yayılmışdır ki, onlardan da *T.atroviride* P. Karst., *T.citrinoviride* Bissett və *T.oblongisporum* Bissett kimi növlər Azərbaycanın mikobiotası üçün yenidir.
2. Aydın olmuşdur ki, *Trichoderma* cinsinə aid göbəklərdən yalnız 4 növ (*T.asperellum* Samuels, Lieckf. & Nirenberg, *T.harzianum* Rifai, *T.hamatum* (Bonord.) Bainier və *T.viride* Pers.) Azərbaycanın bütün ərazilərində yayılma qabiliyyətinə malikdir.
3. Göstərilmişdir ki, *Trichoderma* cinsinə aid göbək növlərinin hamısı tipik mezofil, həqiqi aerobdurlar və nisbi torpaqlarda daha geniş yayılma qabiliyyətinə malikdirlər. İstənilən texnogen təsir, ilk növbədə neft və neft məhsulları ilə çirklənmə bu cinsə aid göbəklərin yayılmasını ciddi şəkildə məhdudlaşdıran amillər kimi xarakterizə edilir.
4. Azərbaycan ərazisində yayılması qeydə alınan *Trichoderma* cinsinə aid göbək növlərinin antoqonistlik aktivliyə malik olsalarda, bu xüsusiyyətin kəmiyyət göstəricisi ştam səviyyəsində belə stabil olmur və yalnız *T.asperellum*, *T.citrinoviride* və *T.koningi* kimi növlərə xas ştammlarda antoqonistlik əmsalı 50 və ondan yuxarı olur ki, bu da hazırda müəyyən edilən yanaşmalara görə yüksək hesab edilən göstəricilərdəndir.
5. Müəyyən edilmişdir ki, *Trichoderma* cinsinə aid göbəklərin yüksək antoqonistlik aktivliyə malik olan növləri eyni zamanda antibiotik aktivliyə malik birləşmələrdə sintez edə bilir ki, onlardan da *T.asperellum* və *T.koningi* növünə aid ştammların sintez etdikləri güclü antimikrob aktivliyə (lisis zonasının diametri 29-37 mm) malikdir. Antibiotik təsirə malik maddələrin sintezi üçün isə becərilmənin maye fazalı fermentasiya şəraitində aparılması daha əlverişlidir.
6. Göstərilmişdir ki, fitopatogenlərə qarşı bioloji mübarizədə *Trichoderma* koningi kimi növdən istifadə daha effektivlidir, belə ki, bu növ həm yüksək antoqonistlik, həm də antibiotik aktivliyə malik olmaqla yanaşı, eyni zamanda taxılların cücərmə qabiliyyətini stimullaşdıran metabolitləridə sintez edə bilirlər.

## Dissertasiyanın mövzusunə aid dərc edilən elmi əsərlərin

### SİYAHISI

1. Yusifova A.Ə., Hacıyeva N.Ş., Axundova S.M., Quliyeva N.N., Rzayeva A.A., Baxşiyeva G.R. Qasımova M.İ. və baş. Müxtəlif ekoloji şəraitə malik biotoplarda yayılan mikromisetərin növ tərkibi və onların bəzi xüsusiyyətləri./Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri mövzusunda elmi konfransın materialları. Gəncə, 2014, s.186-189
2. Rzayeva A.L., Quliyeva N.N., Baxşiyeva G.R. Müxtəlif ekoloji şəraitə malik biotoplarda yayılan mikromisetlərin növ tərkibi/“Müasir biologiyanın innovasiya problemləri” mövzusunda IV Beynəlxalq konfransın materialları. Bakı, 2014, s.205-206
3. Abdullayeva T.Q., Baxşiyeva G.R., Səfərəliyeva E.M., Rzayeva A.L., Quliyeva N.N. Azərbaycanın müxtəlif ekosistemlərindən ayrılmış göbələklərin növ tərkibinə, ekolo-trofik əlaqələrinə və metabolitik aktivliyinə görə xarakteristikası. //AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2014, c.12, №1, s.93-97
4. Hüseynova L.A., Rzayeva A.L., Baxşiyeva G.R. Texnogen təsirə məruz qalmış torpaqların biotasının ümumi xarakteristikası.//Torpaqşünaslıq və aqrokimya İnstitutunun elmi əsərləri, 2015, s.108-111.
5. Gahramanova F.Kh., Hadzhiyeva N.Sh., Yusifova A.A., Dzhabrailzadə S.M., Bakshiyeva G.R., Hüseynova L.A. Species composition of Trichoderma Pers. common for technogenically violated cenosis in the conditions of //Sylwan(Poland)., 2015, v.159, № 7, p.130-134
6. Hüseynova L.A., Əliyeva İ.B., Əliyeva G.R. Abşeronun neftlə çirklənmiş torpaqlarının mikrobiotasinin çirklənmənin müddətinə görə ümumi xarakteristikası.//AMEA Mikrobiologiya institutunun elmi əsərləri, 2016, c.14, N 1, s. 271.
7. Muradov P.Z., Gahramanova F.Kh., Bakhshaliyeva K.F., Bakshiyeva G.R., Alkishiyeve K.S. Changes in the species composition for fungi distributed at the natural and antropogenically disturbed cenosis.//Ciencia e Tecnica vitivinicola (Portugal), 2016, vol 31, № 6, p.27-31.

**ГЮЛЬНАР РАХИМ КЫЗЫ АЛИЕВА**  
**ЭКОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГРИБОВ РОДА**  
**TRICHODERMA(PERS:FR), РАСПРОСТРАНЕННЫХ В ПОЧВАХ,**  
**ПОДВЕРЖЕННЫХ АНТРОПОГЕННУМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ**

Целью представленной работы явилось изучение распространения грибов рода *Trichoderma* в природных и наземных техногенных экосистемах Азербайджана, определение видового состава и роли экологических факторов в их распространении.

В результате проведенных исследований установлено, что в исследуемых районах распространено 10 видов рода *Trichoderma*, среди которых *T.atroviride*, *T.citriniviride* и *T.oblongisporum* впервые зарегистрированы в условиях Азербайджана.

Было показано, что среди зарегистрированных в условиях Азербайджане грибов рода *Trichoderma* только *T.asperellum*, *T.harzianum*, *T.hamatum* и *T.viride* распространены во всех исследуемых районах. Однако, все виды являются истинными мезофилами, аэробами и имеют сравнительно широкий диапазон распространения в относительно чистой почве, и любые антропогенные воздействия, прежде всего загрязнение нефтью и нефтепродуктами, характеризуются как факторы, резко ограничивающие распространение этих грибов.

Все виды грибов рода *Trichoderma*, зарегистрированные в Азербайджане, обладают антогонистической активностью, но количественный показатель этого признака на уровне штаммов нестабилен и только у штаммов видов *T.asperellum*, *T. citrinoviride* и *T.kongling* согласно существующим подходам коэффициент антагонистической активности может считаться высоким. Аналогичное явление наблюдается в антагонистических особенностях грибов, и в данном случае биологически активные вещества, синтезируемые штаммами грибов *T. asperellum* и *T.koningi*, обладают антимикробной активностью (диаметр зоны лизиса 29-37 мм).

Установлено, что использование вида *Trichoderma koningi* в биологической борьбе с фитопатогенами является более эффективным, поскольку имея высокую антагонистическую и антибиотическую активность, он способен также синтезировать метаболиты, стимулирующие прорастание зерен.

**GULNAR RAKHİM ALİYEVA**  
**ECOBIOLOGY OF FUNGI FROM THE GENUS OF *TRICHODERMA***  
**(*PERS:FR*) SPREADED IN THE SOILS SUBJECTED TO THE**  
**ANTROPOGEN IMPACT**

The purpose of the presented work was dedicated to the clarification of the spreading of fungi from the genus of *Trichoderma* on the natural and technogenic surfaces ecosystems of Azerbaijan, their species composition and role of environmental factors in their dissemination.

As a result of the research became clear that, in the studied areas spreaded 10 species from the genus of *Trichoderma*, of them species such as *T.atroviride* P. Karst., *T.citrinoviride* Bissett and *T.oblongisporum* Bissett was registered first time in Azerbaijan.

It is shown that, species such as *T.asperellum* Samuels, Lieckf. & Nirenberg, *T.harzianum* Rifai, *T.hamatum* (Bonord.) Bainier and *T.viride* Pers from the genus *Trichoderma* was spread in the all researched areas. Despite this, all of the species typical mesophylls, true aerobes, have the ability to spreading more a widely on the relatively pure land and any technogenic impact, primarily contamination with oil and oil products is characterized as a factors seriously limiting spreading of this fungi.

All of the species from the genus of *Trichoderma* spread in Azerbaijan have antioxidant activity, but the quantitative indicator of this feature is not stable even at the level of strain and anatomistency coefficient can be considered high according to existing approaches only for the strains as *T.asperellum*, *T.citrinoviride* and *T.koningi*. An analogous situation is observed in the antagonistic feature of fungi and in this case biologically active substances synthesized by strains belonging to *T. asperellum* and *T.koningi* species possesses antimicrobial activity (diameter of the lysis zone 29-37 mm).

It was determined that, to use species such as *Trichoderma koningi* in the biological struggle against phytopathogen is more effective so that, this species has both high antagonism and antibiotic activity, it also synthesizes metabolites that stimulate germination of grains.

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА**

**ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ**

**На правах рукописи**

**ГУЛЬНАР РАХИМ КЫЗЫ АЛИЕВА**

**ЭКОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГРИБОВ РОДА  
TRICHODERMA(PERS:FR), РАСПРОСТРАНЕННЫХ В ПОЧВАХ,  
ПОДВЕРЖЕННЫХ АНТРОПОГЕННУМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ**

**2430.01 – микология**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации, представленной на соискание  
ученой степени доктора философии  
по биологии**

**БАКУ - 2018**