

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI

MİKROBİOLOGİYA İNSTİTUTU

Əlyazması hüququnda

ƏSƏDOVA ŞƏBNƏM FƏXRƏDDİN QIZI

**BAKİ ŞƏHƏRİNİN ATMOSFER HAVASININ MİKOBİOTASININ
TAKSONOMİK STRUKTURU VƏ ŞƏRTİ PATOGENLƏRİN
EKOLOGİYASI**

2430.01 – mikologiya

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

AVTOREFERATI

Bakı- 2016

Dissertasiya işi AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun mikologiya şöbəsinə yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: b.e.d. S.Y.Qasımova

Rəsmi opponentlər: b.e.d., prof. X.Q.Qənbərov
b.ü.f.d., dos. N.H.Sultanova

Aparıcı təşkilat: Azərbaycan Tibb Universiteti,
mikrobiologiya və immunologiya
kafedrası

Müdafiə 29 noyabr 2016-cı il tarixində saat 12-00-da AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdindəki FD 01.222 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az 1004, Bakı ş., M.Müşfiq 103.

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

Avtoreferat 28 oktyabr 2016-cı ildə göndərilmişdir.

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

Qəhrəmanova F.X.

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Müasir dövrdə sürətli urbanizasiya ilə əlaqədar olaraq şəhərsalma işləri geniş miqyas almışdır. Belə ki, əhalinin sayca çoxalması və intensiv urbanizasiya işləri mərkəzi şəhərlərin daha da genişlənməsinə, arxitektura baxımından yeniləşməsinə səbəb olmuşsa da, digər tərəfdən ekoloji vəziyyətin gərginləşməsinə də gətirib çıxarmışdır. Odur ki, müasir şəhər təbii biosenozlardan əsaslı şəkildə fərqlənərək xüsusi bir ekosistem kimi xarakterizə olunurlar. Qeyd etmək lazımdır ki, dünya əhalisinin əksər hissəsini özündə cəmləşdirən şəhər ekosistemi Yer kürəsinin ümumi sahəsinin 1,5%-ni təşkil edir (Марфенина, 2002; Cooley, 1998; Thomas, 2000). Habelə, şəhər əhalisinin sayca artan dinamikası və onların ətraf mühitə neqativ antropogen təsirinin güclənməsi risk faktorunun da yüksəlməsinə səbəb olmuşdur. Başqa sözlə, urbanizasiyanın sürətli inkişafı,

eyni zamanda "sivilizasiyanın infeksiya" mənbəyinə çevrilmişdir

(Антропова, 2009; Rylander, 2003). Bu kontekstdə mikroskopik göbələklərin üstünlük əldə etməsi müasir dövrdə global miqyasda çox ciddi tibbi-sosial problemlərin meydana çıxmasına gətirib çıxarmışdır.

Eyni zamanda ətraf mühitə antropogen təsirin güclənməsi biogeosenozlarda, o cümlədən urboekosistemlərdə lokal parçalanmalara da səbəb olur ki, bu da biotik komplekslərdə bu və ya digər canlı orqanizmlərin, o cümlədən mikroskopik göbələklərin növ tərkibində əsaslı keyfiyyət dəyişikliklərinin meydana çıxmasına gətirib çıxarır. Məhz bu baxımdan bioloji növlərin həssaslığı ətraf mühitdə baş verən istənilən dəyişikliklərin indikatoru hesab olunur. Daha doğrusu, biomüxtəlifliyin növ səviyyəsində qeydə alınan hər hansı dəyişikliyi ekosistemdə mövcud bioekoloji tarazlığın müxtəlif miqyaslı pozulmalarını xarakterizə etməyə əsas verir. Bu nöqtəy-nəzərdən urboekosistemin müxtəlif komponentləri arasında tarazlıq halının pozulması, eyni zamanda mikroskopik göbələklərin, xüsusən, onların

patogen və şərti patogen nümayəndələrinin bioloji fəallıqlarını şərtləndirir. Buna görə də son dövrdə dünya miqyasında şəhər əhalisi arasında müxtəlif mənşəli mikotik xəstəliklərin artması tendensiyası müşahidə edilməkdədir.

Məlumdur ki, şəhər mühiti açıq bir sistemdir və insanların yaşadığı bu ekosistem daxilində daimi təmasda olduqları komponentlərdən biri də göbələklərdir. İnsan orqanizminə miqrasiya edən mikroskopik göbələklər, immun sisteminin vəziyyətindən asılı olaraq müəyyən xəstəliklər törədirlər. Belə ki, şəhər mühitində yayılan mikroskopik göbələklər, xüsusən, formalaşan opportunist mikobiotanın patogenlik fəaliyyəti nəticəsində, insan orqanizmində bir çox mikogen mənşəli xəstəliklər, o cümlədən astma, bronxit, tənəffüs orqanlarının digər xəstəlikləri, habelə toksikozlar və müxtəlif mənşəli mikozlar qeydə alınmışdır. Odur ki, yaşadığımız dövrdə ekoloji şəraitin kəskin dəyişilməsi ilə əlaqədar olaraq şəhər mühitində formalaşan aerogen mikobiotanın taksonomik strukturunun öyrənilməsi olduqca zəruri bir məsələyə çevrilmişdir. Qeyd edək ki, urbanizasiya ərazilərində mikroskopik göbələklərin əmələ gətirdikləri aeromikobiotasının tərkibi hələ də qapalı şəraitdə, başqa sözlə, yaşayış binalarının daxili hava məkanında öyrənilməkdədir. Lakin urboekosistemlərin açıq şəraitində, başqa sözlə, şəhərin hava mühitində formalaşan mikobiotanın tərkibi praktiki olaraq demək olar ki, tədqiq edilməmişdir.

Aparılan tədqiqatın məqsədi Bakı şəhərinin atmosfer havasının mikobiotasının taksonomik quruluşunun, yayılma qanunauyğunluqlarının, ekolo-trofik əlaqələrinin, patogenlik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur.

Qarşıya qoyulan məqsədə nail olmaq üçün aşağıda göstərilən vəzifələrin həyata keçirilməsi zəruri hesab edilmişdir;

- Bakı şəhərinin atmosfer havasında formalaşan mikobiotanın taksonomik strukturunun müəyyənəşdirilməsi;
- Bakı şəhərinin atmosfer havasında qeydə alınan göbələklərin rastgəlmə tezliyinə, ekolo-trofik əlaqələrinə görə xarakteristikası;
- Bakı şəhərinin atmosfer havasında formalaşan mikobiotanın mövsümi dinamikasının qiymətləndirilməsi;

- Bakı şəhərinin atmosfer havasında qeydə alınan şərti patogen göbələk növlərinin bəzi eko-bioloji xüsusiyyətləri.

Elmi yenilik. Aparılan tədqiqatlarda Bakı şəhərinin aeromikoiotası ilk dəfə taksonomik strukturuna, ekolo-trofik əlaqələrinə, rastgəlmə tezliyinə görə tədqiq edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, açıq hava məkanı da göbələklərin məskunlaşma yerlərindən biri kimi xarakterizə oluna bilər, lakin aeromikobiota təbii mikosenozlardan növ müxtəlifliyinə, taksonların say nisbətinə və fəslə dinamikasına görə fərqli struktur əlamətlərinə malik olan spesifik birlik kimi xarakterizə olunur.

Göstərilmişdir ki, Bakı şəhərinin aeromikobiotasının formalaşmasında göbələklərin 107 növü iştirak edir ki, onların arasında həm ekolo-trofik əlaqələrə, həm də rastgəlmə tezliyinə görə geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar.

Aydın olmuşdur ki, açıq hava məkanının mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən növlərin çoxuna torpaqlarda rast gəlinərsə də, tədqiqatların gedişində qeydə alınan *Acremonium polychromium* (Van Beyma) W.Gams, *Aspergillus ruber* Thom et Church., *Cladosporium avellaneum* de Vries., *Botryotrichum piluliferum* Sacc.et.Marchal, *Mucor piriformis* Fischer, *Penicillium kewense* Smith, *Verticillium tenerum* Link, *Stachybotrys bicolor* Link ex Gray və *Trichocladium opaceum* (Corda) S.Hughes kimi göbələklərin Azərbaycan təbiətində müşahidə olunması ilk dəfədir.

Aydın olunmuşdur ki, hündürlük faktoru və fəsil amili Bakı şəhər havasının mikobiotasının formalaşmasında ciddi təsir effektivinə malik amillər kimi xarakterizə edilir və aeromikobiotanın formalaşmasında iştirak edən növlər güclü patogenlik potensialına malikdir.

Praktiki əhəmiyyət. Alınan nəticələr açıq hava məkanlarında məskunlaşma qabiliyyətinə malik olan göbələklər haqqında dəyərli faktiki materialdır və ondan müxtəlif funksional zonaların mikoloji baxımdan qiymətləndirilməsində, göbələk mənşəli xəstəliklərin yaranma səbəblərinin araşdırılmasında, eləcə də mikroskopik göbələklərin identifikasiyasında uğurla istifadə edilə bilər.

Eyni zamanda əldə edilən nəticələr açıq hava məkanları üçün də normativ sənədlərin hazırlanmasının zəruri olmasını göstərmişdir.

Abrobasiyası. Dissertasiyanın nəticələri “XXI əsrdə ekologiya və torpaqşünaslıq elmlərinin aktual problemləri” adlı elmi konfransda(Bakı, 2013), “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” mövzusunda elmi konfransda(Gəncə, 2014), “Eksperimental biologiyanın inkişaf perspektivləri” mövzusunda respublika elmi konfransında(Bakı, 2014), “XXI əsrdə Ekologiya və Torpaqşünaslıq elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda IV Respublika Elmi Konfransında(Bakı, 2015), V Beynəlxalq Elmi Konfransda(Bakı, 2015) məruzə edilmişdir.

Dissertasiyanın müdafiəyə təqdim olunan müddəaları

- Bakı şəhərinin aeromikobiotası taksonomik strukturuna, rastgəlmə tezliyinə, ekolo-trofik əlaqələrinə görə fərqli xüsusiyyətlərə malik bir birlik kimi xarakterizə olunur;
- Bakı şəhərinin aeromikobiotasının formalaşmasında göbələklər geniş müxtəlifliklə təmsil olunurlar və bu müxtəliflik həm hündürlükdən, həm də fəsil amilindən asılı olaraq dəyişə bilər;
- Aeromikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklər şəhərin fərqli funksional zonalarında müəyyən spesifiklik elementlərinə malik olurlar ki, bu da özünü həm kəmiyyətcə, həm də keyfiyyətcə biruzə verir;
- Açıq hava məkanında qeydə alınan göbələklərin patogenlik potensialının yüksək olması belə məkanlarda mikobiotanın say tərkibinin tənzimlənməsi üçün normativlərin müəyyənləşdirilməsi zərurəti yaradır

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat ərazisi olaraq Bakı şəhərinin müxtəlif funksional zonaları, o cümlədən yaşayış binaları, park və bağlar, sənaye müəssisələri, habelə müxtəlif təyinatlı obyektlərin yerləşdiyi hava mühitləri seçilmişdir. Qeyd olunan ərazilərin atmosfer havasından nümunələrin götürülməsi sedimentasiya və aspirasiya üsulları vasitəsilə həyata keçirilmişdir.

Sedimentasiya üsulu atmosfer havasında yayılan mikroskopik göbələklərin müxtəlif qida mühitləri o cümlədən Çapek, Çapek-Doks, Saburo tökülmüş və yerdən 0,2 m və 1,5 m məsafələrdə ağzı açıq halda yerləşdirilmiş Petri fincanlarına spontan çökməsi ilə həyata keçirilmişdir. Aspirasiya üsulu zamanı isə iş rejimi modifikasiya edilmiş müxtəlif sorucu cihazlardan istifadə olunmuşdur. Atmosfer havasından götürülən nümunələr standart qidalı mühitlərdə inokulyasiya edilmiş və əmələ gələn göbələk koloniyalarının sayılması 7 sutkalıq ekspozisiya müddətindən sonra həyata keçirilmiş və bu zaman Omelyanski düsturundan istifadə olunmuş və göbələklərin sayı $K\Theta V/m^3$ ilə ifadə olunmuşdur.

Göbələklərin təmiz kulturaya çıxarılması zamanı aqarlaşdırılmış səməni şirəsindən (ASS), düyülü (DA), nişastalı (NA) və kartoflu (KA) aqarlardan, aqarlaşdırılmış Çapek və Çapek-Doks mühitlərindən istifadə edilmişdir. Mühitlərin hazırlanması, sterilizasiyası və Petri çəşkəllərinə tökülməsi məlum metodlara müvafiq həyata keçirilmişdir.

Göbələklərin identifikasiyası təmiz kulturaya çıxarılanların kultural-morfoloji və fizioloji əlamətlərə əsasən müvafiq təyinedicilərdən, eləcə də Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasının (BMA) və CBC fondunun baza məlumatlarından istifadə edilmişdir. Göbələklərin adlandırılması zamanı isə <http://www.indexfungorum.org> saytına istinadən həyata keçirilmişdir.

Tədqiqatın gedişində bütün eksperimentlər 4-6 təkrarda qoyulmuş və alınan nəticələr statistik işlənmiş, $m/M=P \leq 0.05$ (burada M-orta göstərici; m-orta kvadratik kənarlanma; P-Styudent kriteriyası) düsturuna uyğun gələnlər dürüst hesab edilərək dissertasiyaya daxil edilmişdir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

1. Bakı şəhərinin aeromikobiotasının taksonomik strukturu

Qeyd etmək lazımdır ki, hər hansı bir ekosistemdə təbii yolla və ya urboekosistemlərdə antropogen təsir nəticəsində baş verən bu və ya digər dəyişiklikləri qiymətləndirmək üçün hər şeydən əvvəl, burada yayılan mikroskopik göbələklərin taksonomik mənsubiyyətini müəyyənləşdirmək

lazımdır. Bu istiqamətdə şəhərin hava mühitindən ayrılan nümunələrin müqayisəli mikoloji ekspertizası Bakı şəhərinin atmosfer havasında 107 mikroskopik göbələk növünün yayıldığını göstərdi ki, onların da 8 növü Zygomycota, 99 növ isə Ascomycota şöbələrinə aiddirlər (cədv. 1). Göründüyü kimi, qeydə alınan göbələklərin növ tərkibinə görə 2 cinsin növ müxtəlifliyi daha yüksək sayla xarakterizə olunur. Belə ki, *Penicillium* cinsi 22 növ və ya ümumi mikobiotanın 20,5%-ni, *Aspergillus* cinsi isə 21 növ və ya ümumi mikobiotanın 19,6%-ni təşkil edir. Digər cinslər, o cümlədən *Cladosporium* və *Mucor* cinsləri hərəsi 6 növlə və ya 5,6%-lə, *Alternaria* və *Fusarium* cinsləri hərəsi 5 növ və ya 4,7%-lə, *Acremonium*, *Chaetomium*, *Stachybotrys* və *Trichoderma* hərəsi 4 növ və ya 3,7%-lə, yerdə qalan 10 cinsin hərəsi 2 növ və ya ümumilikdə 19% və 7 cinsin hərəsi 1 növ və ya ümumilikdə 9%-lə ifadə olunurlar.

Tədqiqatın gedişi zamanı qeydə alınan göbələklərin bəziləri Azərbaycanda indiyə kimi aparılan mikoloji tədqiqatlarda qeydə alınmaması müəyyən edilmişdir ki, onların da sayı 9-a bərabərdir. İlk dəfə Azərbaycan təiətində qeydə alınan göbələklərdən *Mucor piriformis* Fischer Zygomycota şöbəsinə, *Acremonium polychromium* (Van Beyma)W.Gams, *Aspergillus ruber* Thom et Church, *Cladosporium avellaneum* de Vries, *Botryotrichum piluliferum* Sacc.et.Marchal, *Penicillium kewense* Smith, *Verticillium tenerum* Link, *Stachybotrys bicolor* Link ex Gray, *Trichocladium opaceum*(Corda) S.Hughes) isə Ascomycota şöbəsinə daxildir.

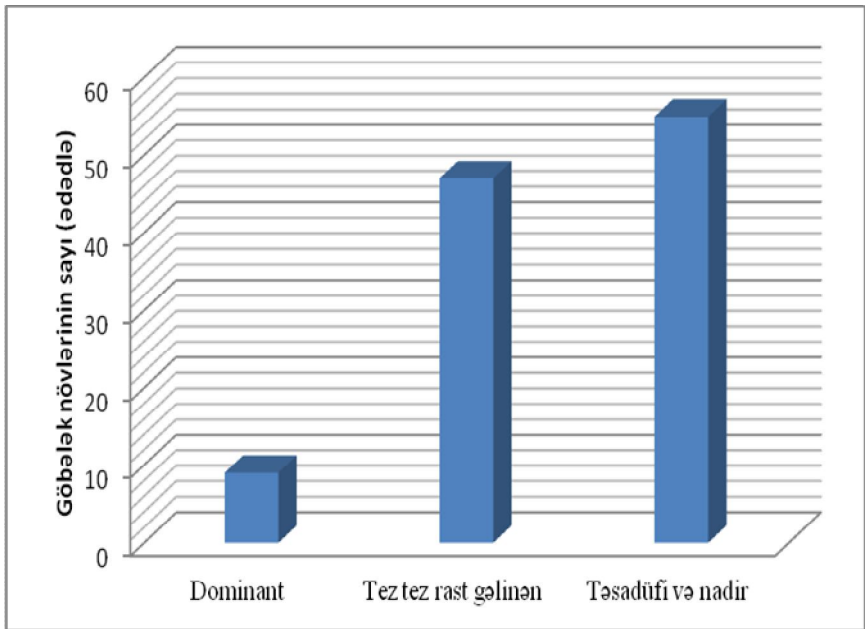
Eyni zamanda hər hansı bir urboekosistemdə göbələklərin yayılmasını xarakterizə etmək üçün onların növ tərkibinə görə rastgəlmə tezliyinin müəyyənləşdirilməsi də olduqca vacib məsələlərdən biri hesab olunur. Belə ki, aparılan bir sıra tədqiqatlarda hər hansı bir ekosistemdə rastgəlmə tezliyi 40%-dən yuxarıdırsa, bunlara dominant növlər, rastgəlmə tezliyi 10-40% intervalı arasında olanlar tez-tez rastgəlinən növlər, rastgəlmə tezliyini 10%-dən aşağı olması təsadüfi və nadir növlər üçün xarakterik hal olması müəyyən edilibdir. Bakı şəhərinin atmosfer havasında qeydə alınan göbələk növlərinin rastgəlmə tezliyinə görə xarakteristikasını da bu məlumatlara əsaslanan sistemdən istifadə

olunmuşdur. Aydın olmuşdur ki, Bakı şəhərinin atmosfer havasında qeydə alınan göbələklərin 9 növü dominantlara, 47 növü tez-tez

Cədvəl 1. Qeydə alınan göbələklərin taksonomik strukturu

Şöbə	Sinif	Sıra	Fəsilə	Cins(növ sayı)
Zygomycota	Zygomycetes	Mucorales	Mucoraceae	Mucor (6), Rhizomucor (1), Rhizopus (1)
Asco-mycota	Sordariomycetes	Sordariales	Chaetomiaceae	Chaetomium (4), Trichocladium (2)
		Hyocreales	Ceratostomaceae	Melanospora (1)
			Nectriaceae	Fusarium (4)
			Hypocreaceae	Trichoderma (4), Trichotecium (1) Acremonium (4), Stachybotrys (4)
			Plectosphaerellaceae	Verticillium (2)
		Sordariomycetidae	Magnaporthaceae	Clasterosporium (2)
		Microascales	Microascaceae	Doratomyces (2)
	Leotiomyces	Helotiales	Sclerotiniaceae	Botrytis (2)
	Eurotiomyces	Onygenales	Gymnoascaceae	Gymnoascus (2)
		Eurotiales	Trichocomaceae	Aspergillus (21), Penicillium (22) Paecilomyces (2)
		Chaetothyriales	Herpotrichiellaceae	Phialophora (1)
	Saccharomycetes	Saccharomycetales	Dipodascaceae	Geotrichum (1)
	Dothideo-mycetes	Dothideales	Dothioraceae	Aureobasidium (1)
		Pleosporales	Pleosporaceae	Alternaria (5), Curvularia (2) Stemphylium (2), Ulocladium (2)
		Capnodiales	Davidiellaceae	Cladosporium (6)

rastgəlinənlərə, 51 növü isə rastgəlmə tezliyinə görə təsadüfi və nadir göbələklərə aid edilir (şək. 1).



Şəkil 2. Bakı şəhərinin atmosfer havasında qeydə alınan göbələk növlərinin rastgəlmə tezliyinə görə xarakteristikası

Bununla yanaşı, Bakı şəhərinin atmosfer havasında göbələklərin rastgəlmə tezliyi ilə əlaqədar əldə edilən məlumatlardan aydın olur ki, dominant növlər üçün rastgəlmə tezliyi 40,3-62,5%, tez-tez rast gəlinən növləri üçün 20,7-40,6%, təsadüfi və nadir növləri isə 0,3-10,5% arasında variasiya edir.

Xüsusi olaraq, qeyd olunmalıdır ki, şəhərin tədqiq olunan əraziləri- park və bağları, sənaye müəssisələri yerləşən sahələri, yaşayış binaları yerləşən zonaları fərqli ekoloji xüsusiyyətlərə malik olduqlarından özünəməxsus mikrobiota və özünəməxsus dominant nüvə ilə xarakterizə olunurlar. Belə ki, yaşayış binaları yerləşən ərazilərin

hava məkanında yayılan göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə xarakteristikası göstərir ki, domiant növlər 11, tez-tez rastgəlinən 24, təsadüfi və nadir növlər 23, park və bağların hava mühitində dominant növlər 10, tez-tez rastgəlinənlər 25, təsadüfi və nadir növlər isə 26 sayla təmsil olunurlar. Yeri gəlmişkən qeyd etmək istərdim ki, qeydə alınan göbələklərdən *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporioides* və *Penicillium chrysogenum* tədqiq edilən hava məkanlarının şəhərin hansı funksional ərazidə yerləşməsindən asılı olmayaraq aeromikokompleks daxilində dəyişilməz olaraq qalır və yayılmasına görə dominant mövqe tuturlar. Bunu ayrı-ayrı funksional zonalarında dominatlıq edən göbələklərin növ tərkibi də təsdiq edir(cə.d. 2). Bir sözlə, qeyd edilən növlər Bakı şəhərinin atmosfer havasının mikobiotasının indikator növləri kimi də xarakterizə edilə bilirlər.

2.Bakı şəhərinin aeromikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin ekolo-trofik əlaqələrə görə xarakteristikası

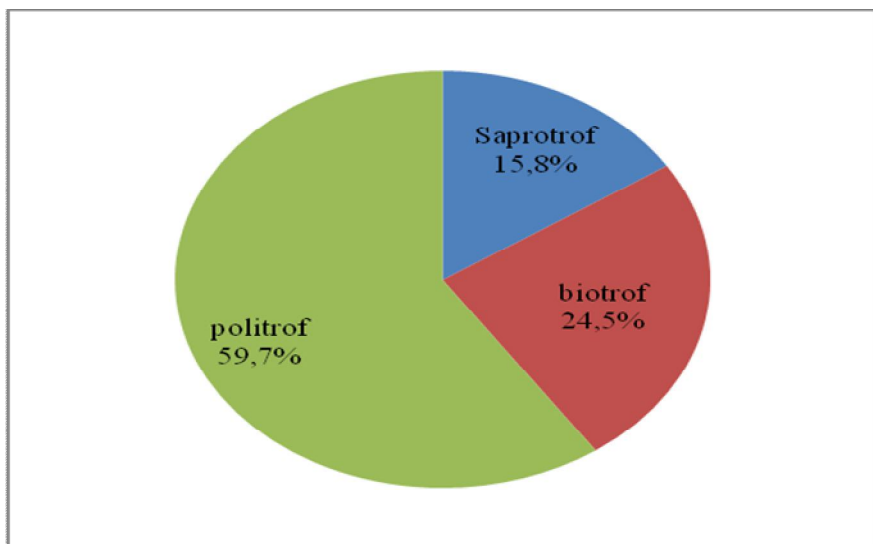
Qeyd etmək lazımdır ki, hər hansı bir ekosistem və ya urboekosistemin canlı orqanizmlərinin qida əlaqələrini göbələklərə görə xarakterizə etmək üçün onların ekolo-trofik strukturunu müəyyənləşdirmək lazımdır. Bu nöqtəy-nəzərdən biz də göbələklərin ekolo-trofik əlaqələrinin klassik bölgüsündən istifadə etmişik. Məlum olmuşdur ki, şəhərin tədqiqat apardığımız funksional ərazilərinin hava məkanında müvafiq olaraq həm biotroflara, həm də saprotroflara rast gəlinir. Qeyd edək ki, ərazilərdə göbələklərin simbiotrof nümayəndələrinə rast gəlinmir. Lakin tədqiq olunan ərazilərin atmosfer havasında biotrof və saprotroflarla yanaşı biotrofluğu və saprotrofluğu həqiqi xarakter daşımayan növlərə də rast gəlinir ki, bunları da politroflara və ya fakültativlərə aid edirlər. Belə ki, tədqiq olunan göbələklərin ekolo-trofik əlaqələrinə görə xarakteristikası göstərir ki, Bakı şəhərinin atmosfer havasında yayılan göbələklərin 15,8%-i saprotroflardan, 24,5%-i biotroflardan, 59,7%i politroflardan təşkil

Bakı şəhərinin müxtəlif funksional zonalarının atmosfer havasında yayılan göbələklərin dominant növləri

Funksional zonalar	Dominant növlər
Yaşayış binaları yerləşən ərazilərin atmosfer havası	<i>Alternaria alternata</i> Keissel, <i>A.tenuissima</i> Meier, <i>Aspergillus flavus</i> Link, <i>A.fumigatus</i> Fresen, <i>A.niger</i> Tiegh, <i>Mucor globosus</i> Fischer, <i>M.mucedo</i> Fresen, <i>Cladosporium cladosporioides</i> Fresen, <i>Penicillium chrysogenum</i> Thom, <i>P.cyclopium</i> Westling, <i>Trichoderma viride</i> Pers.
Sənaye müəssisələrinin yerləşdiyi ərazilərin atmosfer havası	<i>Alternaria alternata</i> Keissel, <i>Aspergillus niger</i> Tiegh, <i>A.sulphureus</i> Fresen, <i>A.versicolor</i> Tirab, <i>Penicillium brevicompactum</i> Dierckx, <i>Penicillium chrysogenum</i> Thom, <i>Cladosporium cladosporioides</i> Fresen, <i>Fusarium moniliforme</i> Sheld, <i>Trichoderma hamatum</i> Bainier
Park və bağların yerləşdiyi ərazilərin atmosfer havası	<i>Alternaria alternata</i> Keissel, <i>A.brassicae</i> Sacc, <i>Aureobasidium pullulans</i> Arnoud, <i>Cladosporium herbarum</i> Link, <i>C.sphaerospermum</i> Penz, <i>Aspergillus fumigatus</i> Fresen, <i>A.niger</i> Tiegh, <i>Penicillium chrysogenum</i> Thom, <i>P.funiculosum</i> Thom, <i>Trichoderma viride</i> Pers

olunmuşdur. Göründüyü kimi tədqiq olunan göbələklərin böyük əksəriyyəti, başqa sözlə 84,2%-i bu və ya digər dərəcədə patogenliyə meyllidir(şək. 2).

Qeyd etmək lazımdır ki, patogenliyə meylli olan növlərin arasında digər xoşa gəlməyən xüsusiyyətlər(allergenlik, toksigenlik, biozədələnmə və s.) daşıyan göbələklərin də yer alması aparılan bir sıra



Şəkil 3. Bakı şəhərinin atmosfer havasında yayılan ekolo-trofik əlaqələrinə görə müqayisəli xarakteristikası

tədqiqatlarda qeydə alınıb. Bunların da canlıların həyat fəaliyyətinə ciddi təsir etməsi də aparılan bir sıra tədqiqatlarda da öz əksini tapıb. Deyilənləri nəzərə alaraq, tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələklərin göstərilən məsələlər nöqtəyi nəzərindən də xarakterizə edilməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir(cə. 3). Göründüyü kimi,

Cədvəl 3

Qeydə alınan göbələklərin opportunistliyə, allergenliyə və toksigenliyə görə sayca(göbələklərin ümumi sayına görə %-lə) xarakteristikası

Şerti patogenlər	Allergenlər	Toksigenlər	Fitopato-genlər	Aktiv destruktörlər (sellülozaya görə)
43,0	36,6	34,2	58,7	45,5

canlılar, ilk növbədə insanlar üçün birbaşa və dolayısı yolla təhülkə törədə biləcək göbələklərin də ümumi mikobiotada payı kifayət qədərdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, son dövrdə urbanizasiyanın sürətlənməsi və urboekosistəmlərə antropogen təsirin güclənməsi yeni-yeni ekoloji situasiyaların meydana çıxmasına gətirib çıxarır. Bu isə şəhər mühitində ekoloji vəziyyətin gərginləşməsinə səbəb olur və nəticədə aerofil mikokompleksdə əsaslı keyfiyyət dəyişiklikləri baş verir. Belə ki, aeromikobiota daxilində opportunist göbələk qruplarının fəallaşması müşahidə olunur və potensial halda saxlanılan patologiyaların təzahür etməsinə şərait yaranır. Bu isə urbanizasiya ərazilərində sanitar gigiyenik və epidemioloji vəziyyətin pisləşməsinə və risk faktorunun yüksəlməsinə səbəb olur. Eyni zamanda urboekosistemdə ekoloji vəziyyətin pisləşməsi aeromikobiotanın opportunist göbələk növlərinin ekspansiya qabiliyyətini də artırmış olur. Məhz bu səbəbdən də opportunist göbələklər immun statusu aşağı olan insanlara endogen, ya da ki ekzogen yolla miqrasiya edərək müxtəlif mənşəli mikotik xəstəliklər törədirlər.

3.Aeromikobiotanın formalaşmasında hündürlük və fəsilin rolu

Məlum olduğu kimi, ekosistemlərdə, o cümlədən urboekosistemlərdə aeromikobiotanın formalaşması ekoloji faktorlardan birbaşa asılıdır. Nəzərə alınsa ki, Bakı şəhərinin hava durumu tez-tez dəyişəndir, o zaman belə bir qeyri-stabil hava mühitində aeromikobiotanın adaptasiya potensialının öyrənilməsinin nə qədər zəruri olduğu da aydın olar. Çünki aerofil mikokompleksin ayrı-ayrı nümayəndələrinin hava mühitində yayılması və inkişafı onların adaptasiya potensialı ilə bilavasitə əlaqədardır.

Son dövrdə sürətli urbanizasiya nəinki Bakının demoqrafik mənzərəsini, eyni zamanda şəhərin ekoloji vəziyyətinin də son dərəcə gərginləşməsinə gətirib çıxarmışdır. Bu isə öz növbəsində aeromikobiotanın dominant nüvəsində əsaslı dəyişikliklərin baş verməsinə səbəb olmuşdur (cədv. 4). Göründüyü kimi, şəhərin hava

mühitində formalaşan aeromikobiotanın taksonomik tərkibi mövsümi dinamika nümayiş etdirir və *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Mucor* və *Penicillium* cinsləri daha geniş növ müxtəlifliyi ilə təmsil olunurlar. Belə ki, əgər *Aspergillus* cinsi yaz fəslində 5, yayda 6, payızda 13 növlə qış fəslində isə çox az sayla ifadə olunurlar. Lakin qeyd olunan göbələklərin əksinə olaraq *Penicillium* cinsi payız fəslində 5, qışda 10, yazda 18 növlə xarakterizə olunursa da, yayda bu cins özünün kserofil və kserotolerant növləri ilə təmsil olunurlar. Bununla yanaşı, *Cladosporium* cinsi 6 növlə yayda, *Mucor* cinsi 8 növlə qış fəslində formalaşan aeromikobiotanın daxilində dominantlıq edirlər.

Beləliklə, Bakı şəhərinin atmosfer havasında formalaşan mikobiotanın cins və növ səviyyəsində ilin fəsillərindən asılı olaraq analizi göstərir ki, aeromikobiotanın formalaşması prosesi ekoloji cəhətdən çoxfaktorlu əsaslar zəminində baş verir və mövsümi dinamika nümayiş etdirir.

Aparılan müqayisəli tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, mikroskopik göbələklərin mikokompleksi daxilində ən yüksək sıxlığı yer səthindən 0,2 m məsafədə müşahidə olunur və təxminən 1050 KƏV/m^3 -ə bərabər olur. Yeri gəlmişkən qeyd etmək istərdim ki, yer səthinə yaxın məsafədə mikroskopik göbələklərin sayca vahid həcmdəki çoxluğu yerin ağırlıq qüvvəsinin təsiri nəticəsində diametri və xüsusi çəkisi böyük olan sporların, mitselilərin və mitseli fraqmentlərinin atmosfer havasının aşağı təbəqəsində məskunlaşmasına səbəb olmuşdur. Eyni zamanda yer səthinə yaxın məsafədə formalaşan aeromikobiota taksonomik strukturuna görə çox zəngin olub 91 göbələk növü ilə xarakterizə olunurlar. Lakin atmosfer havasının yer səthindən 1,5 m məsafədə olan hissəsində və ya insanların orta boy səviyyəsinə uyğun olan məsafədə göbələk propaqullarının sıxlığı seyrək olub 550 KƏV/m^3 -ə bərabərdir. Bu isə 0,2 m hündürlükdəki vahid həcmdəki propaqulların sıxlığı ilə müqayisədə təxminən 2 dəfə azlıq təşkil edir.

Cədvəl 4.

2014-2015-ci illərdə Bakı şəhərinin atmosfer havasının mövsümi
dinamikası

№	cinsləri	Göbələk növləri
I	Yay fəslı 2014-cü il	
1.	Aspergillus	A.flavus, A.fumigatus, A.niger, A.terreus, A.sydwii, A.versicolor.
2.	Cladosporium	C.cladosporioides, C.sphaerospermum, C.elatum, C.herbarum, C.tenuissima, C.variabile
II	Payız fəslı 2014-cü il	
1.	Aspergillus	A.fumigatus, A.terreus, A.versicolor, A.clavatus, Aspergillus flavus, A.flavipes, A.glaucus, A.nidulans Winter, A.niger, A.niveus, A.repens, A.oryzae, A.ustus.
2.	Penicillium	P.aurantiogriseum, P.brevicompactum, P.chrysogenum, P.funiculosum Thom, P.frequentans.
III	Qış fəslı 2014-cü il	
1.	Mucor	M.circinelloides, M.hiemalis, M. globosus, M.luteus, M.mucedo, M.piriformis, M.plumbeus, M.racemosus.
2.	Penicillium	P.aurantiogriseum, P.funiculosum, P.brevicompactum, P.cyclopium, P.lanosum, P.rubrum , P.spinolosum, P.stoloniferum, P.tardum, P.verrucosum.
IV	Yaz fəslı 2015-ci il	
1.	Penicillium	P.aurantiogriseum, P.chrysogenum, P.frequentans, P.funiculosum, P.roqueforti, P.cakescens, P.claviforme, P.crustosum, P.digitatum, P.expansum, P.melinii, P.notatum, P.ochraceum, P.oxalium, P.paxilli, P.purpurascens, P.rubrum, P.spinolosum.
2.	Aspergillus	A.fumigatus, A.terreus, A.versicolor, A.niger, A.sydwii.

Beləliklə, aparılan tədqqiqatlardan aydın oldu ki, açıq hava məkanı da göbələklərin rast gəldiyi yerlərdən biri kimi xarakterizə olunur və aeromikobiotanın formalaşmasında iştirak edən göbələklər həm növ tərkibinə, həm say tərkibinə, eləcə də ekolo-trofik əlaqələrinə görə geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar. Eyni zamanda onların arasında canlılar, ilk növbədə insanlar üçün təhlükəli fəsadlar törədə bilən xüsusiyyətlər daşıyan toksigen, allergen və s. göbələklərə də rast gəlinir.

Qeyd etmək yerinə düşərdi ki, urboekosistemlərdə açıq hava şəraitində insanların mikoloji təhlükəsizliyini xarakterizə edən normativ standartlar hələ ki, mövcud deyildir. Beynəlxalq Səhiyyə Təşkilatının (WHO) binadaxili örtülü şəraitlər üçün qəbul edilən mikonorma isə ≤ 500 KƏV/m³ qəbul edilir. Bakı şəhərinin açıq hava şəraitində qeydə alınan nəticələri beynəlxalq standartla müqayisədə etsək aydın olur ki, fərq təqribən 2 dəfə təşkil edir. Aeromikobiota daxilində politrofların, yəni patogenliyə meyilli olanların sayının kifayət qədər çox olması əhalisinin sayı daha çox olan mərkəzi şəhərlərin, o cümlədən, Bakı kimi iri şəhərlərin açıq hava məkanının daimi olaraq nəzarət altında saxlanması olduqca zəruridir və bu məsələnin nəzarətdə saxlanması üçün normativ sənədlərin də hazırlanması həlli vacib olan məsələlərdəndir.

NƏTİCƏLƏR

1. Müəyyən edilmişdir ki, Bakı şəhərinin aeromikobiotası təbii mikosenozlardan növ müxtəlifliyinə, taksonların say nisbətinə və fəslə dinamikasına görə fərqli struktur əlamətlərə malik spesifik speifik birlikdən ibarətdir ki, onun da formalaşmasında göbələklərin 107 növü iştirak edir.
2. Aydın olmuşdur ki, Bakı şəhərinin aeromikobiotasının formalaşmasında həm Azərbaycan təbiətində geniş yayılan, həm də yayılması ilk dəfə müəyyən edilən göbələklər iştirak edir və sonuncu xarakteristikaya *Acremonium polychromium* (Van Beyma) W. Gams, *Aspergillus ruber* Thom et Church., *Cladosporium avellaneum* de Vries., *Botryotrichum piluliferum*

Sacc.et.Marchal, *Mucor piriformis* Fischer, *Penicillium kewense* Smith, *Verticillium tenerum* Link, *Stachybotrys bicolor* Link ex Gray və *Trichocladium opaceum*(Corda) S.Hughes kimi növlər uyğun gəlir.

3. Müəyən edilmişdir ki, Bakı şəhərinin aeromikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələk növlərinin say tərkibi hündürlükdən asılı olaraq dəyişir və yer səthinə yaxın(0-20 sm) hündürlükdəki say(1500 KƏVB/m^3) 1,50 sm hündürlükdəki ilə(700 KƏVB/m^3) müqayisədə ən azı 2 dəfə yüksək göstərici ilə xarakterizə olunur.
4. Aydın olmuşdur ki, aeromikobiotanın formalaşmasında iştirak edən göbələk növləri həm ekolo-trofik əlaqələrə, həm də rasrgəlmə tezliyinə görə də geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar və qeydə alınan göbələklərin 15,8%-i saprotrof, 24,5%-i biotrof, 59,7%-i isə politrofdur. Eyni zamanda göbələklərin 9 növü dominant(40,3-62,5%), 47 növü tez-tez rastgəlinən(20,7-40,3%), 51 növü isə təsadüfi və ya nadir(0,3-10,5%) növlərə xas olan rastgəlmə tezliyi ilə xarakterizə olunur.
5. Aeromikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin həm rastgəlmə tezliyi, həm növ tərkibi, həm də say tərkibi şəhərin fərqli funksional zonalarında müəyyən spesifiklik elementlərinə malik olurlar ki, bu da konkret zonanın mikobiotasının dominant nüvəsinin formalaşmasında iştirak edən növlərin dəyişilməsi ilə özünü biruzə verir.
6. Bakı şəhərinin açıq hava məkanında qeydə alınan göbələklərin sayı Beynəlxalq Səhiyyə Təşkilatının ortülü məkanlar üçün müəyyən etdiyi normativdən(500 KƏV/m^3) yüksək olması, qeydə alınan göbələklərin patogenlik potensialının yüksək olması(84%) açıq həva məkanları üçün də normal hesab edilən həddin müəyyənələşdirilməsi zəruridir.

Dissertasiyanın mövzusunə aid dərc edilən elmi əsərlərin SIYAHISI

1. Əliyev İ.Ə., Əsədova Ş.F., İbrahimov E.A. Şəhər parklarında yayılan opportunist göbələklərin ümumi xarakteristikası// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2013, c.11, s. 137-141
2. Əsədova Ş.F., Əliyev İ.Ə Müasir yaşayış komplekslərində formalaşan mikobiotanın mövsümi dinamikasının bəzi xüsusiyyətləri.// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2013, c.11, № 2,s. 115-119
3. Əliyev İ.Ə, Əsədova Ş.F., Yaşayış binalarının mikoloji vəziyyətinin ümumi xarakteristikası.// Pedaqoji Universitet Xəbərləri, 2013, N 1, s. 38-40
4. Əliyev İ.Ə, Əsədova Ş.F., Ekoloji faktorların yaşayış binalarında opportunist mikobiotanın formalaşmasına təsir xüsusiyyətləri./“XXI əsrdə ekologiya və torpaqşunaslıq elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda respublika elmi konfransının materialları. Bakı, 2013, s.175-177
5. Əliyev İ.Ə., İbrahimov E.A., Əsədova Ş.F. Müxtəlif təyinatlı obyektlərin mikobiotasının miqrasiya aktivlikləri.// AMEA-nın Torpaqşunaslıq və aqrokimya institutunun elmi əsərləri, 2013, c.21, № 2, s.231-235
6. Əliyev İ.Ə., Əsədova Ş.F., Eyvazova M.İ., İbrahimov E.A. Şəhər aeromikobiotasının keyfiyyət dəyişiklikləri (Bakı şəhəri nümunəsində) .// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2014, c. 12, №1, s.237- 240
7. Əliyev İ.Ə, Əsədova Ş.F., Eyvazova, M.İ., Süleymanova D.S, Şəhər aeromikobiotasının mövsümi dinamikasının ümumi xarakteristikası (Bakı şəhəri nümunəsində)/“Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” mövzusunda elmi konfransın materialları. Gəncə, 2014, s .203-208

8. Əliyev İ.Ə, Süleymanova D.S ,Əsədova Ş.F . Şərti-patogen göbələklərin adheziya aktivlikləri/ “Eksperimental biologiyanın inkişaf perspektivləri” mövzusunda respublika elmi konfransının materialları.BDU. Bakı-2014, s.214-216
9. Əliyev İ.Ə,İbrahimov E.A, Əsədova Ş.F Bakı şəhərinin aeromikobiotasının ekoloji və bioloji xüsusiyyətləri.// AMEA-nın Xəbərləri, biologiya və tibb elmləri seriyası, 2014, c.69, № 3, s.42-46
10. Əsədova Ş.F Aeromikobiotanın potensial-patogen tərkibi və yayılma xüsusiyyətləri// IV Beynəlxalq Elmi Konfransının Materialları. Bakı, 2014., s.180-181
11. Алийев И.А., Джабраилзаде С.М, Ахмедова Ф.Р,Асадова Ш,Ф, Ибрагимов Э.А. Некоторые эколо-биологические свойства оппортунистических представителей микобиоты в жилых зданиях// Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2014, № 2.с. 15-19
12. Əliyev İ.Ə, Abdullayeva S.Ə, Əsədova Ş.F ,İbrahimov E.A Yaşayış komplekslərində “xəstə bina” statusunun mikoloji qiymətləndirilməsi// “XXI əsrdə Ekologiya və Torpaqsünaslıq elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda IV Respublika Elmi Konfransının materialları. BDU. Bakı-2015. s.205
13. Əliyev İ.Ə, Əsədova Ş.F , Abdullayeva S.Ə, İbrahimov E.A Bakı metropoliteninin aerogen mikobiotasının ümumi xarakteristikası. AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2015,c.13, № 1 , s.265-269
14. Əsədova Ş.F . Yaşayış binalarında mikromisetlərin sensibilizasiyası. //V Beynəlxalq Elmi Konfransının Materialları. Bakı-2015.,s.90-91

ШЕБНЕМ ФАХРАДДИН КЫЗЫ АСАДОВА

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА МИКОБИОТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА БАКУ И ЭКОЛОГИЯ УСЛОВНО ПАТОГЕННЫХ

Цель представленной работы изучение таксономической структуры, закономерности распространения, эколого-трофических связей и свойств патогенности микобиоты атмосферного воздуха города Баку.

Было выявлено, что даже открытый воздух может послужить средой для обитания грибов, но в естественных микоченозах аэромикобиота характеризуется видовой разновидностью и специфическими сообществами с разными структурными признакам по сезонной динамике.

Показано, что в формировании аэромикобиоты города Баку участвует 107 видов и они характеризуются широким разнообразием эколого-трофических связей и частотой встречаемости.

Выявлено, что виды участвующие в формировании микобиоты воздуха встречаются и в почвах, но виды *Acremonium polychromium* (Van Beyma) W.Gams, *Aspergillus ruber* Thom et Church., *Cladosporium avellaneum* de Vries., *Botryotrichum piluliferum* Sacc.et.Marchal, *Mucor piriformis* Fischer, *Penicillium kewense* Smith, *Verticillium tenerum* Link, *Stachybotrys bicolor* Link ex Gray и *Trichocladium oraceum* (Corda) S.Hughes обнаружены Азербайджанской природе впервые.

Сезонный фактор и высота серьёзно влияют на формирование микобиоты воздуха г. Баку. Виды участвующие в формировании микобиоты имеют высокий потенциал патогенности и это находит свое подтверждение с тем что 85% обнаруженных грибов относятся к политрофам.

Число грибов обнаруженных в открытом воздухе г.Баку превышает норму ВОЗ (500 КОЕ/м³), высокий потенциал патогенности грибов (84%), указывает на важность определения пределов нормы для открытых помещений.

SHEBNEM FAKHRADDIN ASADOVA
TAXONOMIC STRUCTURE OF MYCOBIOTA AIR OF BAKU
AND ECOLOGY OF OPPORTUNISTICS

The aim of the present work to study the taxonomic structure, distribution patterns, ecological-trophic relations and properties of pathogenic mycobiota in the air of Baku.

It was found that even an open air environment can serve as a habitat for fungi, but in the natural mycocenosis aeromycobiota is characterized by a variety of species and specific communities with different structural features on the seasonal dynamics.

It is shown that in formation of the aeromycobiota of Baku city there involved 107 species and they are characterized by a wide variety of ecological-trophic links and frequency of occurrence.

It is revealed that the species involved in the formation of air mycobiota found in soils, but the species *Acremonium polychromium* (Van Beyma) W.Gams, *Aspergillus ruber* Thom et Church., *Cladosporium avellaneum* de Vries., *Botryotrichum piluliferum* Sacc.et.Marchal, *Mucor piriformis* Fischer, *Penicillium kewense* Smith, *Verticillium tenerum* Link, *Stachybotrys bicolor* Link ex Gray and *Trichocladium opaceum* (Corda) S.Hughes were found in Azerbaijan nature for the first time.

The seasonal factor and the height of a serious influence on the formation of air mycobiota in Baku air. Species involved in the formation of mycobiota have a high potential for pathogenicity and this is confirmed by the fact that 85% of detected fungi are polytroths.

The number of fungi found in the outdoors Baku exceeds WHO standards (500 CFU / m³), high potential pathogenic fungi (84%), points to the importance of defining the limits of the norm for the open spaces.

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА

ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ

На правах рукописи

ШЕБНЕМ ФАХРАДДИН КЫЗЫ АСАДОВА

**ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА МИКОБИОТЫ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА БАКУ И
ЭКОЛОГИЯ УСЛОВНО ПАТОГЕННЫХ**

2430.01 – микология

АВТОРЕФЕРАТ

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

БАКУ - 2016