

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI

MİKROBİOLOGİYA İNSTİTUTU

Əlyazması hüququnda

KÖNÜL FƏRRUX QIZI BAXŞƏLİYEVƏ

**AZƏRBAYCANDA YAYILAN TOKSİGEN GÖBƏLƏKLƏRİN
EKOBİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

2414.01 – Mikrobiologiya

**Biologiya üzrə elmlər doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim olunan dissertasiyanın**

AVTOREFERATI

BAKİ – 2017

İş AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun Mikologiya şöbəsində yerinə yetirilmişdir.

Elmi məsləhətçi: **b.e.d., prof., AMEA-nın müxbir üzvü
P.Z.Muradov**

Rəsmi opponətlər: **ə.e.x., t.e.d., prof. F.Ə.Sadıqova
b.e.d., prof. X.Q.Qənbərov
b.e.d. H.İ.Şıxlinski**

Aparıcı təşkilat: **Azərbaycan Tibb Universiteti,
mikrobiologiya və immunologiya
kafedrası**

Dissertasiyanın müdafiəsi «__» oktyabr 2017-ci il saat 12-00-da B/D 01.222 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

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

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

Avtoreferat «__» sentyabr 2017-ci il tarixdə göndərilibdir.

B/D 01.222 Dissertasiya Şurasının

elmi katibi, b.e.d.,prof.

F.X.Qəhrəmanova

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Xlorofildən məhrum olan göbələklər canlı orqanizimlərin bir qrupu olaraq karbon mənbəyi kimi bir çox hallarda onların molekullarında spesifik çevrilmələr törətməklə müxtəlif, bəzən də həddindən artıq mürəkkəb birləşmələrdən istifadə edirlər. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən qeyd etmək olar ki, göbələklər arasında elə növlərə rast gəlinir ki, onlar üzvi maddələrin bütün siniflərini, yəni spirtləri, şəkərləri, üzvi turşuları, zülalları, amin turşularını, karbohidrogenləri, qlükozidləri aromatik birləşmələri yeganə karbon mənbəyi kimi istifadə etmək qabiliyyətinə malikdirlər. Bu göbələklərin qidalanması üçün azot mənbəyi rolunda peptidlər, aminturşuları, nitrat və ammoniyak azotu, eləcə də qaz halında olan ammoniyak ola bilər. Hətta bəzi göbələklərin elementar azotu belə istifadə etməsi məlumdur. Mitselili göbələklərin ətraf mühit amillərinə, ilk növbədə nəmlik, temperatur və oksigenə uyğunlaşması amplitudası da xeyli genişdir. Buna baxmayaraq, hazır üzvi maddələrə ehtiyac duyan göbələklər onu bitki və heyvan orqanizimlərində tapır ki, bu da ya onlarda parazitlik etməklə, ya da məskunlaşmaqla reallaşır. Sonuncu hall isə torpaqda olan həm bitki və heyvan qalıqlarının, həm də məhsulun və sənaye xammallarının digər ehtiyatlarının yoluxması ilə müşayiət olunur. Bu səbəbdən də torpaq mikroorqanizmlərin, o cümlədən göbələklərin əsas məskunlaşma yeri hesab edilir ki, bu eyni zamanda göbələklərin toksiki növlərinə də aid edilə bilər, lakin onların sayı torpaqda adətən həddindən artıq çox olmur. Bu baxımdan onlar qida və yemlər üçün ciddi təhlükə mənbəyi hesab edilmirlər, lakin torpaqlar onların göbələk biotasının, eləcə də toksigen mikobiotasının formalaşmasında əsas mənbə olaraq xarakterizə edilirlər.

Göbələklərin toksigen növləri insanlara hələ çox qədimlərdən məlumdur və ilk belə məlumat papaqlı göbələklər haqqında olmuşdur, lakin belə xüsusiyyətlərə malik göbələklərin, daha dəqiqi onların sintez etdikləri toksinlərin öyrənilməsi isə keçən əsrin 60-cı illərinə təsadüf edir. Bunun da səbəbi onunla bağlı olmuşdur ki, belə xüsusiyyətlərə malik göbələklərin efitotiyaya səbəb olan əsas patogenlik faktoru məhz onların sintez etdikləri toksinlərlə bağlı olması olmuşdur. Ümumiyyətlə qeyd etmək lazımdır ki, toksigenlər mikroskopik göbələklərin bir-birlərindən morfoloji əlamətlərinə, qidalanma və çoxalma qabiliyyətlərinə, məskunlaşma yerlərinə, inkişaf tsiklinə, eləcə də canlı orqanizmlərə patoloji təsirlərinə görə fərqlənən geniş və heterogen qrupdur.

Toksiki göbələklərin həm kütləvi yayılması, həm də insan və kənd təsərrüfatı heyvanlarının onlarla kütləvi yoluxması üçün əsas mənbəyi isə onların yoluxdurduqları substratlar, məhsullar, xammallar və yemlər olur. Mikroskopik göbələklərin, eləcə də onların toksiki növlərinin əhəmiyyətli hissəsi böyüməkdə olan bitkilərin səthində, əlaq otlarının və yabanı bitkilərin qurumuş hissələrində yerləşir və "epifit" mikrobiota adlanan kompleks əmələ gətirirlər ki, onun da tipik nümayəndələri bitkiləri və onun dənələrini böyümə zamanı deyil, yığım və xüsusən də yüksək rütubət şəraitində saxlanması zamanı zədələyirlər. Taxılların, paxlalı bitkilərin dənələrində üzvi maddələrin bolluğu, eləcə də havadakı rütubətin yüksəkliyi əhəmiyyətli şəkildə mikroskopik göbələklərin inkişafını şərtləndirir.

Azərbaycan təbiətinin zəngin olması burada göbələklərin də geniş yayılmasını şərtləndirmiş və bu səbəbdən də xeyli müddətdir ki, onları müxtəlif aspektlərdə aparılan tədqiqatların predmetinə çevirmişdir. Nəticədə minlərcə göbələyin növ tərkibi müəyyənləşdirilmiş, elm üçün yeni növlər tapılmış, onların yayılması qanunauyğunluqlarının bəzi aspektləri tədqiq edilmiş və s. məsələlərə müəyyən mənada aydınlıq gətirilmişdir. Düzdür, bu tədqiqatlar birmənalı şəkildə Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiotanı tam xarakterizə etmək üçün yetərli hesab edilməsə də, onları sistemli şəkildə aparılan mikoloji tədqiqatlar kimi xarakterizə etmək olar. Bu fikri isə toksigen göbələklər haqqında söyləmək olmur, belə ki, aparılan tədqiqatlarda yayılması qeydə alınan göbələklər arasında toksigenlərin də yer alması hallarına rast gəlinir, lakin onların toksigenliyi ya ədəbiyyat məlumatları əsasında, ya da ən yaxşı halda fitotoksiki aktivliyə əsasən müəyyənləşdirilir. Sonuncu yolla toksikliyi müəyyənləşdirilən göbələklərin sayı isə həddindən artıq azdır və ən yaxşı halda 10-a yaxın göbələk növünü əhatə edir. Bütün bunlar isə Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiotanın toksigen növlərini xarakterizə etmək üçün yetərli sayıla bilməz.

Bundan başqa, son dövrlər ətraf mühitə antropogen təsirlərin yüksələn xətlə artması və onun təzahür formalarından biri də müxtəlif ekosistemlərdə bioloji proselərin xarakterində baş verən dəyişikliklərdir ki, bu da göbələklərin iştirakı ilə reallaşarlardan da yan keçməyibdir. Bu dəyişikliklərin xarakterinin aydınlaşdırılması bu gün antropogen təsirlərdən baş verən və əsasən də arzu edilməyən istiqamətə yönəlmiş halların qarşısının alınması baxımından əhəmiyyət kəsb edir. Bu istiqamətdə müəyyən tədqiqatların aparılmasına baxmayaraq, bu günə kimi əldə edilən nəticələr bu

sahədə məsələnin mahiyyətinin tam dərk edilməsi baxımından yetrəli deyil və bu istiqamətdə tədqiqatların aparılmasına ciddi ehtiyac duyulur.

Buna görə də təqdim olunan işin məqsədi Azərbaycan şəraitində yayılan toksigen göbələkləri say və növ tərkibinə, yayılma qanunauyğunluqlarına, toksikliyin müəyyənləşdirilməsi üçün metodun seçilməsinə, onların toksiki aktivliyinin zəiflədilməsi üçün vasitələrin tapılması, eləcə də antropogen təsirdən müxtəlif biotopların mikokompleksinin toksigen biotasında baş verən dəyişikliyin xarakterinin aydınlaşdırılmasına həsr ediləlidir.

Qarşıya qoyulan məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin həyata keçirilməsi planlaşdırılmışdır.

- Azərbaycanın ekoloji baxımdan fərqli ərazilərində göbələklərin və onların toksigen növlərinin məskunlaşma yerlərinin müəyyənləşdirilməsi, onların say və növ tərkibinə görə xarakterizə edilməsi və annotasiya edilmiş siyahısının tərtib edilməsi;
- Müxtəlif mənbələrdən ayrılan göbələklərin toksigenliyinin müəyyənləşdirilməsi üçün metodun seçilməsi;
- Müxtəlif biotoplardan ayrılan toksiki göbələklərin rastgəlmə tezliyinə və ekolo-trofik əlaqələrinə görə sistemləşdirilməsi;
- Müxtəlif təbii şəraitdə toksigen göbələklərin böyüməsinə, inkişafına, çoxalmasına və həyat qabiliyyətinin saxlanmasına təsir edən təbii amillərin müəyyənləşdirilməsi;
- Təbii və antropogen amillərin təsirindən toksigen göbələklərin biotasında baş verən dəyişikliklərin xarakterinin qiymətləndirilməsi;
- Qida, yem və tibbi məqsədlər üçün istifadə edilən materialların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən toksigenlərin spesifik biotanın dominant növlərinin müəyyənləşdirilməsi və onların böyüməsini məhdudlaşdıran vasitələrin axtarılması.

Elmi yenilik. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycan Respublikasının ekoloji cəhətdən fərqli ərazilərində olan torpaq, bitki və su ekosistemlərinin, eləcə də müxtəlif məqsədlər (qida, yem və tibbi) üçün istifadə edilən materialların mikobiotası və onun formalaşmasında iştirak edən toksigenlərin növ və say tərkibinə, rastgəlmə tezliyinə, yayılma qanunauyğunluqlarına, ekobiologiyasına, eləcə də toksigen göbələklərin yayılmasına antropogen amillərin təsirinə və toksigen göbələklərin zərərli

fəaliyyətlərinin zərərsizləşdirməsinə imkan verən vasitələrin axtarılmasına görə kompleks şəkildə tədqiq edilmişdir.

2012-2016-cı ilər ərzində götürülən nümunələrin analizi nəticəsində 17-i(*Alternaria violae* L.D. Galloway & Dorsett, *Ascochyta calendulae* Syd, *Asc.ficus Traverso & Spessa*, *Candida mesenterica* (A. Geiger) Diddens & Lodder *Cephalosporium roseogriseum* (S.B. Saksena) W. Gams, *Cladosporium carpophilum* Thüm, *Diplodina artemisiae* Bres., *Mucor corymbifer* Cohn, *M.terrestris* Link, *Penicillium citreoviride* Biourge, *P.cyaneum* (Bainier & Sartory) Biourge, *P.odoratum* M. Chr. & Backus, *Phoma terrestris* H.N. Hansen, *Pichia cellobiosa* J.D. Lee & Komag, *P.terricola* Van der Walt, *Sordaria lappae* Potebnia və *Stemphylium sarcinaeforme* (Cavara) Wiltshire) Azərbaycan mikobiotası üçün yeni olan 130 göbələk növü təmiz kulturaya çıxarılaraq identifikasiya edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, onların 76 növü toksigenlərə aiddir ki, bunlardan da 19 növünün bitkilərə münasibətdə müəyyən edilən fitotoksiki aktivliyi güclü(50%-dən yüksək), 32 növünün orta(10-50% arasında) və 25(10%-dən az) növününkü isə zəifdir. Qeydə alınan toksigen göbələklərdən 2 növünün(*Cephalosporium roseogriseum* S.B. Saksena və *Sordaria lappae* Potebnia) fitotoksikliyi isə məhz aparılan tədqiqatların gedişində ilk dəfə müəyyən edilmişdir.

Aydın olmuşdur ki, toksigen göbələklərin fitotoksiki aktivliyinin kəmiyyət göstəricisinin formalaşmasına həm mühitin temperaturu, həm turşuluğu, həm də işıqlandırma rejimi təsir edə bilər.

Aydın olmuşdur ki, tədqiq edilən torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklər həm say, həm də növ tərkiblərinə görə, bitki və su ilə bağlı ekosistemlərə nisbətən daha yüksək göstərici ilə xarakterizə olunurlar, lakin bu öz təsdiqini toksigen mikobiotada tapmır. Belə ki, torpaqda qeydə alınan mikobiotanın 56,2%-ni, bitkilərdə qeydə alınanların 68,1%-ni və suda qeydə alınanların isə 35,3%-ni toksigen göbələklər təşkil edir.

Azərbaycan təbiətinə xas olan göbələk biotası, eləcə də onların toksigen növləri Serensonun növlərin oxşarlıq əmsalına görə ilk dəfə xarakterizə edilmiş, torpaq və bitki ilə bağlı olan ekosistemlərin həm ümumu, həm də toksigen mikobiotasına görə daha yaxın olması göstərilmişdir.

Tədqiq edilən senozlardan, eləcə də yem, qida və tibbi məqsədlər üçün istifadə edilən materiallardan götürülən nümunələrin analzi nəticəsində aydın oldu ki, bir qlobal ekosistem kimi Azərbaycan ərazisində aparılan

tədqiqatlarda qeydə alınan toksigen mikobiotanın dominant növlərinə *Aspergillus flavus*, *Aspergillus ochraeus*, *Cladosporium herbarium*, *Fusarium moniliforma*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium citrinum* və *Penicillium cyclopium* kimi göbələklər daxildir və onların rastgəlmə tezliyi 45,5-57,2% arasında yerləşir və sintez etdikləri mikotoksinlərin spektrində aflatoksin, oxratoksin, zeralenon, dezoskirivalenol, fumonizin, boverisin, moniliformin, NT2-toksin, nivalenol, sitrin turşusu və s. kimi insan sağlamlığı üçün təhlükəli hesab edilənlər də yer alır.

Müəyyən edilmişdir ki, texnogen təsirlər torpaqlara xas olan mikokompleksin həm növ müxtəlifliyinin azalmasına, həm də ekolo-trofik ixtisaslaşmasının dəyişilməsinə səbəb olur. Belə ki, texnogen təsirlərin xarakterindən yaranan dəyişikliklər ya opportunistlərin, ya da allergenlərin xüsusi çəksinin texnogen təsirə məruz qalmış hər bir senozda məxsus olan göbələk biotasında çoxalması ilə xarakterizə olunur və bütün hallarda texnogen təsirlərdən nisbi təmiz torpaqlara xas olan toksigenlərin fon səviyyəsi yüksəlir.

Aydın olmuşdur ki, mühitin ekoloji amillərinin təsiri nöqteyi nəzərdən qeydə alınan toksigen göbələklər geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar, belə ki, onların 9,5%-i rütubətə münasibətdə hidrofil, 55,3%-i kserofil, 35,2%-i isə mezofildir, temperatura münasibətdə isə 89,9%-i mezofil, 10,1%-i isə termotolerantdır, mühitin turşuluğunun 4,9-6,0 təşkil etməsi toksigen göbələklərin böyüməsi üçün optimal hesab olunsa da, onların arasında *Aspergillus fumigatus*, *Mucor corymbifer* və *Mucor hiemalis* kimi alkotolorentlərə, *Mucor himelis*, *M.cornealis* və *Rhizomucor miehei* kimi mikroaerofillərə də rast gəlinir.

Aparılan tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, əhalinin müxtəlif, ilk növbədə tibbi məqsədlər üçün istifadə etdiyi bitki materiallarının mikobiotasının say tərkibi onların antimikrob aktivliyini limitləşdirən amillərdən biri olması müəyyən edilmişdir.

Praktiki əhəmiyyəti. Aparılan tədqiqatlarda əldə edilən nəticələr toksigen göbələklər haqqındakı təsəvvürlərin genişlənməsinə xidmət edəcək, göbələklər haqqında toplanan İnformasiya bankını zənginləşdirəcək, eləcə də "Azərbaycanın mikobiotası"nın hazırlanmasında və ayrı-ayrı göbələk növlərinin identifikasiyası zamanı istifadə üçün faydalı olan faktiki materialdır.

Azərbaycan florasına daxil olan bir sıra dərman bitkilərindən (*Apium graveolens* L., *Artemisia absinthium* L., *Mentha piperita* L. və s.) alınan sulu

ekstraktlar və efir yağları qeydə alınan toksigen göbələklərin dominant növlərinin böyüməsini ya zəiflədir, ya da tamamilə dayandırır ki, bu da onlardan toksigen göbələklərə qarşı mübarizədə effektiv olan preparatların alınmasında perspektivli mənbə kimi istifadə edilə bilər.

Alınan nəticələrdən əhalinin müxtəlif, ilk növbədə tibbi məqsədlər üçün istifadə etdikləri bitki materiallarından istifadənin mikoloji cəhətdən təhlükəsizliyinin təmin edilməsi prinsipləri və normativ sənədlərin hazırlanmasında baza məlumatları kimi faydalı ola bilər.

Bundan əlavə dissertasiyanın yerinə yetirilməsi zamanı əldə edilənlərin bəziləri mühüm nəticə kimi AMEA-nın 2016-cı illin hesabatına daxil edilmişdir.

İşin aprotasiyası. Dissertasiyanın materialları “Ekologiya və həyat fəaliyyətinin mühafizəsi” VII Beynəlxalq elmi konfransda (Sumqayıt, 2012), “Bioloji və kimyəvi ekologiyanın aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfransda (Rusiya F., Moskva, 2012), “Müasir biologiyanın innovasiya problemləri” mövzusunda III Beynəlxalq Elmi Konfransda (Bakı, 2013), “Biomüxtəlifliyin mühafizəsinin prinsip və üsulları” mövzusunda V Beynəlxalq elmi konfransda (Yoşkar Ola, 2013), “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” mövzusunda elmi konfransda (Gəncə, 2014 və 2015), “Bioloji və kimyəvi ekologiyanın aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Rusiya F., Moskva, 2014), “Biomüxtəlifliyin mühafizəsinin prinsip və üsulları” mövzusunda VI Beynəlxalq elmi konfransda (Yoşkar Ola, 2015), “Mikrobiologiya və virusologiyanın müasir biosənayeyə töhvələri” mövzusunda beynəlxalq elm-praktiki konfransda (Almata, 2016), “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” mövzusunda elmi konfransda (Gəncə, 2016), “Bioloji və kimyəvi ekologiyanın aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Rusiya F., Moskva, 2016), Dünya elminin inteqrasiyası prosesinə həsr edilmiş gənclərin beynəlxalq forumunda (Gəncə, 2016), Rusiya mikoloqlarının 4-cü (Moskva, 2016) və 5-ci (Moskva, 2017) qurultaylarında, “Müasir təbiət elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfransda (Gəncə, 2017), “Biosistemlərin ekologiyası: öyrənilməsi, indikasiyası və proqnozlaşdırılması problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfransda (Rusiya, Həştərxan, 2017) və Ukraina mikrobioloqlarının XV qurultayında (Odessa, 2017) məruzə edilmişdir.

Nəşrlər. Dissertasiyanın mövzusunə aid 46 elmi əsər dərc edilmişdir.

Dissertasiyanın strukturu və həcmi. Dissertasiya işi girişdən, ədəbiyyat xülasəsindən(Fəsil I), material və metodlardan(Fəsil II), alınmış nəticələr və onların şərhini özündə əks etdirən eksperimental hissədən(Fəsil III-VI), yekundan, nəticələrdən, istifadə edilən ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiya şəkil və cədvəllər, eləcə də istifadə edilən ədəbiyyat siyahısı da daxil olmaqla 255 kompüter səhifəsindən ibarətdir.

Müdafiyyə təqdim olunan əsas müddəalar.

- Tədqiq edilən ərazilərin təbii torpaq-iqlim şəraiti və bitki növləri göbələklərin növ müxtəlifliyini və onların toksigen növlərinin say və növ tərkibini tənzimləyən əsas amillərdir;
- Göbələklərin, eləcə də onların toksigen növlərinin rastgəlmə tezliyi, eləcə də öyrənilən müxtəlif biotoplarda yayılan göbələk növlərinin uyğunluq əmsalı onların ekosistemdəki rolunu aydınlaşdırmaq üçün daha etibarlı bir kriteriyadır;
- Göbələk biotasının formalaşmasında və onların ekolo-trofik ixtisaslaşmasında texnogen təsirlər mühüm rol oynayır və biotoplarda göbələklərin iştirakı ilə baş verən proseslərin arzu edilməyən istiqamətlərdə getməsinə şərtləndirir.
- İnsanların müxtəlif, ilk növbədə tibbi məqsədlər üçün istifadə etdikləri bitki materiallarının mikobiyotasının say tərkibi onların antimikrob aktivliyinin kəmiyyət göstəricisinin tənzimlənməsində mühüm əhəmiyyətə malikdir.

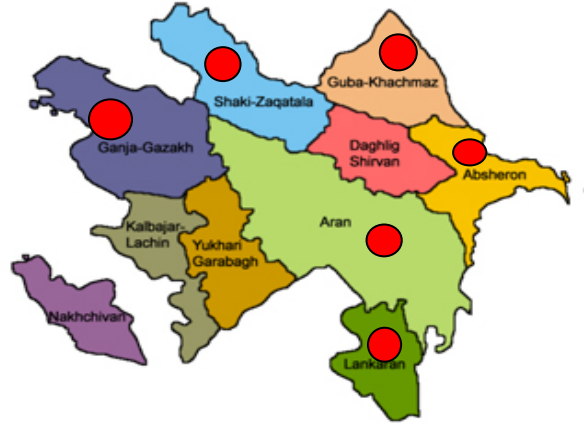
MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat üçün nümunələr Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqlənən müxtəlif, daha dəqiqi 2004-2008-ci illər üçün qəbul edilmiş “Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”nda göstərilən 6 iqtisadi rayonun ərazidən götürülmüşdür(şək. 1).

Tədqiqat üçün nümunələr götürülən ərazilər bir-birilərindən həm ərazinin ümumi sahəsinə, həm təsərrüfat fəaliyyətinin xarakterinə, həm təbii-iqlim şərtlərinə, həm də ərazinin torpaq və bitki örtüyünün, eləcə də su mənbələrinə texnogen təsirlərin xarakterinə görə fəqlənir və nümunələrin götürülməsi zamanı bu fərqlər də nəzərə alınmışdır.

Tədqiqat üçün nümunələrin götürülməsi zamanı istifadə edilən ərazilərdə ekoloji vəziyyət bir-birindən fərqli olduğuna görə, texnogen təsirə

məruz qalmış torpaqların göbələk biotasına görə qiymətləndirilməsi, daha dəqiqi müqayisə edilməsi zamanı texnogen təsirə fərqli dərəcədə məruz qalan biotoplar eyni ərazidə seçilmiş və onların da eyni torpaq tipi üzrə olmasına çalışılmışdır.



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

Tədqiqatlarda nümunə götürülməsi üçün istifadə edilən ərazilərdə olan torpaq, bitki və su mənbələrindən nümunələrin götürülməsi həyata keçirilmişdir. Torpaq və bitkilər bütün yuxarıda qeyd edilən ərazilərə xas olan ən geniş yayılmış torpaq tipindən, mədəni və yabanı halda olan dərman bitkilərindən istifadə edilmişdir. Su mənbələrindən götürülən nümunələr isə Abşeron və Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunun, daha dəqiqi Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində yerləşən 12 termal su mənbələrindən (Xaşı, Xaltan-1, Xaltan-2, Cimi-1, Cimi-2, Oğlanbulaq, Qızbulaq, Bum, Xalxal, Qəmərbağ, Çaqan, Şıx termal su mənbələri) istifadə edilmişdir ki, onların da temperatur diapozonu $32,5^{\circ}\text{C}$ -dən 65°C , pH-ı isə 7,3-9,0 arasında yerləşir.

Nümunələrin götürülməsi mikoloji və mikrobioloji tədqiqatlarda geniş istifadə edilən marşrut və daimi sahələrin seçilməsinə əsaslanan məlum metodlardan istifadə edilmişdir.

Antropogen təsirə məruz qalmış torpaqların mikoloji qiymətləndirilməsi zamanı təcrübələr əsasən Abşeron və Aran iqtisadi zonasında aparılmış və bu məqsədlə neftlə və kimyəvi istehsalı məhsulları

ilə çirkələnmiş, suvarılan, şəhər zibilxanaları üçün istifadə edilən və nisbi təmiz(kontrol) torpaqlarda həyata keçirilmişdir.

Bütün hallarda götürülən nümunələrdən göbələklərin təmiz kulturaya çıxarılması üçün standart qidalı mühitlərdən, yəni ağarlaştırılmış səməni şirəsindən(ASŞ), Çapek mühitindən(AÇM) düyülü aqardan(DA), kartoflu aqardan(KA) istifadə edilmişdir. Bu qidalı mühitlərdən eyni zamanda işçi kulturaların saxlanması zamanı da istifadə edilmişdir. Göbələklərin fitotoksiki aktivliyinin öyrənilməsi zamanı isə duru Çapek mühitindən istifadə edilmişdir ki, onun da tərkibi aşağıdakı kimi olmuşdur(q/l): Qlükoza– 14,0; CaCO₃– 0,7; KNO₃ – 0,7; MgSO₄– 0,35; NaCl – 0,35; K₂HPO₄ – 0,35; FeSO₄– izləri; disstillə olunmuş su – 1 l. Hazırlanmış qidalı mühit 0,5 saat müddətinə 0,5 atm. təzyiqdə sterilizasiya edilir.

Təmiz kulturaya çıxarılan göbələklər böyümə sürətlərinə görə də xarakterizə edilmişdir ki, bu zaman da böyümə əmsalından(BƏ) istifadə edilmişdir. BƏ-nin hesablanması üçün $BƏ = DHS/T$ formulasından istifadə edilmişdir, burada, D – koloniyanın diametri (mm ilə), H – koloniyanın hündürlüyü (mm), S – koloniyanın vizual görüntüyə əsasən müəyyən edilən sıxlığı(1-dən 5-ə kimi), T – becərilmə müddətidir (gün).

Bütün senozlardan götürülən nümunələrdə qeyd edilən qidalı mühitlərdən təmiz kulturaya çıxarılan göbələklərin identifikasiyası zamanı kultural-morfoloji və fizioloji əlamətlər əsasında tərtib edilən təyinedicilərdən istifadə edilmişdir. Göbələklərin sistemləşdirilməsində və adlandırılmasında BMA-nın rəsmi saytında veriləndən istifadə edilmişdir.

Göbələklərin rastgəlmə tezliyi isə $P = (n/N) \times 100$ formulasına əsasən təyin edilmişdir, burada, P – nümunələr üzrə göbələklərin rastgəlmə tezliyi (və ya patogenin törətdiyi xəstəliyin yayılma dərəcəsi - %-lə), n – aşkar edilən göbələyin sayı (tədqiq edilən ərazidə xəstəliyə yoluxmuş bitki fərdlərinin sayı, ədədlə), N – nümunələrin ümumi sayıdır(tədqiq edilən ərazidəki bitki növlərini ümumi sayı).

Tədqiqatların gedişində bu və ya digər senozun və ya dənələrin mikobiyotasına daxil olan ayrı-ayrı göbələk növlərinin fitotoksikliyini buğda, lobya, noxud və arpa toxumlarının cücərməsi prosesində yoxlanılmışdır. Bunun üçün hər bir bitkinin konkret sayda (100-150) ədəd toxumundan istifadə edilmişdir. Göbələklər duru Çapek mühitində 5 gün müddətinə becəriləndikdən sonra filtrasiya edilir və əmələ gələn biokütlə kultural məhluldan(KM) ayrılır. İstifadə edilən toxumlar 24 saat müddətinə həmin

KM-də islağa qoyulur. Kontrol variantda steril Çapek mühitindən istifadə edilir. Bundan sonra toxumlar nəmləndirilmiş filtr kağızı üzərinə yerləşdirilir və 7 gün müddətinə otaq temperaturunda (20-22°C) cücərməyə qoyulur. Göbələklərin fitotoksiki aktivliyi (%-lə) də $P = (n/N) \times 100$ formuluna əsasən təyin edilir ki, bu halda isə P – fitotoksiki aktivliyi, n – cücərməyən toxumların sayını, N – isə götürülən toxumların ümumi sayını göstərir.

Fitotoksiki aktivliklə yanaşı, bəzi kulturaların toksigenliyinin müəyyənləşdirilməsi üçün idtidailərdən istifadəyə əsaslanan ekspres metoddan da istifadə edilmişdir. Bu məqsələ AMEA-nın Zoologiya İnstitutu tərəfindən təqdim olunan *Paramaecium caudatum* Ehren.-dən istifadə edilmişdir. Bu metod əsasən suda həll olan toksiki maddələrin müəyyənləşdirilməsi məqsəilə istifadə edilir. Bu metodun həyata keçirilməsi zamanı konkret göbələkdən duru qidalı mühitdə becərməsi zamanı əldə edilən KM-dən bir damcı əşya şüşəsinin üzərinə qoyulur və ora içərisində infuzor-tərlək olan maye əlavə edilir və zaman qeyd edilir və qarışıqdakı vəziyyət mikroskop vasitəsilə izlənilir. Prosesin qiymətləndirilməsi zamanı kriteriya kimi infuzorun toksiki maddəyə olan həssaslığı götürülür. Həssaslıq kimi isə tərləklərin hərəkətlərinin dayanmasından tam məhvinə kimi olan müddət götürülür. Proses ümumilikdə 2 saat müddətinə aparılır və göbələk toksigendirsə bu müddətə tərləyin məhvi baş verməlidir. Göbələyin bərk halda qidalı mühitdə becərməsi zamanı isə orada əmələ gələn koloniyadan müəyyən miqdar götürülür və üzərinə müəyyən miqdar su əlavə olunur və 2 saat müddətinə otaq temperaturunda ekstraksiya olunur və alınan ekstrak KM kimi istifadə olunur.

Tədqiqatların gedişində tədqiq edilən senozlar üzrə göbələklərin say tərkibinə görə xarakteristikası zamanı isə aşağıda göstərilən formoldan istifadə edilmişdir:

$$N(K\Theta V/q) = \frac{a \cdot b \cdot c}{d}$$

burada, N – göbələklərin sayı, a – Petri çəşkasında olan koloniyaların sayı, b – durulaşdırmanın miqdarı, c – 1 ml suspenziyada olan damcılardan sayı və d – analiz üçün götürülən torpağın miqdarı (q ilə).

Götürülən torpaq nümunələrinin bəzi fiziki-kimyəvi parametrlərinin təyini zamanı torpaqşünaslıqda qəbul edilən məlum metodlara əsasən həyata keçirilmişdir.

Müxtəlif məqsədlərlə istifadə edilən bitki materillərinin antimikrob aktivliyi disk-diffuziya metodu ilə təyin edilmiş və bu zaman aktivlik lizis

zonasının diametrinə(mm ilə) əsasən qiymətləndirilmiş, test-kultura keyfiyyətində isə *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* və *Candida albicans* kimi mikroorqanizmlərdən istifadə edilmişdir.

Göbələk kulturalarının dərman bitiklərindən alınan sulu ekstraktda becərilməsi. Bu məqsədlə istifadə olunan dərman bitkisinin xırdalanmış yerüstü hissələri adi su ilə 1:10 nisbətində qarışdırılır və su hamamında 40°C-də 30 dəqiqə müddətinə ekstraksiya edilir. Alınan sulu ekstrakt soyudulduqdan sonra süzgedən keçirilərək soyudulur və 200 ml həcmə malik kolbaların hər birinə 100 ml tökülür, pH 6,5-7,0-a çatdırılır. Bundan sonra, 0,5 atm. təzyiq altında 45 dəqiqə müddətində sterilizasiya aparılır. Bunun ardınca göbələk kulturalarını tədqiq etdiyimiz bitkinin sulu ekstraktları olan kolbalarda əkirik və bu kolbaları termostatda 7 sutka ərzində 25-27°C temperaturda saxlayırıq. Kontrol variant kimi Çapek qidalı mühitindən istifadə olunmuşdur. Kultural məhlulun filtrasiyasından sonra biokütlənin çəkisi müəyyənləşdirilir. Alınan filtratlar 105°C temperaturda sabit (daimi) çəki əmələ gələnə qədər qurudulur.

Göbələk kulturalarının dərman bitkilərindən alınan efir yağlı qidalı mühitdə becərilməsi. Bu məqsədlə hazırlanan Çapek qidalı mühiti avtoklavda 0,5 atm. təzyiq altında 45 dəqiqə müddətində sterilizasiya olunur. Sonra qidalı mühit olan kolbalara efir yağının 0,001-0,1%-li spirtli məhlulunu əlavə edirik. Kontrol variant hesab olunan kolbalara efir yağı məhlulu əlavə olunmur.

Dərman bitkilərinin fungusid xüsusiyyətlərinin tədqiqi zamanı isə Azərbaycanın toksigen göbələk biotasının dominantlarından hesab edilən *Aspergillus flavus*, *A.ochraeus*, *Cladosporium herbarium*, *Fusarium moniliforma*, *F.oxysporum*, *Penicillium citrinum* və *P.cyclopium* kimi göbələk kulturalarından istifadə edilmişdir ki, onlar da tədqiqatların gedişində təmiz kulturayı çıxarılaraq identifikasiya edilən növlərdəndir.

Ayrı-ayrı mikro-senozların uyğunluq dərəcəsini müqayisə etmək üçün Serensenin növ uyğunluğu əmsalından(K) istifadə edilmişdir[Миркин Б.М., Розенберг Г.С., 1983]:

$$K=2C/A+B$$

Burada, A və B – hər bir senozda olan növlərin sayı, C –müqayisə edilən senozlarda eyni olan növlərin sayıdır.

Bütün təcrübələr ən azı 4 təkrarda qoyulmuş və alınan nəticələr məlum metodlara əsasən statistik aspektdə işlənmişdir. Bütün hallarda

$m/M=P\leq 0,05$ (burada, P –Student kriteriyası, M- orta göstərici, m- orta kvadratik kənarlanma) formuluna cavab verən nəticələr dürüst hesab edilmiş və dissertasiyaya daxil edilmişdir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

1. Azərbaycanın müxtəlif biotoplarında yayılan göbələklərin say və növ tərkibinə görə xarakteristikası

Göbələklər, ilk növbədə mikromisetlər istənilən biotopun heterotrof blokunun ayrılmaz komponentidir və hər bir biotop da dinamik bir sistem olduğuna görə zaman-zaman onların kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin müəyyənləşdirilməsi zəruridir. Bu səbəbdən 2012-2016-cı illərdə Azərbaycanın 6 iqtisadi rayonunun (Abşeron, Quba-Xaçmaz, Şəki-Zaqatala, Aran, Lənkəran, Gəncə-Qazax) ərazisində olan torpaq və bitkilərin, eləcə də onların bəzilərinin (Abşeron, Şəki-Zaqatala) ərazisində olan termal su mənbələrinin mikromiset biotası növ və say tərkibinə görə xarakterizə edilmişdir.

Bu məqsədlə qeyd edilən mənbələrdən götürülən 2500-ə yaxın nümunənin analizi göbələklərin (Mycota) 130 növünün identifikasiya edilməsinə imkan vermişdir. Qeydə alınan göbələklər ümumi mikrobiotada həm çoxsaylı növlərlə, həm də bir növlə təmsil olunurlar ki, çoxsaylı növlərlə xarakterizə olunan cinslər arasında ilk növbədə *Aspergillus* və *Penicillium* cinsləri önə çıxır. Belə ki, onların da növ sayı 10-dan yüksək rəqəmlə, daha dorusu 11-17 növ arasında dəyişir.

Tədqiqatlarda qeydə alınan növlərin daha iri taksonlar üzrə paylanması xarakterizə etdikdə aydın olur ki, göbələklərin böyük bir hissəsi kisəli göbələklər (Ascomycota) şöbəsinə aiddirlər. Belə ki, qeydə alınan 130 növün 86,1%-i kisəli göbələklərə, 8,5%-i Ziqomisetlərə (Zygomycota), qalan 5,4%-i isə teliomisetlərə (Bazidiomycota) aiddirlər.

Tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərdən *Alternaria violae* L.D. Galloway & Dorsett, *Ascochyta calendulae* Syd, *Asc.ficus* Traverso & Spessa, *Candida mesenterica* (A. Geiger) Diddens & Lodder, *Cephalosporium roseum* Oudem, *Cladosporium carpophilum* Thüm, *Diplodina artemisiae* Bres., *Mucor corymbifer* Cohn, *M.terrestris* Link, *Penicillium citreoviride* Biourge, *P.cyaneum* (Bainier & Sartory) Biourge, *P.odoratum* M. Chr. & Backus, *Phoma terrestris* H.N. Hansen, *Pichia cellobiosa* J.D. Lee & Komag, *P.terricola* Van der Walt, *Sordaria lappae*

Potrebna və Stemphylium sarcinaeforme (Cavara) Wiltshire kimi növlərin Azərbaycan şəraitində qeydə alınması ilk dəfə olmuşdur ki, bu ümumi göbələklərin 13,1%-ni təşkil edir.

O ki, qaldı qeydə alınan göbələklərin nümunə götürülən ayrı-ayrı biotoplar üzrə paylanmasına, alınan nəticələrdən aydın oldu ki, torpaqlar qeydə alınan göbələklərin əsas məskunlaşma yerlərindən biridir, belə ki, tədqiqatlarda qeydə alınan ümumi göbələklərin 80,8%-nə(105 növ) torpaqda rast gəlinir, bitkilərin payına 55,4%(72 növ), su mənbələrinin payına isə 26,2%(34 növ) düşür.

Məlumdur ki, hər hansı bir senozun və ya biotopun mikokompleksinin mikrobioloji, eləcə də mikoloji tədqiqi zamanı aydınlaşdırılan məsələlərdən biri də həmin canlıların say tərkibi ilə bağlı olur ki, bu məsələyə bizim tədqiqatlarda da yer verilmişdir. Aydın oldu ki, nümunə götürülməsi üçün istifadə edilən torpaqlar($3,8 \cdot 10^4$ - $5,4 \cdot 10^5$) bitki($0,5$ - $5,5 \cdot 10^3$) və su($0,015$ - $4,8 \cdot 10^3$) ilə bağlı ekosistemlərdən təkcə göbələklərin növ deyil, eyni zamanda say tərkibinə görə nisbətən yüksək göstərici ilə xarakterizə olunurlar. Bir sözlə, Azərbaycan respublikasının ərazisində olan torpaqlar da göbələklərin ən çox məskunlaşdıqları yer kimi xarakterizə olunur. Maraqlıdır ki, göbələklər torpaqda olma formasına görə də öz aralarında fərqlənirlər, belə ki, torpaqda qeydə alınan göbələklərin müəyyən hissəsi torpaqlarda və bitki qalıqlarında spor və ya sükunət halında, eləcə də inkişaf tsikllərinin müəyyən mərhələsində olurlar. Bu xarakteristikaya uyğun gələnlər biotrof həyat tərzinə malikdirlər, tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin 8,4%-i bu tiplidir. İkinci qrup göbələklərə torpaqda bütün inkişaf fazalarına məvafiq hallarda rast gəlinir ki, onlar şəraitdən asılı olaraq həm canlı, həm də cansız bioloji mənşəli materiallarla qidalanırlar, yəni bunların biotrofluğu və saprotrofluğu həqiqi xarakter daşımır ki, tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin 81,3%-i bu tip xüsusiyyətlər daşması müəyyən edilmişdir. Göbələklərin müəyyən hissəsi isə qidalanma üçün torpağın üzvi və mineral hissəcikləri ilə qidalanır və tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin sayı isə 14 növə bərabər olmuşdur ki, bu da ümumi göbələklərin 13,3%-ni təşkil edir.

Bu səbədən də, tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin ayrı-ayrı iqtisadi zonanın mikokompleksinin formalaşmasındakı iştirak payının da müəyyənləşdirilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Aydın oldu ki, Lənkəran iqtisadi rayonunun ümumi mikobiotasına daxil olan göbələklərin sayı digər iqtisadi rayonların payına düşənlərdən bir qədər yüksəkdir. Belə

ki, aparılan tədqiqatlarda burada qeydə alınan göbələklərin 114, Aran iqtisadi rayonunda 110, Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda 107, Gəncə-Qazax və Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonlarının hər birində 101, Abşeronda isə 86 növünə rast gəlinir. Bu faktlar isə “biotopun ərazisində yaşayış şəraiti nə qədər geniş olarsa, orada məskunlaşan növlərin sayı da çox olar” kimi ifadə olunan Tinemanın birinci biosenotik prinsipi bizim tədqiqatlarda da öz təsdiqini yenidən tapması kimi də dəyərləndirilə bilər. Belə ki, tədqiqat aparılan iqtisadi rayonların təbii torpaq-iqlim şərtləri, eləcə də bitki örtüyü göbələklərin geniş yayılması üçün əlverişli şərtlər (torpaqların humusla zəngin olması, rütubətin yüksək olması, temperaturun mezofil göbələklər üçün əlverişli diapozonda dəyişməsi, bitki örtüyünün də zəngin olması) məhz Lənkəran iqtisadi rayonunda daha çox rast gəlinəndir.

Göbələklərin say və növ tərkibi ilə bağlı təqdim olunan məlumatlardan aydın olur ki, göbələklər torpaqda daha çox məskunlaşsınlar və torpaq göbələklərinə isə bütün taksonomik qrupların nümayəndələri daxildir, lakin onların bəziləri bütün həyatlarını torpaqda keçirir, bəziləri isə müəyyən dövrdə torpaqda qalır. Buna görə də qeydə alınan göbələklərin bu aspektdən də xarakterizə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmiş və ümumilikdə göbələklər 3 yerə bölünmüşdür:

- I. Bu qrupa o göbələklər daxil edilə bilər ki, onlar torpaqda, eləcə də bitki qalıqlarında spor və ya sükunət halında olurlar. Tədqiqatlarda qeydə alınan sürmə(Tilletiaceae), pas(Pucciniaceae) və yalançı unlu şəh(Erysiphaceae) xəstəliyinin törədiciləri bu qrupa aid edilə bilərlər ki, onlar əsasən biotrof həyat tərzinə malikdirlər. Tədqiqatların gedişində bu tip göbələklərin sayı 7 növə(*Puccinia dispersa*, *P.menthae*, *P.nigrescens*, *P.porri*, *Tilletia caries*, *Uromyces pisi* və *Uromyces appendiculatus*) bərabər olmuşdur ki, onlar da ümumi göbələklərin 5,4%-ə qədərini təşkil edirlər.
- II. Bu qrupa aid olanlar üçün biotrofluq mütləq xarakter daşımır ki, burada əsasən saprotrofluğu və biotrofluğu həqiqi xarakter daşımayan göbələklər daxildir. Tədqiqatlarda bu xarakteristikaya uyğun gələn göbələklərin sayı demək olar ki, qeydə alınan ümumi göbələklərin 81,3%-ni təşkil edir. Bu tip göbələkləri müxtəlif müəlliflər işlərində müxtəlif terminlə(fakültatif, polisaprotrof, polibiotrof, politrof) ifadə edirlər. Biz bu yanaşmalardan “politrof” terminin məsələnin mahiyyətini daha düzgün əks etdirdiyinə görə, ondan istifadə edilməsini məqsədəuyğun hesab etmişik. Bu nöqteyi nəzərdən bu qrupa daxil olan

göbələklər politrof adlandırılmışdır. Göründüyü kimi, bu xarakteristikaya uyğun olanlar torpaqda qeydə alınan göbələklərin əksər hissəsini təşkil edir və bu fakt Azərbaycan şəraitində torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin adaptasiya, eləcə də patogenlik potensiallarının yüksək olmasını qeyd etməyə imkan verir.

III. Bu qrupa aid olanlar isə qidalanma üçün torpağın üzvi və mineral hissəcikləri ilə qidalanır və tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin sayı isə 14 növə (*Chaetomium cellulolyticum*, *Cladosporium cladosporides*, *Glilocladium album*, *Humicola lanuginosa*, *Mucor pusillus*, *Rhizopus nicricans*, *Sordaria lappae*, *Trichoderma album*, *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma citrinoviride*, *T.lignorum*, *Trichoderma longibrachiatum*, *T.konigii*, *T.viride*) bərabərdir ki, bunlar da ümumi göbələklərin 13,3%-ni təşkil edir. Bu xarakteristikaya uyğun gələn göbələkləri həqiqi saprotroflar kimi də xarakterizə etmək məqsədəuyğun olardı.

Bu nəticələrlə bağlı bir məqama da toxunmaq məqsədəuyğun olardı. Görüldüyü kimi, torpaqda qeydə alınan göbələklərin 5,4%-i biotrof, 81,3%-i isə politrofdur. İstər biotroflar, istərsə də politroflar həm də canlı bioloji materiallardan istifadə etmə xüsusiyyətinə malikdirlər. Bu da istənilən halda həmin canlıda müəyyən zədələrə və ya patologiyalara səbəb olur, yəni göbələklərin 86,7%-i bu və ya digər dərəcədə patogenliyə malikdir.

2. Tədqiq edilən ərazilərdə qeydə alınan göbələklərin toksigen növlərinin müəyyənləşdirilməsi

Məlum olduğu kimi, həm mikroskopik, həm də makroskopik göbələklər həyat fəaliyyəti nəticəsində müxtəlif metabolitlər əmələ gətirir ki, onların arasında canlılar, o cümlədən insanlar üçün təhlükəli, daha dəqiqi toksiki təsitrə malik olanlar da yer alır. Bu tip göbələkləri ümumi şəkildə toksigen göbələklər adlandırırlar. Toksigen göbələklərin öyrənilməsi metodları həddindən artıq müxtəlifdir və bu məqsəd üçün ya göbələyin məskunlaşdığı substratdan, ya özündən, ya da göbələklərin sintez etdikləri toksiki metabolitlərdən istifadə edilir.

Qeyd edilən mənbələrin hər birindən hazırda istifadə etməklə göbələklərin toksigenliyini müəyyən edirlər, lakin bizim fikrimizcə, birinci mənbə o qədər də etibarlı nəticələrin alınmasına imkan vermir. Göbələklərin sintez etdiyi metabolitlərə görə toksigenliyin müəyyən edilməsi isə

həddindən artıq mürəkkəb və enerji tutumlu bir prosesdir, skrining üçün əlverişli hesab edilmir. Bu səbəbdən də tədqiqatların gedişində göbələklərin birbaşa özlərindən istifadəyə əsaslanan metoddan istifadə edilməsini məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Bu məqsədlə toksigen göbələklərin növ tərkibi bitkilərə (fitotoksiki aktivlik) münasibətdə müəyyənləşdirilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, ümumilikdə toksigenlərin 76 növü yayılıbdır ki, onların da ayrı-ayrı biotoplar üzrə paylanması fərqlidir və bu halda da torpaq toksigen göbələklərin daha çox yayıldığı yer kimi də xarakterizə olunur (cədv. 1). Göründüyü kimi, ümumilikdə torpaqda qeydə

Cədvəl 1.

Müxtəlif biotoplardan ayrılan göbələklərin toksiki növlərinin ümumi xarakteristikası

Nümunə götürülən biotoplar	Toksigen göbələklərin növ sayı
Torpaq	59
Bitki	49
Su	12
Cəmi	76

alınan 105 növün 59-na, yəni 56,2%-nə torpaqda rast gəlinir. Analoji hall bitkilər üçün 68,1%, termal su mənbələri üçün isə 35,3% təşkil edir. Deməli, torpaq göbələklərin ən çox rast gəlinəyi yer kimi xarakterizə olunsada, toksigenlərin xüsusi çəkisi bitkilərə xas olan mikobiotada daha yüksək göstərici ilə xarakterizə olunur.

Burada bir məsələyə də toxunmaq yerinə düşərdi, bu da toksigen göbələklərin fitotoksiki aktivlik səviyyəsi ilə bağlıdır. Belə ki, fitotoksiki aktivliyə görə toksigen göbələkləri ümumi şəkildə 3 yerə bölmək olur. Birinci qrupa güclü, ikinci qrupa orta, üçüncü qrupa isə zəif fitotoksiki aktivliyə malik olan növləri aid etmək olar ki, bunlar üçün də fitotoksiki aktivlik müvafiq olaraq, 50%-dən yuxarı, 20-50% arasında olanlar və 20%-dən azdır (cədv.2).

Cədvəl 2.

Toksigen göbələklərin fitotoksiki aktivliyə görə xarakteristikası

Fitotoksiki aktivlik dərəcəsi	Fitotoksiki aktivliyin kəmiyyət göstəricisi (%)	Uyğun növlərin sayı
Güclü	≥ 50	19
Orta	20-50	32
Zəif	≤ 20	25

Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanda aparılan bəzi tədqiqatlarda göbələklərin fitotoksiki aktivliyi də tədqiq ediləndir və bu tədqiqatların nəticəsinə görə fitotoksiki aktivliyi müəyyən edilən göbələk növlərinin sayı o qədər çox olmamışdır və ümumikdə 20 növ ətrafında olmuşdur. Deməli, Azərbaycan şəraitində yayılan daha 50-dən çox növünün fitotoksiki aktivliyi ilk dəfə xarakterizə edilmişdir.

Yeri gəlmişkən, bir məsələyə də toxunmaq lazımdır ki, Azərbaycanda yayılması qeydə alınan və tədqiqatlarda fitotoksiki aktivliyi müəyyən edilən bəzi göbələklər haqqında ümumiyyətlə ədəbiyyat məlumatlarına rast gəlinmir, yəni onların toksigenlərə aid olub olmaması belə məlum deyil. Alınan nəticələri bu aspektdə xarakterizə etdikdə aydın oldu ki, *Cephalosporium roseogriseum* S.B. Saksena və *Sordaria lappae* Potebnia kimi göbələklər belə xarakteristikaya uyğun gəlir, yəni bu növlərin də toksigenlərə aid edilməsi eksperimental şəkildə öz təsdiqini tapdı.

Toksigenliyi ilk dəfə müəyyən edilən bu göbələklərin toksiki xüsusiyyətləri eyni zamanda infuzor tərtiyə münasibətdə də müəyyənləşdirilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, infuzor tərtikdə baş verən dəyişikliklər 1 saatdan sonra başlayır və 1,5 -2 saat müddətində isə tərtiyin məhv olması baş verir. Bu faktın özü də göbələklərin toksigen olmasını sübut etməklə yanaşı, onların eyni zamanda toksikliyi nisbətən zəif olmasını təsdiq edən hall kimi də dəyərləndirilə bilər. Belə ki, fitotoksikliyi güclü hesab edilən göbələklərin (*F.moniliforme*, *P.citrinum* və s.) analoji metodla yoxlanması zamanı isə infuzor-tərtiyin həyat qabiliyyətini itirməsi müşahidənin ilk 30-40 dəqiqəsində baş verir.

Bu faktın özü toksigen göbələklərin növ sayının hələ tamamlanmadığını, yəni elmə məlum olan göbələklərin sayının faktiki təbiətdə olanlara nisbətən az olmasını təsdiq etməklə, eyni zamanda toksigenlərin də hələ də tədqiqatlar üçün maraqlı obyektlər olmasının təsdiqi kimi də qiymətləndirilə bilər.

Aparılan tədqiqatlarda hər bir senozda (torpaq, bitki və su ilə bağlı olanlarda) qeydə alınan göbələklərin növ tərkibinə görə oxşarlıq əmsalının torpaqla bitkilərdə daha yaxın olmasını göstərdi və bu məsələnin toksigen göbələklərə görə aydınlaşdırılması zamanı da birinci halda qeydə alınan ümumi vəziyyət dəyişməz qaldı, yəni torpaq və bitkilərin toksigen mikobioası üçün növlərin oxşarlıq əmsalı 0,74, bitki ilə su arasında 0,26, torpaqla su arasında isə 0,28 təşkil edir. Deməli, toksigen mikobiotanın uzlaşması bitki və torpaqlar arasında daha yüksək olur, lakin həm torpaq,

həm də bitkilər üçün su ilə növlərin uzlaşması əmsalı daha aşağı göstərici ilə xarakterizə olunur. Bu faktın özü də, bir tərəfdən su mühitinin göbələklər üçün doğma olmadığını göstərir, digər tərəfdən isə toksigenliyin göbələklərin əsas yaşayış yerlərində adaptasiya qabiliyyətinin yüksəlməsinə xidmət edən bir əlamət, daha dəqiqi təkamül nəticəsində yaşayış uğrunda mübarizədə qazanılan faydalı bir əlamət olmasının nəticəsi kimi bir daha qeyd etməyə imkan verir.

3. Toksigen göbələklərin rastgəlmə tezliyinə və ekolo-trofik əlaqələrinə görə xarakteristikası

Bununla əlaqədar əldə edilən nəticələrdən aydın oldu ki, toksigen göbələklər arasında Azərbaycan Respublikasının tədqiq edilən ekosistemlərinin hamısında (torpaq, bitki və suda) rast gəlinən göbələklərin sayı o qədər də çox deyil, cəmi 8 növdür və ekolo-trofik əlaqələrə görə isə tədqiq edilən ekosistemlər üçün ümumi olan göbələklərin yarısı saprotrof, yarısı isə politroflara aiddir. Bundan başqa, qeydə alınan göbələklərin cəmi 2 növü (*Aspergillus niger* və *Pencillium chrysogenum*) dominantlara xas olan (51,2-57,4%) rastgəlmə tezliyi ilə xarakterizə olunur, yəni rastgəlmə tezliyi 50%-dən yüksəkdir. 4 növ (*Aspergillus fumigatus*, *Mucor hiemalis*, *Paecilomyces varioti* və *Pencillium notatum*) tez-tez rast gəlinənlərə (17,8-35,7%), 2 növ (*Aspergillus flavus* və *Candida albicans*) isə təsadüfi (6,2-9,9%) növlərə aiddir.

Hər bir ekosistemdə qeydə alınan göbələkləri öz ekosistemləri üzrə rastgəlmə tezliyinə və ekolo-trofik əlaqələrinə görə paylanmasına gəldikdə aydın olur ki, toksigen göbələklərin saprotroflara aid növlərinin xüsusi çəkisi suda, politrofların xüsusi çəkisi torpaqda, biotroflar isə bitkilərdə daha yüksək olur (cədv. 3).

Cədvəl 3

Tədqiq edilən ayrı-ayrı ekosistemlərdə qeydə alınan göbələklərin müxtəlif göstəricilərə görə sayca xarakteristikası

	Ekosistemlər	Rastgəlmə tezliyi(%)			Ekolo-trofik mənsubiyyəti(%)		
		Dominant	Tez-tez rast gəlinən	Təsadüfi	Saprotrof	Politrof	Biotrof
1	Torpaq	13,7	51,0	35,3	37,3	54,9	7,8
2	Bitki	12,5	60,0	27,5	22,5	50,0	22,5
3	Su	25,0	41,6	33,4	58,3	41,7	0

Göbələklərin belə paylanması, təbii olaraq nümunə götürülən ekosistemlərdə olan üzvi maddələrin mənbələrinin bioloji vəziyyəti ilə bağlıdır. Belə ki, nümunə götürülən bitkilərdə üzvi maddələrin bioloji vəziyyətində canlılıq, suda və torpaqda isə canlılığını itirmiş qalıqlar və suda həll olmuş üzvi maddələr təşkil edir. Biotrofların isə canlılığını saxlayan bioloji obyektlərdə, bizim halda isə bitkilərdə daha çox olmasının da səbəbi bundan ibarətdir. Bununla bağlı bir məsələyə də aydınlıq gətirmək yerinə düşərdi. Bu da onunla bağlıdır ki, 4-cü cədvəldə verilən məlumatlar biotrofların ən minimal miqdarına əsasən əldə edilənləri göstərir. Əslində biotrofların sayı daha çox olmalıdır. Bu da onunla əlaqədardır ki, bir çox biotrof göbələklərin toksigenliyini işdə təqdim edilən metodik yanaşmaya əsasən müəyyən etmək mümkün deyil, belə ki, biotrofların bəzilərinin identifikasiyası təmiz kultura halında deyil, törədilən xəstəliklərin əlamətlərinə əsasən müəyyənləşdirilir.

Toksigen göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə xarakteristikası ilə əlaqədar alınan nəticələrdən diqqəti cəlb edən bir məqama da aydınlıq gətirmək məqsəduyğun olardı. Bu da toksigen göbələklərin ümumi mikokompleksdə, xüsusən də onun dominat və tez-tez rast gəlinən növlərinin arasında üstünlük təşkil etməsi ilə bağlıdır. Bununla bağlı bəzi faktları qeyd etmək yerinə düşərdi(cədv. 4). Göründüyü kimi, torpaqdan götürülən

Cədvəl 4

Toksigen göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə ümumi mikobiotada xüsusi çəkisinin sayca xarakteristikası

Ekosistemlər	Dominant(Ü/T)	Tez-tez rast gəlinən	Təsadüfi növlər
Torpaq	8/6	47/32	50/21
Bitki	6/5	20/17	46/25
Su	3/2	10/6	21/4

Qeyd: Ü- göbələklərin ümumi sayı T – toksigenlərin sayı nümunələrdə qeydə alınan göbələklərin 8 növü dominantlara xas olan rastgəlmə tezliyi ilə xarakterizə olunur ki, onların da 75%-ni toksigen növlər təşkil edir. Analoji vəziyyət bitki və su nümunələrində də bəzi kəmiyyət fərqləri ilə təkrar olunur və bu halda toksigenlərin xüsusi çəkisi 66,7-83,3% təşkil edir. Tez-tez rast gəlinən növlər arasında da toksigenlərin xüsusi çəkisi yarıdan çoxu ifadə edən kəmiyyətlə xarakterizə olunur- 60-85%. Təkcə təsadüfi növlər arasında toksigenlərin xüsusi çəkisi 19-54% arasında olan bir

kəmiyyətlə ifadə olunur. Bu halı da ümumilikdə mənfi yöndən xarakterizə olunan bir vəziyyət kimi qiymətləndirmək olar.

4. Toksigen göbələklərin böyüməsinə, inkişafına, çoxalmasına və həyat qabiliyyətinə mühit amillərinin təsiri

Məlum olduğu kimi, bütün canlılar, o cümlədən göbələklər məskunlaşdıqları mühitlə daima enerji və maddələr mübadiləsində olurlar və bu proseslərin də sürəti həmin mühitin təbii torpaq-iqlim şərtlərindən asılıdır. Bu faktorlar da əsasən rütubət, temperatur, pH, oksigenin mövcudluğu, işıqlanma və s.dən ibarətdir ki, bunların da hər birinin təsiri fərqli olmaqla yanaşı, eyni zamanda birgə təsir effektinə də malikdirlər, yəni birinin dəyişilməsi eləcə də digər amilin təsirinin də dəyişilməsinə səbəb olur. Bu səbəbdən də bu günə kimi bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlarda qeyd edilən amillərin kompleks təsiri bütün aspektlərdə axıra kimi aydınlaşdırılmayıb ki, bu da öz növbəsində müxtəlif biotoplarda aparılan tədqiqatlarda bu faktorların təkrarən tədqiqinə ehtiyac duyulur, yəni konkret biotopda konkret yanaşma prinsipinə əməl edilməsi öz gücünü hələdə saxlayır. Bu səbəbdən tədqiqatların gedişində bu məsələlərin də həm təbii, həm də laboratoriya şəraitində nəzərdən keçirilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

Suyun həyatın əsaslarından biri olması hamının qəbul etdiyi adi reallıqdır və bu səbəbdən də suyun bu və ya digər formada olması göbələklərin də həyatının başlıca şərtlərindəndir. Bu faktora, yəni nəmliyə münasibəti göbələklərin müəyyən ekoloji qruplaşmalara adıyyatı, toksigen göbələklərdə isə onların toksiki aktivliyi ilə əlaqədardır. Qida maddələrinin nəmliyi bir çox hallarda ona göbələklərin məskunlaşmasından asılıdır. Belə ki, müşahidələrdən və ədəbiyyat məlumatlarının analizindən aydın oldu ki, həyat tsiklində zoosporlar əmələ gətirən göbələklər nəmliyi yüksək olan senozlarda daha gur inkişaf etmə qabiliyyətinə malikdirlər ki, belə göbələkləri hidrofillər də adlandırmaq olar. Bizim halda isə belə xüsusiyyətə malik olan göbələklər Zygomycota şöbəsinə aid olan toksiki göbələklərdir ki, onların sayı 7-ə bərabərdir (cədv. 5). Qeyd etmək lazımdır ki, oksigenə münasibətlərinə görə həqiqi aerofil göbələklər üçün isə rütubətin yüksək olması əlverişli hesab edilmir və bu hall xüsusən torpaq senozlarında daha aydın nəzərə çarpır, belə ki, nəmliyin yüksək olması aerasiyanı çətinləşdirir ki, nəticədə göbələklərin sayının həddindən artıq dərəcədə azalmasına və bəzən tamamilə yox olmasına səbəb olur. Məsələn, bu məsələni dərinlik faktoruna əsasən təyin edilməsi zamanı da, xüsusən də nəmliyi yüksək olan

müxtəlif torpaq tiplərində aparılan tədqiqatlarda aydın müşahidə etmək olur(cəd. 6). Göründüyü kimi, quru və rütubətli subtropik zonalarda olan torpaqlarda göbələklərin say tərkiblərinin dərinlikdən asılı olaraq

Cədvəl 5

Toksigen göbələklərin nəmliyə münasibətinə görə qruplaşdırılması

Qruplar	Ayrı-ayrı qruplara aid olan cinslər (növlərin sayı)	Toksigen mikrobiota da ümumi payı, %
Hidrofillər	Absidia(1), Mucor(5), Rhizobus(1)	9,5
Kserohidrofitlər	Aspergillus(5), Fuzarium(3), Pencillium(7), Candida(2), Alternaria(3), Phoma(1), Puccinia(4), Verticillium(1), Botrytis(1), Colletotrichum(2), Cladosporium(2), Paecilomyces(1), Sphaerotheca(1), Phyllosticta(1), Uromyces(2), Sporothrix(1), Stemphylium(1), Sclerotinia(1), Gymnosporangium(1), Trichothecium(1), Thielaviopsis(1)	55,3
Mezohidrofillər	Ascochyta(4), Fuzarium(4) Septoria(2), Stachybotrys(1), Monilia(1), Humicola(1), Macrosporium(1), Aspergillus(2), Nectria(1), Trichoderma(3), Phomopsis(1), Pencillium(3), Acremonium(1), Verticillium(2)	35,2

Cədvəl 6

Göbələklərin say tərkibinin müxtəlif nəmlikli torpaqlarda dərinlikdən asılı olaraq dəyişilməsi

Dərinlik, sm	Rütubətli subtropik iqlimə malik ərazilərin torpaqları	Quru subtropik iqlimə malik ərazilərin torpaqları
0-20	$5,6 \cdot 10^4$	$4,4 \cdot 10^4$
20-40	$1,4 \cdot 10^2$	$3,7 \cdot 10^3$
40-60	5	$4,5 \cdot 10^2$
60-80	0	50
80-100	0	0

dəyişilməsi fərqli baş verir və aşağı nəmlikli torpaqlarda göbələklər daha dərin qatlarda da məskunlaşa bilirlər. Buna baxmayaraq, yer üstündə yaşayan bütün göbələklərin mitselial böyüməsi zamanı daha yüksək nəmlik tələb olunur. Belə ki, havanın nəmliyinin yüksək olması torpaqların üst qatlarında yaşayan göbələklərdə sporəmələ gətirilməsini və yayılmasını şərtləndirir. Düzdür, bəzən nəmliyin az olması da göbələklərin inkişafı üçün zəruri olur, məsələn, göbələklərin sukunət halına keçməsi, yəni sklerotsilər əmələ gətirməsi zamanı bu özünü daha aydın biruzə verir. Digər tərəfdən, toksigen göbələklərin biotroflara aid növləri isə lazım olan suyu sahib-orqanzimdən alır və bu səbəbdən də onların inkişafı saprotrof, eləcə də politrof toksigenlərə nisbətən nəmlikdən daha az dərəcədə asılıdır.

Göbələklərin, o cümlədən onların toksigen növlərinin böyüməsinə, inkişafına, fizioloji aktivliyinə təsir edən amillərdən biri də temperaturdur və bu münasibətə görə tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələklərin arasında psixofillərə xas olan xüsusiyyətlərin daşıyıcılarına rast gəlinməmişdir. Belə ki, toksigen göbələklərin böyük əksəriyyəti mezofillərə(69 növ), az bir hissəsi isə müasir təsnifata görə termotolerantlara(7 növ) aiddir. Qeydə alınan göbələklər arasında həqiqi termofillərə də rast gəlinməmişdir. Bu fakt müsbət mənada qiymətləndirilə bilər, belə ki, həqiqi termofillərin olmaması göbələklərin pastertilizasiya ilə də təmizlənməsinə nail olmaq imkanı verir, lakin burada diqqəti çəkən başqa bir məqam da var. Bu da toksigen göbələklərin sintez etdiyi mikotoksinlərlə bağlıdır. Belə ki, göbələklərin böyük əksəriyyəti, yəni 90%-i tipik mezofillərə aid olsalarda, onların sintez etdikləri mikotoksinlər termodavamlı birləşmələrdir və hətta sterilizasiya prosesi belə onun zərəsizləşdirilməsinə mane olmur. Odur ki, tərkibində mikotoksinlərin miqdarının yol verilən həddən yüksək olan materialların hər hansı bir formada istifadəsi məqsəduyğun hesab edilməməlidir.

Məlum olduğu kimi, göbələklər üçün turş mühit daha əlverişli hesab edilir və onların demək olar ki, hamısı üçün mühitin pH-nın 5-6 arasında olması böyümənin optimal şəkildə baş verməsinə səbəb olur. O ki, qaldı göbələklərin müxtəlif pH ilə xarakterizə olunan torpaq tipləri üzrə paylanmasına, alınan nəticələrdən aydın oldu ki, göbələklərin sayı turş torpaqlarda neytral və zəif qələvi mühitə malik torpaqlardakına nisbətən xeyli yüksəkdir. Düzdür, burada torpaqların tərkibində olan humusun miqdarı da göbələklərin sayına təsir edir, belə ki, eyni turşuluğa malik olan, lakin humusun miqdarı nisbətən yüksək olan torpaqlarda göbələklərin sayı

bir qədər yüksək olur. Toksigen göbələklərin laboratoriya şəraitində duru Çapek mühitində becərilməsi zamanı əldə edilən nəticələrdən aydın oldu ki, mühitin pH-nın 4,9-6,0 arasında olması onların demək olar ki, hamısının böyüməsi üçün optimal hesab olunur. Digər tərəfdən, alınan nəticələrdən aydın olur ki, göbələklər arasında alkotolerantlara da rast gəlinir, belə ki, *A.fumigatus*, *Mucor corymbifer* və *M.hiemalis* kimi göbələklər pH-ın 9-a bərabər göstəricisində belə həyat qabiliyyətini aylarla saxlaya bilər.

Oksigenə münasibətdə göbələklərin demək olar ki, hamısı aerofildirlər, lakin onların arasında oksigenin miqdarının həddindən artıq az olan şəraitdə həyat qabiliyyətini saxlamağa qadir növlər də var və maraqlıdır ki, tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələklərdən əsasən *Mucor himelis*, *M.cornealis* və *Rhizomucor miehei* kimi növlərdə belə xüsusiyyət qeydə alınmışdır və belə ki, yüksək nəmliyə malik torpaqların dərin qatlarından götürülən nümunələrdə yalnız bunlara rast gəlinmişdir.

Digər amillərin, məsələn, işıqın göbələklərə təsiri ilə bağlı onu qeyd etmək olar ki, göbələklər xlorofildən məhrum orqanizmlər olduğu üçün onlar işığa qarşı o qədər də həssas deyillər, lakin işıqın olması onlarda sporəmələ gəlmə prosesinin normal getməsinə səbəb olur.

5. Təbii və antropogen amillərin təsirindən torpaqların toksigen göbələk biotasında baş verən dəyişikliklərin xarakteri

Qeyd etmək lazımdır ki, təbii biotoplarda yayılan göbələklərin həyat fəaliyyətinə təsir edən ekoloji faktorların təsiri çoxtərəflidir və onun modelləşdirilməsi, hər bir faktorun rolunu həm ayrılıqda, həm də kompleks təsirdə müəyyən etmək praktiki olaraq hələki mümkün deyil. Bunu ağırlaşdıran səbələrdən biri də ətraf mühitə getdikcə texnogen yükün miqdarının artması və onların xarakterinin genişlənməsidir. Başqa sözlə, texnogen təsirlər onsuz da abiotik və biotik xarakterli faktorların qarşılıqlı münasibətlərin mürəkkəbliyi ilə xarakterizə olunan torpaqlarda baş verən proseslərə yeni çalarlar verməklə yeni-yeni situasiyalar yaradır. Bunların da nəzərə alınması texnogen təsirlərdən yaranan dəyişikliklərin xarakterinin müəyyənəşdirilməsi üçün çox vacib göstəricidir. Belə ki, hazırda ətraf mühitin ekoloji monitorinqi bütün dünyada mühüm vəzifələrdən hesab edilir və bu zaman müxtəlif səviyyəli ekosistemlərə, o cümlədən torpaqla bağlı olanlara texnogen təsirlərin dərəcəsinin qiymətləndirilməsi mühüm aktualıq kəsb edir. Bunu da nəzərə alaraq, tədqiqatların gedişində təbii və antropogen amillərin təsirindən torpaqların toksigen göbələk biotasında baş verən

dəyişikliklərin xarakteri də müəyyənləşdirilmişdir. Bu tədqiqatların yerinə yetirilməsi üçün təxminən ekoloji vəziyyəti təxminən yaxın olan və eyni torpaq tipinə malik olan və yalnız texnogen təsirlərin mənbələrinə görə fərqlənən 5 torpaq sahəsi seçilmişdir ki, onların hər birinin sahəsi 50x50 m olmuşdur ki, hər mənbə üzrə də seçilən sahələrin sayı isə 4 olmuşdur. Nümunə götürülən sahələrin bəzi fiziki-kimyəvi göstəriciləri haqqında məlumatlar 7-ci cədvəldə verilir. Göründüyü kimi, nümunə götürülən eyni

Cədvəl 7

Nümunə götürülən torpaq senozlarının bəzi göstəricilərə görə xarakteristikası

№	Nəmlilik (%)	pH	Humusun miqdarı(%)	Çırkənmə mənbələri
1	20-22	7,4-7,5	1,54	Neft və neft məhsulları
2	19-20	7,3-7,4	1,35	Kimyəvi istehsal sahəsi
3	24-27	6,8-7,0	1,43	Suvarılan torpaqlar
4	13-17	7,1-7,2	0,94	Şəhər torpaqları
5	18-20	7,1-7,3	1,62	Məişət tullantıları
6	20-22	7,0-7,1	1,88	Nisbi təmiz torpaqlar

torpaq tipinin fiziki-kimyəvi göstəriciləri bir-birindən fərqlənir. Bu fərqlər eyni zamanda həmin senozlara xas olan mikokompleksin də dəyişilməsinə əsas verir və bu halda dəyişikliklər həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət xarakterli olur(cədv. 8). Bütün bunlara baxmayaraq, bütün göstəricilərə görə

Cədvəl 8

Göbələklərin say və növ tərkibinin ümumi xarakteristikası

Tədqiq edilən senozlar	Göbələklərin say tərkibi(KƏV/q)	Qeydə alınan növlərin sayı
Neft və neft məhsulları	$54 \cdot 10^3$	57
Kimya sənayesi	$47 \cdot 10^3$	53
Suvarılan torpaqlar	$51 \cdot 10^3$	58
Zibilxanalar üçün istifadə olunan	$52 \cdot 10^3$	50
Şəhər torpaqları	$38 \cdot 10^3$	54
Təmiz torpaqlar (kontrol)	$58 \cdot 10^3$	62

nisbi təmizliyə malik torpaqlar daha üstün göstəricilərlə xarakterizə olunurlar və ilk baxışdan diqqəti cəlb edən məqam ondan ibarətdir ki, texnogen təsir torpaqlara xas olan mikokompleksin növ müxtəlifliyinin azalmasına səbəb olur ki, bu da, yəni növ müxtəlifliyinin azalması artıq global xarakterli problemlərdən hesab edilir, yəni texnogen təsirlər bu problemin yaranma

səbələlərdən biridir. Digər tərəfdən, müxtəlif biotoplardan ayrılan göbələklərin mikokompleksinin strukturunda da, daha dəqiqi, onların ekolo-trofik ixtisaslaşmasında da fərqlər müşahidə olunur(cə. 9). Göründüyü kimi, istənilən halda texnogen təsirlərin xarakterindən yaranan dəyişikliklər

Cədvəl 9

Tədqiqatlarda qeyd alınan göbələklərin ekolo-trofik ixtisaslaşmasına görə xarakteristiaksı

Senozlar	Onlardan(%-lə)		
	Şerti patogenlər	Allergenlər	Fakultativlər (Politroflar)
Neft və neft məhsulları	39,2	31,2	29,6
Kimya sənayesi	31,7	37,8	31,5
Suvarılan torpaqlar	30,9	31,4	37,7
Zibilxanalar	33,5	33,7	32,8
Şəhər torpaqları	33,7	38,8	28,5
Nisbi təmiz torpaqlar	29,8	25,6	45,4

ya toksigenlərin, ya opportunistlərin, ya da allergenlərin xüsusi çəksinin hər bir senozda məxsus olan göbələk biotasında çoxalması ilə xarakterizə olunurlar. Belə halın yaranması bütün hallarda mənfi yöndən xarakterizə olunmalıdır. Belə mənfiyin başqa bir ehtiva forması nisbi təmiz torpaqlara xas olan mikobiotanın toksigen növlərinin fon səviyyəsinin yüksəlməsi ilə də özünü biruzə verir(cə. 10).

Cədvəl 10

Göbələklərin say və növ tərkibinin ümumi xarakteristikası

Tədqiq edilən senozlar	Toksigen göbələklərin ümumi mikobiotada fon səviyyəsi(%)
Neft və neft məhsulları	57,8
Kimya sənayesi	53,1
Suvarılan torpaqlar	45,7
Zibilxanalar üçün istifadə olunan	49,9
Şəhər torpaqları	50,6
Təmiz torpaqlar (kontrol)	43,2

Yuxarıda qeyd edilənlər Abşeron iqtisadi rayonunda aparılan tədqiqatlarda əldə edilənlərdən ibarətdir. Analoji təcrübələr Aran iqtisadi rayonunda da həyata keçirilmiş və aydın olmuşdur ki, bəzi kəmiyyət xarakterli fərqlər nəzərə alınmasa, eyni hal müşahidə olunur. Deməli,

texnogen təsirlər torpaqlara xas olan mikokompleksin toksikliyinə fon səviyyəsini yüksəldən bir faktor kimi də xarakterizə olunmalıdır.

6. Azərbaycanca yayılan toksigen göbələklərin dominant növləri və onların fəaliyyətlərinin zərərsizləşdirilməsi yolları

Azərbaycanın müxtəlif ekosistemlərində aparılan tədqiqatlardan aydın oldu ki, onlara xas olan mikokompleks növ müxtəlifliyinə görə fərqlənir və onların hər birinə xas mikobiotanın toksigen növləri də kifayət qədərdir və texnogen təsirlər isə bu ekosistemlərə xas olan mikokompleksin toksigen növlərinin fon səviyyəsinin yüksəlməsinə səbəb olur. Bütün bunların da arzu edilməz hall olmasını nəzərə alaraq tədqiqatların yekununda müxtəlif məqsədlərdə istifadə edilən bir sıra materialların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən toksigenlərin spesifik biotasının dominant növlərinin müəyyənləşdirilməsi və onların fəaliyyətinin zəiflədilməsinə və ya tamamilə dayandırılmasına səbəb olan birləşmələrin əldə edilməsinə də bir vəzifə olaraq qarşıya qoyulması da məqsəduyğun hesab edilmişdir. Bu vəzifənin həll edilməsi zamanı, yuxarıda qeyd edilən biotoplardan əlavə yem (heyvandarlıqda istifadə edilən qüvvətli yemlər), qida (dənli və dənli-paxlalı bitkilər, meyvələr, tərəvəz və bostan bitkilərinin məhsulları) və tibbi (kustar üsulla və ya apteklərdə əhaliyə satılan materiallardan) məqsədlər üçün istifadə edilən materiallardan da nümunələr götürülmüş və toksigen mikobiotasına görə analiz edilmişdir. Bu materialların, eləcə də qeyd edilənlərin hamısının mikobiotasının analizi nəticəsində aydın oldu ki, bir qlobal ekosistem kimi Azərbaycan ərazisində aparılan tədqiqatlarda qeydə alınan toksigen mikobiotanın dominant növlərinə *Aspergillus flavus*, *A. ochraeus*, *Cladosporium herbarium*, *Fusarium moniliforma*, *F. oxysporum*, *Penicillium citrinum* və *P. cyclopium* kimi göbələklər daxildir və onların rastgəlmə tezliyi 45,5-57,2% arasında yerləşir. Bu göbələklərin hamısı müxtəlif toksiki təsirə malik olan çoxlu sayda mikotoksin əmələ gətirə bilirlər ki, onların arasında bu gün insan sağlamlığı üçün təhükəli hesab edilən müxtəlif toksinlərin aktiv produsentləri də var. Azərbaycan florasına daxil olan dərman bitkilərindən, eləcə də *Physicia adscendens* H. Olivier və *Xanthoria parietina* (L.) Beltr kimi şibyələrdən alınan materialların bu göbələklərin böyüməsinə təsirinin aydınlaşdırılması zamanı isə aydın oldu ki, bitkilərdən alınan həm sulu ekstraktlar, həm də efir yağları göbələklərin fəaliyyətində fungisid təsirə malik mənəblər kimi xarakterizə olunur və

onların bəzilərinin istifadəsi zamanı alınan nəticələr 11 və 12-ci cədvəllərdə öz əksini tapıbdir. Göründüyü kimi, qeyd edilən dərman bitkilərinin bəziləri,

Cədvəl 11

Dərman bitkilərindən alınan sulu ekstraktın müxtəlif miqdarının toksigen göbələklərin böyüməsinə təsiri

Göbələk növləri	SE:QM nisbəti	Apium graveolens L.	Artemisia absinthium L.	Mentha piperita L.
		Biokütlə çıxımı (q/l)		
<i>Aspergillus flavus</i>	1:10	0,61	0,42	0,43
	1:50	1,63	1,17	1,32
	1:100	3,4	2,92	2,98
	kontrol	5,23		
<i>A.ochraceus</i>	1:10	0,63	0,17	0,34
	1:50	1,72	1,72	1,12
	1:100	3,80	3,14	2,61
	kontrol	5,62		
<i>Cladosporium herbarium</i>	1:10	0,49	0,43	0,40
	1:50	2,15	2,06	2,08
	1:100	3,06	3,01	3,11
	kontrol	3,71		
<i>Fusarium moniliforma</i>	1:10	0,42	0,29	0,32
	1:50	1,71	1,47	1,51
	1:100	3,41	3,02	3,31
	kontrol	3,74		
<i>Fusarium oxysporum</i>	1:10	0,29	0,20	0,23
	1:50	1,11	1,01	1,42
	1:100	3,31	3,13	3,52
	kontrol	3,96		
<i>Penicillium citrinum</i>	1:10	0,12	0,18	0,17
	1:50	1,14	1,32	1,43
	1:100	2,27	2,21	2,42
	kontrol	3,82		
<i>Penicillium cyclopium</i>	1:10	0,47	0,34	0,47
	1:50	1,63	1,13	1,63
	1:100	3,03	2,73	2,83
	kontrol	4,12		

Dərman bitkilərindən alınan efir yağlarının müxtəlif miqdarının toksigen göbələklərin böyüməsinə təsiri

Göbələk növləri	EY mühtdə miqdarı (%)	<i>Apium graveolens</i> L.	<i>Artemisia absinthium</i> L.	<i>Mentha piperita</i> L.
		<i>Biokütlə çıxımı (q/l)</i>		
<i>Aspergillus flavus</i>	0,01	0,11	0,00	0,04
	0,005	0,63	0,21	0,31
	0,001	1,42	1,02	0,62
	kontrol	5,23		
<i>Aspergillus ochraceus</i>	0,01	0,00	0,00	0,00
	0,005	0,12	0,04	0,06
	0,001	0,34	0,17	0,21
	kontrol	5,61		
<i>Cladosporium herbarium</i>	0,01	0,00	0,00	0,00
	0,005	0,15	0,00	0,08
	0,001	0,65	0,12	0,53
	kontrol	3,71		
<i>Fusarium moniliforma</i>	0,01	0,01	0,00	0,00
	0,005	0,15	0,07	0,11
	0,001	0,41	0,28	0,32
	kontrol	3,74		
<i>Fusarium oxysporum</i>	0,01	0,01	0,00	0,00
	0,005	0,11	0,08	0,12
	0,001	0,31	0,38	0,52
	kontrol	3,96		
<i>Fusarium citrinum</i>	0,01	0,00	0,00	0,00
	0,005	0,05	0,02	0,08
	0,001	0,21	0,18	0,32
	kontrol	3,82		
<i>Fusarium cyclopium</i>	0,01	0,00	0,00	0,00
	0,005	0,02	0,00	0,03
	0,001	0,11	0,08	0,12
	kontrol	4,12		

xüsusən də onlardan alınan efir yağları kiçik qatılıqlarda belə göbələklərin böyüməsini tam dayandıra bilir ki, bu da gələcəkdə toksigen göbələklərə qarşı mübarizədə effektiv preparatların alınmasına geniş imkanlar açır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu tip preparatların hazırlanması üçün effektiv mənblərin tapılmasının vacibliyi başqa bir səbəblə də əlaqədardır. Belə ki, müxtəlif say tərkibinə malik olan eyni dərman bitkilərinin antimikrob aktivliyi fərqli kəmiyyət göstəricilərinə malik olurlar(cə.d. 13). Göründüyü kimi, bitkilərdə göbələklərin sayının yüksək olması onların antimikrob aktivliyinin azalması ilə xarakterizə olunur, belə ki, bütün hallarda, göbələklərin sayının 10^3 KƏV/q(quru çəkiyə görə) –dan yüksək olması tədqiq edilən dərman bitkilərinin antimikrob aktivliyinin azalmasına səbəb olur və demək olar ki, bütün bitkilərdə, bəzi kəmiyyət xarakterli fərqləri nəzərə almasaq eyni qaydada baş verir. Deməli, həm toksigen göbələklərin sayı, eyni zamanda dərman bitkilərinin antimikrob aktivliyini limitləşdirən amillərdən biri kimi də xarakterizə oluna bilər. Bu da öz növbəsində, bir tərəfdən göbələklərin, ilk növbədə onların toksigen növlərinin fəaliyyətini zəiflədən və ya tamamilə dayandıran preparatların tapılmasının zəruriliyini bir daha qeyd etməyə imkan verir, digər tərəfdən əhalinin istifadə etdiyi dərman bitkilərinin mikobiotasının say tərkibində yol verilən həddin müəyyənləşdirilməsinə imkan verən normativ sənədlərin hazırlanmasının zəruriliyini əsaslandırır. Belə ki, hazırda bunu tənzimləyən normativ sənədlər bir çox ölkələrdə, o cümlədən Azərbaycan Respublikasında da yoxdur.

NƏTİCƏLƏR

1. Azərbaycan Respublikasının ərazisində olan torpaq, bitki və su ilə bağlı ekosistemlərdən, eləcə də müxtəlif məqsədlər(qida, yem və tibbi) üçün istifadə edilən materiallardan 2012-2016-ci illər ərzində götürülən nümunələrdə 130 göbələk növünün yayılması müəyyən edilmişdir ki, onların da hamısı həqiqi göbələklər(Mycota) aləmin Zygomycota, Ascomycota və Bazidiomycota şöbələrinə aiddirlər və qeydə alınan göbələkləri 17-si(*Alternaria violae* L.D. Galloway & Dorsett, *Ascochyta calendulae* Syd, *Asc.ficus* Traverso & Spessa, *Candida mesenterica* (A. Geiger) Diddens & Lodder, *Cephalosporium roseogriseum* (S.B. Saksena) W. Gams, *Cladosporium carpophilum* Thüm, *Diplodina artemisiae* Bres., *Mucor corymbifer* Cohn, *M.terrestris* Link, *Penicillium citreoviride* Biourge, *P.cyaneum* (Bainier & Sartory)

Mikobiotasının say tərkibinə görə fərqlənən eyni dərman bitkilərindən alınan ekstraktların antimikrob aktivliyi (lizis zonasının diametrinə görə, mm)

Dərman bitkiləri	Say tərkibi (KƏV/q)	Tes kulturalar				
		St. aureus	Bac. Subtilis	Ps. aeroginosa	Esc. coli	C.albi cans
Rumex acetosa L.	$\leq 10^3$	15	16	17	18	14
	10^3-10^4	13	14	15	15	12
	$\geq 10^5$	11	12	14	13	11
Foeniculum vulgare Mill.	$\leq 10^3$	17	19	15	21	12
	10^3-10^4	16	17	14	19	10
	$\geq 10^5$	14	15	13	16	8
Cuminum cuminum L.	$\leq 10^3$	14	19	17	26	13
	10^3-10^4	12	17	16	22	11
	$\geq 10^5$	11	14	14	18	9
Thymus collinus Bieb.	$\leq 10^3$	16	20	16	24	12
	10^3-10^4	14	18	15	22	10
	$\geq 10^5$	12	15	13	17	8
Mentha piperita L.	$\leq 10^3$	17	19	17	23	14
	10^3-10^4	13	15	14	20	11
	$\geq 10^5$	10	12	12	17	9
Olea europaea L.	$\leq 10^3$	12	17	15	20	12
	10^3-10^4	10	14	12	16	10
	$\geq 10^5$	9	12	10	11	8
Laurus nobilis L.	$\leq 10^3$	16	24	18	19	11
	10^3-10^4	15	22	16	17	9
	$\geq 10^5$	13	20	14	12	7
Tussilago farfara L.	$\leq 10^3$	18	19	17	18	19
	10^3-10^4	17	17	14	15	18
	$\geq 10^5$	17	15	12	13	16
Salvia officinalis L.	$\leq 10^3$	21	19	20	17	16
	10^3-10^4	18	17	18	16	14
	$\geq 10^5$	16	15	17	15	12

Biourge, P.odoratum M. Chr. & Backus, Phoma terrestris H.N. Hansen, Pichia cellobiosa J.D. Lee & Komag, P.terricola Van der Walt, Sordaria lappae Potebnia və Stemphylium sarcinaeforme (Cavara) Wiltshire Azərbaycan təbiətinə xas olan mikrobiota üçün yenidir.

2. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən torpaqlar bitki və su ilə bağlı ekosistemlərin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklər həm say, həm də növ tərkiblərinə görə nisbətən yüksək göstərici ilə xarakterizə olunurlar. Buna baxmayaraq hər üç senozun mikobiotasının formalaşmasında toksigen növlər də aktiv iştirak edir, belə ki, torpaqda qeydə alınan mikobiotanın 56,2%-ni, bitkilərdə qeydə alınanların 68,1%-ni və suda qeydə alınanların isə 35,3%-ni toksiki göbələklər təşkil edir.
3. Aydın olmuşdur ki, qeydə alınan göbələklərin 10%-i torpaqlarda və bitki qalıqlarında spor və ya sükunət halında olurlar və bunlar biotrof həyat tərzinə malikdirlər, 70%-i hər yerdə və bütün inkişaf fazalarında rast gəlinir və bunların biotrofluğu və saprotrofluğu həqiqi xarakter daşımır, 20%-i isə torpaqların mineral və üzvi hissəcikləri ilə qidalanırlar və bunların saprotrofluğu həqiqi xarakter daşıyır.
4. Tədqiqatların gedişində qeydə alınan 130 göbələk növündən 76 növünün toksigenlərə aid olması müəyyən edilmişdir ki, onların da 19 növünün bitkilərə münasibətdə müəyyən edilən fitotoksiki aktivliyi güclü (cücərmə qabiliyyətinin 50%-dən çox azaltması), 32 növününkü orta (20-50% arasında olanlar) və 25 növününkü isə zəifdir (20%-dən az). *Cephalosporium roseogriseum S.B. Saksena* və *Sordaria lappae Potebnia* kimi göbələklərin də fitotoksigenlərə aid olması da ilk dəfə tədqiqatların gedişində müəyyən edilmişdir.
5. Müəyyən edilmişdir ki, toksigen göbələklər ayrı-ayrı senozlarda qeydə alınan göbələklərin dominant və tez-tez rast gəlinən növlərinin arasında da üstünlük təşkil edir, belə ki, torpaqdan, sudan və bitkilərdən götürülən nümunələrdə qeydə alınan göbələklərin dominant növlərinin 66,7-83,3%-ni, təşkil edir. Tez-tez rast gəlinən növlər arasında toksigenlərin xüsusi çəkisi isə 60-85% arasında dəyişir və təsadüfi növlər arasında toksigenlərin xüsusi çəkisi 19-54% arasında olan bir kəmiyyətlə ifadə olunur.
6. Aydın olmuşdur ki, qeydə alınan toksigen göbələklərin 9,5%-i rütubətə münasibətdə hidrophil, 55,3%-i kserofil, 35,2%-i isə mezofildir, temperatura münasibətə isə 89,9%-i mezofil, 10,1%-i isə termotolerantdır, mühitin turşuluğunun 4,9-6,0 təşkil etməsi toksigen göbələklərin

- böyüməsi üçün optimal hesab olursa da onların arasında *A.fumigatus*, *Mucor corymbifer* və *M.hiemalis* kimi alkotolorentlara, *Mucor himelis*, *M.cornealis* və *Rhizomucor miehei* kimi mikroaerofillərə də rast gəlinir.
7. Təbii və müxtəlif texnogen təsirə məruz qalmış torpaqların mikokompleksinin tədqiqi zamanı aydın oldu ki, texnogen təsirlər torpaqlara xas olan mikokompleksin həm növ müxtəlifliyinin azalmasına, həm də ekolo-trofik ixtisaslaşmasının dəyişilməsinə səbəb olur. Belə ki, texnogen təsirlərin xarakterindən yaranan dəyişikliklər ya opportunistlərin, ya da allergenlərin xüsusi çəksinin hər bir senozda məxsus olan göbələk biotasında çoxalması ilə xarakterizə olunur və bütün hallarda texnogen təsirlərdən nisbi təmiz torpaqlara xas olan toksigenlərin fon səviyyəsi yüksəlir.
 8. Tədqiq edilən torpaq və bitkilərdən, eləcə də yem, qida və tibbi məqsədlər üçün istifadə edilən materiallardan götürülən nümunələrin analizi nəticəsində aydın oldu ki, Azərbaycan ərazisində aparılan tədqiqatlarda qeydə alınan toksigen mikobiotanın dominant növlərinə *Aspergillus flavus*, *A.ochraeus*, *Cladosporium herbarium*, *Fusarium moniliforma*, *F.oxysporum*, *Penicillium citrinum* və *P.cyclopium* kimi göbələklər daxildir və onların rastgəlmə tezliyi 45,5-57,2% arasında yerləşir.
 9. Müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycan florasına daxil olan bir sıra dərman bitkilərindən(*Apium graveolens L.*, *Artemisia absinthium L.*, *Mentha piperita L.* və s.) alınan sulu ekstraktlar və efir yağları, eləcə də *Physicia adscendens H.Olivier* kimi şibyədən alınan sulu ekstrakt qeydə alınan toksigen göbələklərin dominant növlərinin böyüməsini ya zəiflədir, ya da tamamilə dayandırır ki, bu da onlardan toksigen göbələklərə qarşı mübarizədə effektiv olan preparatların alınması üçün yeni perspektivlər açır.
 10. Müəyyən edilmişdir ki, əhalinin tibbi məqsədlər üçün istifadə etdiyi bitki materiallarının mikobiotasının say tərkibi onların antimikrob aktivliyini limitləşdirən amillərdən biri kimi də xarakterizə oluna bilər, belə ki, göbələklərin toksigen növlərinin sayının 10^3 KƏV/q-dan çox olması antimikrob aktivliyin azalmasına səbəb olur. Bu da əhalinin istifadə etdiyi dərman bitkilərinin mikobiotasının say tərkibində yol verilən həddin müəyyənləşdirilməsinə imkan verən normativ sənədlərin hazırlanmasının zəruri olması üçün əsasdır.

Dissertasiyanın mövzusunə aid dərc edilmiş elmi əsərlərin

SİYAHISI

1. Muxtafaeva S.D., Zeynalova S.A., Guseynova T.I., Ismailov E.I., Baxshaliyeva K.F. İzucheniye komponentnogo sostava i antifungalnoy aktivnosti efirnoy masla *Pyrethrum Sevanensis* Sosn flory Azerbaydjana.//Azərbaycan Əczaçılıq və Farmakoterapiya jurnalı, 2011, № 1, s. 14-18.
2. Mextieva N.P., Baxshaliyeva K.F. Kachestvennyy sostav i antifungalnaya aktivnost' efirnoy masla *Chenopodium Botrys* L flory Azerbaydjana.// Nauchno prakticheskiy jurnal «Traditsionnaya medicina», 2011, №5, s. 248-252.
3. Nəsiyeva N.Ş., Namazov N.R., Baxşəliyeva K.F., İsmayılov R.Q., Sultanova N.H., Muradov P.Z. Efir yağlı bitkilərin mikobiotasının ümumi xarakteristikası.//AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2012, c.10, №1, s. 158-163.
4. Baxşəliyeva K.F., Namazov N.R., Mustafayeva S.C., Zeynalova S.A. *Lepidotheca Aurea* və *Laser Trilobium* L.bitkilərinin antimikotik təsirləti./ “Ekologiya və həyat fəaliyyətinin mühafizəsi” VII Beynəlxalq elmi konfransın materialları, Sumqayıt, 2012, səh.83-88.
5. Gadjieva N.Sh., Baxshaliyeva K.F., Namazov, N.P., Gaxramanova F.X., Muradov P.Z. Griby na efiromaslichnykh rasteniyax, vkhodyashchix vo floru Azerbaydjana.// Vestnik Moskovskogo Gosudarstvennogo Oblastnogo Universiteta, seriya “Estestvennyye nauki” 2012, № 2, s.24-27.
6. Muradov P.Z., Gadjieva N.Sh., Jabrailzade S.M., Baxshaliyeva K.F., Namazov N.P. Nekotorye osobennosti efiromaslichnykh rasteniy, raspredstvennykh v usloviyax Azerbaydjana./ Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktualnyye problemy biologicheskoy i khimicheskoy ekologii», Moskva, 2012 g, s.210-212.
7. Baxşəliyeva K.F., Mehdiyeva N.P., Namazov N.R. *Campanula*(C.Koch) *Caradze* bitkisinin antimikotik xüsusiyyətləri.//AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2012,c 10,№ 2, s.192-194.

8. Baxşəliyeva K.F. Bəzi yabanı bitkilərin anrifunqal xassələri./ “Müasir Biologiyanın İnvasiya Problemləri” mövzusunda III Beynəlxalq Elmi Konfransın materialları, BDU, Bakı, 2013, s.187-188.
9. Baxşəliyeva K.F., Namazov N.R. Azərbaycan florasına aid bəzi bitkilərin fungusid təsirinin qiymətləndirilməsi.//AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2013, cild 11, №1, s. 58-61.
10. Мустафаева С.Д., Бахшалиева К.Ф. Антимикотические свойства некоторых видов *Anthemis* L. флоры Азербайджана./ V Международная научная конференция «Принципы и способы сохранения биоразнообразия», г. Йошкар-Ола, 2013, с. 280-284.
11. Алвердиева С.М., Зейналова С.А., Бахшалиева К.Ф. Антифунгальная активность лишайников *Xanthoria Parientina*L. и *Physcia Adscendens* H.Olivier.// Микробиология и биотехнология(Грузия), 2013, №4, с. 4-9.
12. Baxşəliyeva K.F., Qasımova G.Ə., Güngör M.S. Azərbaycanın bəzi meşə ekosistemlərinin və onların ksilomikobiotasının ümumi xarakteristikası./ “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” Elmi konfrans, Gəncə, 2014, s. 200-203.
13. Baxşəliyeva K.F., Gungor M.S., Əyeva L.N. Hirkan milli parkının ksilomikobiotasının növ tərkibi// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2014, c.12, №1, s. 224-226.
14. Rəfiyeva-Əlizadə R., Baxşəliyeva K.F., İbadullayeva S.C. *Origanum vulgare* L. (Adı qaraqınıq) bitkisinin antifunqal xassələri.// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2014, c.12, №1, s. 262-264.
15. Бахшалиева К.Ф., Намазов Н.Р., Гаджиева Н.Ш., Султанова Н.Г., Исмаилова Г.А. Характеристика и антифунгальная активность некоторых лекарственных растений, распространенных в Азербайджане./ Сборник материалов IV международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биологической и химической экологии», Москва, 2014 г,с. 81-85.
16. Baxşəliyeva K.F., İsmayılova L.M. Azərbaycanın bəzi regionlarında çəyirdəkli meyvə ağaclarındaki fitopatogen mikroorqanizmlərin

- monitoringi.// AMEA-nin Mərkəzi Nəbatət bağının elmi əsərləri, 2014, c.12, s.86-88.
17. Zeynalova S.Ə, Hüseynova T.İ., Novruzov E.N., Baxşəliyeva K.F. *Libanotis transcaucasica schischk novunun bioekoloji xüsusiyyətləri, efir yağlılığı və antifunqal aktivliyi.*// AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, 2014, c.34, s.166-171.
 18. Baxşəliyeva K.F., İsmayılova L.M. Meyvə ağaclarında yayılmış mikroorqanizmlər və onların törətdikləri xəstəliklər./ “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri elmi konfransı”. Gəncə, 2015, I hissə, s. 210-212.
 19. Мустафаева С.Д., Бахшалиева К.Ф. Антифунгальное свойства *Leucanthemum vulgare Lam* флоры Азербайджана./ Материалы VI Всероссийской конференции с международным участием “Принципы и способы сохранения биоразнообразия”. Йошкар-Ола г., 2015, с.342-343.
 20. Гусейнова Т.И., Новрузов Э.Н., Зейналова С.А., Бахшалиева К.Ф. Антимикотическое свойство некоторых видов *Chaerophyllum L.* флоры Азербайджана./ Материалы VI Всероссийской конференции международным участием. Йошкар-Ола г. 2015, с.330-333.
 21. Baxşəliyeva K.F., Qasımova Ş.Ə. *Pulicaria dysenterica(L) Bern.* bitkisinin Şamaxı və İsmayill rayonlarında yayılması və antifunqal xassələri.//AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2015, c.13, №1,s. 278-281
 22. Бахшалиева К.Ф., Намазов Н.Р., Гаджиева Н.Ш., Алиева Л.Н. Микобиота и антифунгальная активность *Laugus nobilis L.* и *Asogus calamus L.*// Успехи медицинской микологии(Россия), 2015, т.14, с.328-330.
 23. Mustafayeva S.J., Baxşəliyeva K.F. Essential oil and antimycotic properties of *Matricaria recutita L.*// AMEA-nın Məruzələri, 2015, №1, s.98-102.
 24. Бахшалиева К.Ф., Исмаилова Л.М., Атакишиева Я.Ю. Влияние микробных липидов на фитопатогенные грибы косточковых фруктовых деревьев.// Вестник Марийского государственного университета, серия «Сельскохозяйственные науки», 2015, т.3 (3), с.9-13

25. Mustafayeva S.C., Baxşəliyeva K.F. Fitopatogen göbələklərə qarşı bitkilərin seçici xarakterli antimikotik təsiri.// AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, 2015, c.35, s. 23-27.
26. Мурадов П.З., Гаджиева Н.Ш., Гахраманова Ф.Х., Бахшалиева К.Ф., Ализаде Г.А. Видовой состав микобиоты и принципы микологической безопасности использования лекарственных растений Азербайджана./Вклад микробиологии и вирусологии в современную биоиндустрию международной научно-практической конференции. Алматы, 2016. с. 20-22.
27. Muradov P.Z., Gahramanova F.Kh., Bakhshaliyeva K.F., Bakshiyeva G.R., Alkishiyeva K.S. Changes in the species composition for fungi distributed at the natural and antropogenically disturbed cenosis.//Ciencia e Tecnica vitivinicola (ISI Thomson Reuters, Portugal), 2016, vol 31, № 6, p.27-31.
28. Muradov P.Z., Baxşəliyeva K.F., Həsənov X.Ə., Alikişiyeva K.S. Texnogen təsirə məruz qalmış müxtəlif biotopların mikobiotasının ekolo-fzioloji aspektdə xarakteristikası./ “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri elmi konfransı”. Gəncə, 2016,VI hissə, s. 225-228.
29. Baxşəliyeva K.F. Azərbaycan florasına daxil olan dərman bitkilərindən antimikrob farmokoloji aktiv maddələrin produsenti kimi istifadənin perspektivləri(icmal).// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2016, c.14, №1, s. 317-324.
30. Muradov P.Z., Bakhshaliyeva K.F., Gasimova M.L., Namazov N. R., Dzhabraizade S.M., Gadzhyeva N.Sh. Medicinal plants of Azerbaijan: Mycobiota and principles of mycological safety of their usage.// Ciencia e Tecnica vitivinicola(ISI Thomson Reuters, Portugal), 2016, vol 31, № 10, p.2-8.
31. Baxşəliyeva K.F. Fitopatogenlər və onlara qarşı mübarizə tədbirləri./ İnternational youth forum interegration processes of the world science in the 21th century. Ganja, 2016, s. 94-95.
32. Muradov P.Z., Guliyeva N.N., Bakhshaliyeva K.F., Azadova A.A., Akhmedova F.R.,Hashimova P.M. Enzymatic activity of mikromycetes isolated from thermal waters of Azerbaijan.// Ciencia e Tecnica vitivinicola(ISI Thomson Reuters, Portugal), 2016, vol 31, № 11, p.17-22.

33. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Бахшалиева К.Ф., Гасанова Л.С., Рзаева А.Л. Количественное и качественное изменение видового состава микромицетов почв, подвергнувшихся техногенному воздействию в условиях Азербайджана./ Сборник материалов V международная научно-практической конференции «Актуальные проблемы биологической и химической экологии». Москва, 2016 г, с.76-80.
34. Бахшалиева К.Ф. Влияние водных экстрактов некоторых лекарственных растений на рост токсигенных грибов.// Академический журнал Западной Сибири, 2016, т 12, №3(64), с.53-55.
35. Бахшалиева К.Ф. Анализ аннотированного списка токсигенных микромицетов, распространенных на различных ценозах Азербайджана.//Международный научный журнал “Sciencerise”(Украина), 2016, v12, № 1, с. 6-10.
36. Bakhshaliyeva K.F., Ismaylova G.E., Isayeva G.A., Muradov P.Z. Effect of the materials derived from some essential-oil plants on the growth of toxigenic fungi.// Ciencia e Tecnica vitivinicola(ISI Thomson Reuters, Portugal), 2016, vol 31, № 12, p. 42-46.
37. Вахşəliyeva K.F. Azərbaycanın müxtəlif biotoplarında yayılan toksigen göbələklərin say və növ tərkiblərinə görə xarakteristikası.// Azərbaycan Aqrar Elmləri, 2016, №5, s.92-95.
38. Бахшалиева К.Ф.,Мурадов П.З. Антимикотическое влияние *Helichrysum pilicatum* DC и *Lavandula officinalis* L. // Успехи медицинской микологии(Россия), 2016.т.16, стр.110-113.
39. Бахшалиева К.Ф. Общая характеристика микробиоты техногенных почв(обзор).// Sciences of Europe (Czech Republic), 2017, Vol 2, № 11 (11), p. 3-8.
40. Yusifova M.R., Bakhshaliyeva K.F.,Khurbanova O.A., Maharamova M.H., Muradova S.M. Assessment the types of toxigenic mycobiota of herbal materials used for differently purposes//REVISTA KASMERА jornal(ISI Thomson Reuters, Venuzuella), 2017, № 45(1), p 38-43.
41. Бахшалиева К.Ф., Мурадов П.З., Исмаилова Г. Э., Намазов Н. Р., Джабраилзаде С.М. Фунгицидная активность некоторых лекарственных растений флоры Азербайджана. //Современная Микология в России. 2017, том 7, стр 208-209.

42. İsmaylova G.E., Baxşəliyeva K.F., İsayeva G.Ə., Muradov P.Z. Ağ naftalan yağının bitki efir yağları ilə kompozisiyasının bakterisid və funqisid xüsusiyyətləri./Ümummilli lider H.Əliyevin anadan olmasının 94 ildönümünə həsr edilmiş “Müasir təbiət elmlərinin aktual problemləri” beynəlxalq elmi konfrans. Gəncə, 2017, hissə 3, s.212-124.
43. Jalilova S.Kh., Yusifova.M.R., Bahsaliyeva K.F., Namazov N.R. The fungicide feature of some essential oil plants used in the folk medicine//REVISTA KASNERA jurnal.(ISI Thomson Reuters, Venuzuella), 2017, № 45(1), p 43-47.
44. Bakshaliyeva K.F., Muradova S.M., Abdullayeva T.Kh., Sefereliyeva E.M., Karayeva S.J., Muradov P.Z. Ecophysiology of toxigenic fungi which spread in the different biotopes of Azerbaijan.//Bothalia journal(ISI Thomson Reuters, South Africa) 2017, 47(6), p 2-10.
45. Бахшалиева К.Ф., Гахраманова Ф.Х., Юсифова М.Р., Абдуллаева Т.Г., Мурадов. Общая характеристика токсигенных грибов, распространенных в различных биотопах в условиях Азербайджана./Сборник материалов III Международной научно-практической конференции «Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования». Астрахан, 2017, с.18-22.
46. Мурадов П.З., Бахшалиева К.Ф., Абдуллаева Т.Г. Экологические особенности токсигенных грибов, распространенных в Азербайджане./Тезисы докладов XV съезда микробиологов Украины. Одесса, 2017, с.76.

ЭКОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТОКСИГЕННЫХ
ГРИБОВ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ.

На различных в экологическом отношении территориях Азербайджанской Республики, было проведено комплексное исследование (по видовому и количественному составу, фитотоксической активности, частоте встречаемости, закономерности распространения, эколого-трофической специализации и др. св.) микобиоты почв, растений, водных экосистем, в том числе материалов, используемых для различных целей (пищевые, кормовые, медицинские) и токсигенов, участвующих в формировании микобиоты.

В течение 2012-2016 гг. в результате анализа взятых образцов было выделено в чистую культуру и идентифицировано 130 видов грибов, из них 17 (*Alternaria violae* L.D. Galloway & Dorsett, *Ascochyta calendulae* Syd, *Asc.ficus* Traverso & Spessa, *Candida mesenterica* (A. Geiger) Diddens & Lodder *Cephalosporium roseogriseum* (S.B. Saksena) W. Gams, *Cladosporium carpophilum* Thüm, *Diplodina artemisiae* Bres., *Mucor corymbifer* Cohn, *M.terrestris* Link, *Penicillium citreoviride* Biourge, *P.cyaneum* (Bainier & Sartory) Biourge, *P.odoratum* M. Chr. & Backus, *Phoma terrestris* H.N. Hansen, *Pichia cellobiosa* J.D. Lee & Komag, *P.terricola* Van der Walt, *Sordaria lappae* Potebnia vа *Stemphylium sarcinaeforme* (Cavara) Wiltshire) новые для микобиоты Азербайджана.

Было выявлено, что из них 76 относятся к токсигенам, из них 19 видов проявляли в отношении растений сильную фитотоксичность (>50%), 32 вида-среднюю (10-50%) 25 видов-слабую (<10%). Среди выделенных токсигенных грибов у двух видов (*Cephalosporium roseum* vа *Sordaria lappae*) в результате проведенных экспериментов фитотоксичность была обнаружена впервые.

Было показано, что грибы, участвующие в формировании микобиоты исследуемых почв, как по количественному, так и по качественному составу характеризуются более высокими показателями,

чем в растительных и водных экосистемах, однако эта закономерность в отношении токсигенной микобиоты не была обнаружена. Так, токсигенные грибы составляют 56,2% из выявленной микобиоты почвы, 68,1% - растительной и 35,3% - водной.

Анализ образцов изученных ценозов и материалов, используемых в кормовых, пищевых и медицинских целях, показал, что такие грибы, как *Aspergillus flavus*, *A.ochraeus*, *Cladosporium herbarium*, *Fusarium moniliforma*, *F.oxysporum*, *Penicillium citrinum* и *P.cyclopium* относятся к доминантным видам токсигенной микобиоты, выявленной, в ходе исследований, проведенных на территории Азербайджана и частота встречаемости их варьирует в пределах 45,5-57,2%.

Выявлено, что техногенные воздействия способствуют и уменьшению видового разнообразия микокомплекса почв, и изменению их экотрофической специализации. Изменения, возникшие от характера техногенного воздействия, характеризуются увеличением удельного веса оппортунистов или аллергенов в каждом ценозе, присущем грибной биоте, в результате чего повышается фоновый уровень токсигенов в относительно чистых почвах.

В ходе проведенных исследований обнаружено, что количественный состав микобиоты растительных материалов, используемых населением в различных, а в первую очередь в лечебных целях, является одним из факторов, лимитирующим их антимикробную активность. Полученные результаты могут послужить базой данных в составлении нормативных документов и принципов обеспечения микологической безопасности растительных материалов, используемых населением в различных целях.

**THE ECOLOGICAL-BIOLOGICAL FEATURES OF TOXIGENIC FUNGI
WHICH SPREADS IN AZERBAIJAN**

As the result of the research, has been comprehensively investigated the soils in the ecologically different areas of Azerbaijan Republic, plant and aquatic ecosystems, as well as the mycobiota of materials used for variety of purposes (food, feed and medical), the number and species of composition of toxigenic in its formation, frequency of the prevalence, spreading laws, the ecobiology, also influence of anthropogenic factors to the spread of toxigenic fungi and to find the drugs for neutralization of harmful-activities of toxigenic fungi.

Referring to the analysis of samples taken during 2012-2016, 130 type of fungi have been isolated to pure culture and identified that, 17 (*Alternaria violae* L.D. Galloway & Dorsett, *Ascochyta calendulae* Syd, *Asc. ficus* Traverso & Spessa, *Candida mesenterica* (A. Geiger) Diddens & Lodder *Cephalosporium roseogriseum* (S.B. Saksena) W. Gams, *Cladosporium carpophilum* Thüm, *Diplodina artemisiae* Bres., *Mucor corymbifer* Cohn, *M. terrestris* Link, *Penicillium citreoviride* Biourge, *P. cyaneum* (Bainier & Sartory) Biourge, *P. odoratum* M. Chr. & Backus, *Phoma terrestris* H.N. Hansen, *Pichia cellobiosa* J.D. Lee & Komag, *P. terricola* Van der Walt, *Sordaria lappae* Potebnia v. *Stemphylium sarcinaeforme* (Cavara) Wiltshire) of them are new for the Azerbaijan mycobiota.

It was clear, 76 species from 130 belongs to toxigenic fungi, and in the result of phytotoxic activity relative to the plant determined that 19(50% higher) fungi have shown strong, 32(between 10-50%) medium and 25(10% less) weak phytotoxic activity. The phytotoxicity of 2 toxigenic fungi species(*Cephalosporium roseum* and *Sordaria lappae*) has been identified the first time during the research.

It became clear that fungi contained in the formation of mycobiota of the investigated soils compared to plants and water-related ecosystems are

characterized by a higher figure of number and species composition, but it is not confirmed in the toxigenic mycobiota. So, 56,2% mycobiota of the registered on soils, 68,1% registered on plants and 35,3% registered in the water are contained to the toxigenic fungi.

The result of the analysis of samples taken from investigated cenoses, taken from the materials used for medical purposes, feed and food, have been shown that the dominant species of toxigenic mycobiota includes fungi such as *Aspergillus flavus*, *A.ochraeus*, *Cladosporium herbarium*, *Fusarium moniliforma*, *F.oxysporum*, *Penicillium citrinum* və *P.cyclopium* and their frequencies of the prevalence are between 45,5-57,2% in the area of Azerbaijan.

It was determined that, technogenic impacts cause the change in reduction of species various of mycomplese and ecolo-trophic specialization, inherent to the Land. So, the formation changes on the base of technogenic impacts that are influenced and characterized by the increase special amount of opportunities and allergens on the fungi biotas which were affected by technological influence of each cenosis and all occasions, and the background level of texnogens are increasing on the relative clean lands according to technological impacts.

The research revealed that the number of fungi in the mycobiota of the plant materials used for different purposes by population, mainly on the medicinal plants, decreases antimicrobial activity. It can be used as a mycology ensure principles of plant materials which used for different purposes by population and can be used as the basic data for the preparation of normative documents.

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ**

На правах рукописи

КОНУЛ ФАРРУХ КЫЗЫ БАХШАЛИЕВА

**ЭКОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТОКСИГЕННЫХ
ГРИБОВ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ.**

2414.01 – “Микробиология”

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора наук по биологии

БАКУ – 2017