

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

**ANTROPOGEN TƏSİRƏ MƏRUZ QALMIŞ
BİOTOPLARIN MİKOBİOTASININ FORMALAŞMASINDA İŞTİRAK
EDƏN GÖBƏLƏKLƏRİN NÖV TƏRKİBİ VƏ EKOFİZİOLOGİYASI**

İxtisas: 2414.01 – Mikrobiologiya

Elm sahəsi: Biologiya

Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi

almaq üçün təqdim olunan

DİSSERTASIYA



İddiaçı

Emilya Mizandar qızı Səfərəliyeva

Elmi rəhbər

biologiya elmlər doktoru, dosent

Könül Fərrux qızı Baxşəliyeva

BAKİ - 2021

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ	4
ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ	
FƏSİL I. MÜXTƏLİF ANTROPOGEN TƏSİRƏ MƏRUZ QALMIŞ BİOTOPLARIN MİKOBİOTASINAN FORMALAŞMASININ EKOFİZİOLOGİ ASPEKTLƏRİ	10
1.1. Antropogen mühitlər və onların çirklənməsinə səbəb olan mənbələrin ümumi xarakteristikası	10
1.2. Antropogen mühitlərin mikobiotasının formalaşmasının xarakterik xüsusiyyətləri	14
1.3. Təbii və antropogen mühitlərin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin ekofiziologiyası	24
FƏSİL II MATERIAL VƏ METODLAR	31
2.1. Tədqiqat aparılan ərazilərin ümumi xarakteristikası	31
2.2. Analiz zamanı istifadə edilən metodlar	34
EKSPERİMENTAL HİSSƏ	
FƏSİL III. ANTROPOGEN MÜHİTLƏRİN MİKOBİOTASININ SAY VƏ NÖV TƏRKİBİNƏ, EKOLO-TROFİKİ ƏLAQƏLƏRİNƏ VƏ RASTGƏLMƏ TEZLİYİNƏ GÖRƏ XARAKTERİSTİKASI	39
3.1. Müxtəlif xarakterli antropogen təsirlərə məruz qalmış tədqiqat sahələrinin seçilməsi və torpaqların bəzi fiziki-kimyəvi parametrlərinin müəyyənləşdirilməsi	39
3.2. Antropogen mühitlərin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin say və növ tərkibinə görə qiymətləndirilməsi	46
3.3. Qeydə alınan göbələklərin ekolo-trofiki əlaqələrə və onun müxtəlif təzahür formalarına görə xarakteristikası	57

3.4. Ayrı-ayrı antropogen mühitlər üzrə göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə qiymətləndirilməsi	60
3.5. Abşeronun fərqli antropogen təsirə məruz qalmış torpaqlarında yayılması müəyyən edilən göbələklərin annotasiya olunmuş siyahısı	63
3.5.1. Zygomycota şöbəsi	64
3.5.2. Ascomycota şöbəsi	68
FƏSİL IV ANTROPOGEN MÜHİTLƏRİN MİKOBİOTASININ FORMALAŞMASINDA İŞTİRAK EDƏN GÖBƏLƏKLƏRİN EKOFİZİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNƏ GÖRƏ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ	97
4.1. Antropogen mühitlərin formalaşmasına təsir edən ekoloji amillər və onların təsirinə görə göbələklərin xarakterizə edilməsi	97
4.1.1. Mühitin nəmlik göstəricisi	99
4.1.2. Temperatur	102
4.1.3. Mühitin turşuluq göstəricisi	103
4.1.4. Molekulyar oksigenə görə	107
4.2. Antropogen təsirə cavab reaksiyasına görə göbələklərin ümumi qiymətləndirilməsi	109
TƏDQİQATLARIN YEKUN TƏHLİLİ	112
NƏTİCƏ	119
İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYAT SİYAHISI	121
DISSERTASIYADA QƏBUL EDİLƏN İXTİSARLARIN SİYAHISI	143

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə səviyyəsi. Son dövrlər ətraf mühitə antropogen təsir yükünün artması ilə xarakterizə olunur ki, bu da ətraf mühitin çirklənməsi, ekoloji vəziyyətin pisləşməsi ilə özünü biruzə verir. Bütün bunların da fonunda qlobal xarakterli ekoloji problemlərin yaranması qaçılmaz olur [72,189]. Bunların da həll edilməsi artıq bu günümüzün ən vacib məsələlərindəndir, ən azı o səbəbdən ki, bu problemin mənfi tərəfləri bütün canlılara, ilk növbədə insanların özünə toxunur. Bu səbəbdən də antropogen təsirlərə məruz qalmış ekosistemlərin əhatəli tədqiqi son dövrlərin ən çox diqqət mərkəzində olan tədqiqat istiqamətlərindəndir[71, 104, 108]. Bununla əlaqədar olan tədqiqatlarda isə, ilk olaraq ekosistemlərin ümumi vəziyyətinin qiymətləndirilməsi həyata keçirilir ki, bunun da reallaşdırılması üçün isə müxtəlif metod və yanaşmalardan istifadə edirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, antropogen təsirin bu və ya digər ekosistemə təsirinin qiymətləndirilməsi bir sıra göstəricilər əsasında mümkündür[35, s.9-11]. Müasir baxışlara görə torpağın bioloji və biokimyəvi[43, 59, 69] sistem olmasını nəzərə alsaq, onda qeyd edilən məsələlərdə torpağın mikrocanlılarından istifadə edilməsi heç bir şübhə doğurmayacaqdır. Torpaq mikrocanlıları dedikdə isə, ilk növbədə bakteriaya, göbələk və ibtidailər nəzərdə tutulur[35, s.11-14, 36]. Onların da hamısı həm növ, həm say tərkibinə görə böyük kəmiyyət göstəriciləri ilə xarakterizə olunurlar[41, 55]. Bundan başqa, onlar, ilk növbədə bakteriya və göbələklər bitki qalıqlarının deqradasiyasında, humusun sintezində və deqradasiyasında, torpağın fitosanitar vəziyyətinin formalaşmasında, torpaqda bioloji aktiv maddələrin toplanmasında, atmosfer azotunun fiksasiyasında və s. proseslərdə də mühüm rol oynayan canlılar hesab edilir [131, 144-145, 194, 197]. Bir sözlə, torpaq mikrorənzimləri biogeosenozların ayrılmaz komponenti olub, biosferdə baş verən maddələr və enerji dövrəsinə fəal iştirak edir, torpağın həm özünün, həm də onda becərilən bitkilərin məhsuldarlığına əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Mikroorqanizmlərin, o cümlədən göbələklərin həyat fəaliyyəti torpaq və bitki arasında olan qarşılıqlı münasibətlərə, torpağın potensial və effektiv münbitliyinin yaranmasına müəyyən təsir göstərir[30]. Torpaqda fasiləsiz olaraq bioloji proseslər

baş verir, bitkilərin qida elementlərinin kəmiyyət və keyfiyyət nisbəti ölmüş canlıların bədən qalıqlarının parçalanması hesabına dəyişir[53, 73]. Bu zaman kimyəvi elementlərin bioloji dövrənin sürətinin müəyyənləşdirilməsi üçün torpağın təkcə kimyəvi analizinin həyata keçirilməsi[26] kifayət etmir və bu zaman üzvi maddələrin çevrilməsi dinamikasını müəyyənləşdirən mikrobioloji proseslərində aydınlaşdırılması zəruridir. Bu məsələlərin aydınlaşdırılması isə ilk olaraq bu və ya digər ekosistemə mənsub olan canlıların növ tərkibinə görə xarakterizə edilməsi, onların yaşadığı mühitlə əlaqəsinin xarakterinin tədqiqi ilə başlayır.

Torpaq mikrocanlılarının hər biri müxtəlif ekoloji funksiyalar daşıyırlar və onların da tədqiq edilməsi xeyli zamandır ki, müxtəlif aspektlərdə aparılan tədqiqatların predmetinə çevrilibdir [2, 7, 28, 45-47, 52, 198]. Torpağın mikrocanlıları həm say tərkibinə, həm növ müxtəlifliyinə, həm də yerinə yetridikləri ekoloji funksiyaların təbiətinə görə fərqli olduqları kimi, onların öyrənilmə səviyyələri də eyni deyil. Belə ki, indiyə kimi aparılan tədqiqatlarda bakteriyaların rolu göstərilənlərə müvafiq geniş şəkildə tədqiq edilsədə[66-68], göbələklərin bu aspektdə tədqiqini arzu edilən səviyyədə hesab etmək üçün yetərincə tədqiqat materiallarına rast gəlinmir. Deyilənlərə onu da əlavə etsək ki, dünyanın kiçik bir parçası kimi Azərbaycan Respublikasının torpaqlarının böyük hissəsi müxtəlif məqsədlərdə, ilk növbədə aqrar sahədə istifadə edilməsinə rəğmən[91] həmin torpaqların mikoloji qiymətləndirilməsi ilə bağlı sistemli tədqiqatlara rast gəlinmir, onda məsələnin tədqiqinə yönəlmiş tədqiqatların aktual olması heç bir şübhə doğurmaz.

Məqsəd və vəzifələr. Təqdim olunan işin məqsədi Abşeron yarmadasında müxtəlif xarakterli antropogen təsirə məruz qalan eyni torpaq tipinin, yəni boz qonur torpaqların göbələk biotasının növ tərkibinə, mikokompleksin formalaşmasında iştirak edən növlərin ekolo-trofik əlaqələr baxımından ixtisaslaşmasının təzahür formalarına, ekofiziologiyasına, eləcə də göbələklərin antropogen təsirlərə cavab reaksiyasına görə qiymətləndirilməsinə həsr edilmişdir.

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

1. Müxtəlif xarakterli antropogen təsirlərə məruz qalmış eyni torpaq tipinin seçilməsi və torpaqların bəzi fiziki-kimyəvi parametrlərinin müəyyənləşdirilməsi;
2. Antropogen təsirə məruz qalmış ayrı-ayrı torpaq sahələrinin göbələk biotasının növ tərkibinə görə qiymətləndirilməsi;
3. Ayrı-ayrı torpaq sahələrinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən növlərin ekolo-trofiki əlaqələrinə görə ixtisaslaşmasının təzahür formalarına görə xarakterizə edilməsi;
4. Ayrı-ayrı göbələk növlərinin ekofizioloji xüsusiyyətlərinə görə xarakteristikası;
5. Antropogen təsirlərə cavab reaksiyasına görə göbələklərin növlərə və fizioloji qruplara görə qiymətləndirilməsi.

Tədqiqat metodları. Alınan nəticələrin dürüstlüyü müasir standartlara cavab verən mikoloji, mikrobioloji, eləcə də biokimyəvi metodların tətbiqi ilə həyata keçirilən çoxsaylı eksperimentlərlə təsdiqini tapıb. Analiz üçün istifadə edilən reaktivlərin təmizlik dərəcəsi və cihazların dəqiqliyi də tələb olunan səviyyədə olubdur. İstifadə edilən avadanlıqlar da məhz bu istiaqamətdə aparılan tədqiqatlarda istifadəsi nəzərdə tutulanlardan olmuşdur.

Dissertasiyanın müdafiəyə təqdim olunan müddələri.

1. Antropogen təsirlərin xarakterinin müxtəlifliyi eyni torpaq tipinin fiziki-kimyəvi parametrlərinin fərqli dəyişməsinə də səbəb olur;
2. Antropogen təsirin xarakteri eyni torpaq tipinə məxsus istənilən biotopun göbələk biotasının növ tərkibinə görə kasadlaşmaya səbəb olsada, hər bir biotopun müəyyən mənada spesifik bir mikokomplekslə xarakterizə olunmasına səbəb olur;
3. Fərqli antropogen təsirlə qeydə alınan göbələklərin böyüməsi üçün zəruri olan becərmə temperaturu, ilkin pH, oksigenin olması və s. arasında aydın ifadə olunmuş asılılıq müşahidə olunmasa da, antropogen təsir bu və ya digər biotopun mikobiotasının ekolo-trofiki strukturunun dəyişməsinə də səbəb olur;

4. Antropogen təsirlərə cavab reaksiyasına görə göbələklərin qruplaşdırılması bu və ya digər antropogen təsirə məruz qalmış biotopların ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üçün əlverişli yanaşmadır.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Aparılan tədqiqatlarda Abşeronun fiziki-kimyəvi göstəricilərinə, antropogen təsirin xarakterinə görə fərqlənən boz qonur torpaq sahələri mikobiotasının say və növ tərkibinə, mikobiotanın formalaşmasında iştirak edən göbələklərin ekolo-trofik əlaqələrinə görə, eləcə də göbələklərin antropogen təsirə cavab reaksiyasına görə kompleks şəkildə tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, seçilən tədqiqat sahələrinin mikobiotasının formalaşmasında 81 göbələk növü iştirak edir və bütün hallarda qeydə alınan göbələk növlərinin sayı nisbi təmiz torpaqlara xas olan mikomüxtəlifliyin növ tərkibinə görə azalmasına səbəb olur ki, bu da özünü ən yüksək səviyyədə neftlə çirklənmiş torpaqlarda biruzə verir.

Antropogen təsirlərdən bütün hallarda mikobiotanın növ tərkibi kasadlaşsada, hər bir ərazinin mikobiotasının formalaşmasında ümumi növlərlə yanaşı spesifik növlərdə iştirak edir ki, onların da sayı hər bir biotop üçün 4-7 növ arasında dəyişir, yəni antropogen təsirlərdən tədqiq edilən hər bir ərazi müəyyən mənada spesifiklik əlaməti daşıyan mikokomplekslə xarakterizə olunur.

Müəyyən edilmişdir ki, antropogen təsirlərdən asılı olaraq hər bir biotopa xas mikokompleksin ekolo-trofiki strukturunda da dəyişiklik baş verir və bu da özünü nisbi təmiz torpaqların mikokompleksində olan saprotrofluğun xüsusi çəkisinin azalmasında, politrofluğun isə yüksəlməsində biruzə verir. Analoji hal ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın təzahür formaları olan toksigenlərə münasibətdə də özünü biruzə verir.

Tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin təbəitdə yayıldıqları torpaqların nəmliyinə görə xarakterizə etdikdə xüsusi bir fərq qeydə alınmır. Buna baxmayaraq, nisbi təmiz torpaqlara xas olan mikokompleksin nəmliyə görə ayrı-ayrı qruplarının xüsusi çəkisi hidrofil və mezohidrofillərin hesabına müəyyən mənada dəyişə bilər. Analoji hal temperatur və ilkin pH görə xarakteristikası zamanı da müşahidə olunur, belə ki, qeydə alınan göbələklərin əksəriyyəti temperatura münasibətdə mezofil, az

bir hissəsi isə termotolerantdır və qeydə alınan göbələklər arasında psixrofillərə və həqiqi termofillərə isə rast gəlinmir. Mühitin pH-nın 4,9-6,0 arasında yerləşməsi qeydə alınan göbələklərin hamısı üçün optimal hesab edilsə də, qeydə alınan göbələklər arasında *Aspergillus fumigatus*, *A.ochraceus*, *Mucor hiemalis* və *Ulocladium botrytis* kimi alkotolerantlar da yer alır.

Fərqli antropogen təsirlərə məruz qalan torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin antropogen təsirlərdən doğan cavab reaksiyasının müəyyənləşdirilməsi zamanı aydın oldu ki, nisbi torpaqlarda rast gəlinən induksiya olunmaqla aktivləşən, neftlə çirklənmiş torpaqlarda isə həssas(ingibirləşən qrup) növlərə rast gəlinmir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Alınan nəticələr Abşeronun müxtəlif xarakterli antropogen təsirə məruz qalan boz qonur torpaq tipinin mikobiotasının növ və say tərkibi, ekolo-trofiki əlaqəsi, eləcə də antropogen təsirə cavab reaksiyasına görə xarakterizə edən faktiki material kimi müvafiq torpaqların ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsində uğurla istifadə edilə bilər.

Abşeronun degradasiya dərəcəsi müxtəlif olan boz qonur torpaqlarının göbələk biotası haqqında əldə edilən məlumatlar ümumilikdə belə xarakteristikaya uyğun gələn torpaqların bərpası, eləcə də bu tip torpaqların fitosanitar vəziyyətinin yaxşılaşdırılması üçün profilaktik tədbirlərin hazırlanmasında da baza məlumatları kimi də faydalı ola bilər.

Nəşr və dissertasiyanın aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiyaya aid 14 əsər dərc edilmiş və onun nəticələri “Virusologiyanın, mikrobiologiyanın, gigiyenanın, epidemiologiyanın və immunobiologiyanın aktual problemləri” mövzusunda keçirilən beynəlxalq elmi-praktiki konfransda (Qazaxıstan R., Almaata, 2012), “Bitki aləminin bioloji müxtəlifliyinin müasir vəziyyəti, inkişaf tendensiyası, səmərəli istifadəsi və mühafizəsi” mövzusunda beynəlxalq elmi konfransda (Belorusiya R., Minsk, 2014), “Biologiyanın müasir problemləri” Respublika elmi konfransında (Sumqayıt, 2018) məruzə edilmişdir.

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

Dissertasiyanın strukturu və həcmi. Dissertasiya işi girişdən, ədəbiyyat xülasəsindən (Fəsil 1), tədqiqatın material və metodlarının təsvirindən (Fəsil 2), əldə edilmiş nəticələrin təqdimatı və onların şərhindən (Fəsil 3 və 4), tədqiqatların yekun təhlilindən, nəticələrdən, istifadə olunan ədəbiyyat siyahısından və işdə istifadə edilən ixtisarlara siyahısından ibarətdir. Dissertasiya ümumilikdə 143 səhifədən ibarətdir ki, orada olan işarələrin sayı isə ümumilikdə 235560 işarə təşkil edir.

ƏDƏBİYYAT İCMALI

I FƏSİL

MÜXTƏLİF ANTROPOGEN TƏSİRƏ MƏRUZ QALMIŞ BİOTOPLARIN MİKOBİOTASININ FORMALAŞMASININ EKOFİZİOLOJİ ASPEKTLƏRİ

1.1. Antropogen mühitlər və onların çirklənməsinə səbəb olan mənbələrin ümumi xarakteristikası

Ətraf mühitin çirklənməsi insanların həyat fəaliyyəti nəticəsində meydana gələn mürəkkəb bir prosesdir [115, s.90]. Antropogen çirklənmələrin təbii ekosistemlər üçün yad olmasına baxmayaraq müxtəlif çirklənmələr ekosistemlərdə toplanaraq enerji və maddələr mübadiləsini pozur, istehsal qabiliyyətini aşağı salır, insan sağlamlığına mənfi təsir edir [25, 35, s.5-8, 43, 169].

Çirklənmə qarışıq məhsullarla təbii mühitlərin (atmosfer, su, torpaq) təbiiliyinin pozulmasıdır ki, bu prosesin özü belə antropogen və təbii xarakterli ola bilər [139, 170]. Antropogen xarakterli təsirlər insan fəaliyyəti, təbii olanlar isə təbiətin özündə baş verən proseslər nəticəsində yaranır. Hər iki halda torpaqların vəziyyəti dəyişsə də, antropogen təsirlər torpaqların canlılarının və fitotoksikliyiinin mənfi yöndən dəyişilməsinə [92] səbəb olur.

Çirklənməyə insanların istehsalat, kənd təsərrüfatı, avtonəqliyyatdan istifadə kimi fəaliyyətləri səbəb olur [166]. Bu və ya digər çirklənmənin payı regionlardan asılı olaraq dəyişə bilər [31, 170]. Bu tip problemlərin həllinə yönələn diqqət dünyanın müxtəlif regionlarında əhəlinin sayının yüksəlməsi, istehsal müəssisələrinin zərərli resurlarının artması baxımdan daha da aktualıq qazanmışdır. Bütün bu problemlərin həlli üçün ətraf mühitin qorunmasına, torpaqların məhsuldarlığının stabilləşdirilməsinə və yüksəldilməsinə istiqamətlənmiş tədbirlərin [48, 74, 108] genişləndirilməsi vacib məsələlərdəndir. Belə ki, ekosistemlərin təbii örtüyünün qorunması üçün monitoring xarakterli tədqiqatların gücləndirilməsi [129, 144] və

ətraflı tədqiqat işlərinin aparılması problemlərin həll edilməsi baxımdan olduqca zəruridir.

Ekoloji baxımdan təhlükəli sayılan obyektlərə texnologiyalardan istifadə edərək ətraf mühitə zərərli məhsullar axıdan bütün istehsalat müəssisələri aiddir. Tullantı kimi ətraf mühitə axıdılan bu zərərli məhsullar bütün ətraf mühitdə, yəni torpaqda, suda olan biotik və abiotik komponentlərə öz mənfi təsirini göstərmiş olur [156].

Əksər hallada çirklənməyə səbəb təbii məhsulların istehsalı nəticəsində onun fonunda meydana gələn (yanacaq, su, məhsul xammalı və s.) çirklənmələrdir [115, s.90]. İstehsal tullantıları sanki inkişaf etmiş cəmiyyətin sənaye tullatıları ilə təbiət arasında “maddələr mübadiləsi”-nin getməsi üçün dövrü bir sistem yaradır və nəticə olaraq təbiətdə toplanan bu tullantılar toplandıqları yerdə formasından asılı olmayaraq(mənfi və ya müsbət) hər hansı bir prosesin getməsinə səbəb olur.

Sənaye çirklənməsi bir neçə qrupa bölünür [170]:

1. Mexaniki- atmosferin tozlanması, su və torpağın bərk hissəciklər və müxtəlif cisimlərlə çirklənməsi;
2. Kimyəvi-qazabənzər, maye və bərk kimyəvi birləşmə və ya elementlərin atmosfərə, hidrosferə düşərək ətraf mühiti çirkləndirməsi;
3. Fiziki-enerji mənbəyi kimi istifadə edilən bütün növ yanacaq məhsulları, mexaniki, vibratsiya, səs və ultrasəs təsirlərindən yaranan hallar.

Kimyəvi istehsal sahələrindən atılanlar ətrafı toksiki tullatılarla zəhərləyirsə, nəqliyyat vasitələrinin ətrafa verdiyi ziyan bir az fərqli olur. Belə ki, heç bir tullantı zərərsiz deyil, eləcə də nəqliyyat vasitələrinin təsirindən yarananlar. Nəqliyyatın təsirindən havada olan CO₂ qazı O₂-nin miqdarını aşağı salır, əmələ gələn toz isə göz və ya tənəffüs orqanlarına düşərək xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. Buna görə də zərərli məhsullar hətta zəhərli təsir xüsusiyyətlərinə sahib olmasalar belə “toksiki maddələr” qədər təhlükəli hesab edilir [115, s.97-100].

Ətraf mühitə çirklənmə ilə edilən mənfi təsir eyni zamanda həmin mühitlərin bu çirklənməyə cavab reaksiya verməsinə səbəb olur. Beləliklə, ətraf mühitə edilən təsire görə çirklənmələr aşağıdakılara bölünür [170]:

1. Davamlı(dağılmayan);
2. Davamsız(təbii kimyəvi-bioloji proseslərin təsirindən parçalanan).

Xammal çirklənmələrinin klasifikasiyasının əsasında yayılma mənbələri (atmosfer, hidrosfer, litosfer), tullantıların aqreqat halı (qazabənzər, maye, bərk), zərərsizləşdirmək üçün metodların tətbiqi, həmçinin atılan tullantıların toksiklik dərəcəsinin müəyyənləşdirilməsi kimi hallar dayanır. Bu tullantılar zərərli maddələrin miqdarından və kütləvi atılmasından asılı olaraq aqreqat halına görə klasifikasiya olunur.

Kimyəvi tərkibinə görə tullantılar fərqli hissəciklərdən asılı olaraq alt qruplara bölünür.

Sənayedə istehsal prosesi zamanı əmələ gələn və ətraf mühitə səpələnən toz hissəcikləri havada bərk(ağır) hissəciklərə çevrilir. Qaz və ya hava formasında bir müddət havada qalan toz hissəcikləri və ya maye damcıları aerosollar adlanır(aerodispersion sistem)[170].

İstehsal tozlarının fiziki-kimyəvi tərkibi onun hazırlandığı materialın təbiətindən və əmələgəlmə mexanizmindən (xırdalanma, buxarlanma, yanma və s.) asılıdır. İstehsal tozlarının yaranması:

- doğranma və sürtülmə prosesində;
- buxarlanmadan sonra yaranan kondensasiya məhsullarının bərk hissəciklərə çevrilməsi;
- yanacaq məhsullarının tam yandırılmaması (tüstü) nəticəsində bərk hissəciklərin əmələ gəlməsi yolu ilə olur.

Toz hissəciklərinin yaranma mexanizmi əsasən hissəciklərin dispersion tərkibinə, bu isə onların ölçülərinə təsir edir. Aerosollar əsasən yarımdispersdir və müxtəlif ölçülü hissəciklərdən ibarət olur. İstisnaq yalnız sublimasiya prosesində yaranan tozlarda olur. Belə ki, bu prosesdə yaranan toz hissəcikləri qazda buxar kondensasiyası və qazabənzər komponentlərin kimyəvi reaksiyası nəticəsində formalaşır. Bu hissəciklər $< 1 \text{ мкм.}$ olan monodispers sistemdir. Atmosferə (duman şəklində) maye halında atılan tullantılar-aerosollar, şəkildə xırda damcılarla səpələnir(turşular, yağ və s.) [115, s.97-100].

Atmosferi çirkləndirən maddələrdən biri də qazabənzər tullantılardır ki, onlar da aerosol formasında olaraq qaz və ya buxar qarışığından ibarət dispersiya yaradır. Qazabənzər çirklənmələrə SO_2 , CO , NO səbəb olur ki, bunlar da əsasən yanma prosesində əmələ gəlir.

Buxarabənzər çirklənmələr isə (məsələn, karbohidrogen) buxarlanma prosesində yaranır. Lakin, bu fərq (qaz-buxar) müəyyən mənada şərtidir. Qazabənzər çirklənmələrin əsas fiziki-kimyəvi xarakteristikasını onların kimyəvi tərkibi və sıxlığı təşkil edirsə, buxarda bunlarla bərabər uçuculuq, elastiklik və ya buxarın təzyiqi (müəyyən bir temperaturda hava ilə doyma tutumu) də rol oynayır [170].

İstilik-elektrik stansiyaları və qara metalurgiya müəssisələri atmosferdə olan ümumi çirklənmələrin yarısı qədər çirkləndiricilər buraxaraq havanın təmizliyini əhəmiyyətli şəkildə pozurlar [115, s.95-96]. Nəzərə almaq lazımdır ki, kimya sənayesinin istehsal müəssisələrinin tullantıları qatışıqlarla daha zəngindir və olduqca aqressivdir.

Istehsalatda müxtəlif fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərə sahib olan maddələr alınır və istifadə edilir. Buna görə də atmosfərə atılan tullantılar kimyəvi tərkibinə görə fərqlənir [115, s.95]. Bütün tullantılar içərisində çəkisinə və verdiyi zərərə görə kükürd qazı SO_2 , azot oksid, carbon CO (dəm qazı), neft qazı, uçucu həlledicilər (aromatik karbohidrat, spirt, efirlər, hallogen törəməli karbohidrogenlər və s.) daha çox diqqəti cəlb edir.

Atmosferin lokal çirklənməsində əsas rolu süni mənşəli aerosollar oynayır. Burada ilk yeri tikinti materialları sənayesi, ən birincisi də sement istehsalı tutur. Sement zavodları atmosfərə öz məhsullarının təxminən 3%-ni səpələyir. Toz tullantıları ilə çirklənmənin çox hissəsi qara və əlvan metalurgiyanın payına düşür [27].

Toz hissəciklərinin atmosferi çirkləndirməsində müəyyən qədər yanacaq ilə işləyən elektrik stansiyalarının da payı vardır [115, s.95]. Belə ki, orda əsasən aşağı keyfiyyətli yerli kömürlərdən istifadə edilir və yanma zamanı əhəmiyyətli miqdarda kül, eyni zamanda kükürd birləşmələri ayrılır. Onlar toz şəkilli formada yanaraq atmosfərə qaz şəkilli kül yayırlar, hansı ki, bunlar da sonradan ətrafa çökür.

Sənaye istehsalatı zərərli tullantıların kəmiyyət və keyfiyyət tərkibinə görə də sistemləşdirilir[83,c.23-28] ki, bu zaman aşağıdakıların qeyd edilməsi məqsəduyğundur:

- texnoloji və havalandırma sistemlərindən keçərək atmosfərə şərti təmiz tullantılar buraxan müəssisələr. Bu zaman atmosfərə buraxılan zərərli maddələr qoyulan normadakı konsentrasiyadan artıq olmur;

- atmosferə atılan xoşagəlməz qoxulu qazlarla işləyənlər;

- toksikliyi və ya inert qazları olmayan, lakin əhəmiyyətli dərəcədə tullantısı olan istehsalatlar;

- atmosferə toksiki və kansorogen maddələr yayan istehsalatlar.

Birinci qrupa təbii qaz və aşağı kükürlü mazutla çalışan texnoloji sobalar olan sexlər, ikinciye katalitik təmizlənmiş azot turşusu istehsal edənlər, üçüncüyə parçalayıb- doğrayan avadanlıq, quruducu baraban və s. ilə işləyənlər, dördüncüyə isə kimyəvi və neft-kimya istehsalçıları (polietilen, fenol, poliamid və fenolformaldehid qətran, kükürd və xlorid turşusu, stirol, karbamid, herbisidlər, ammiak, asetilen və s.) aiddir.

Qeyd edilənlərdən aydın olur ki, getdikcə atmosfərə edilən antropogen təsirlər artmaqdadır və gələcək nəsillər üçün təhlükə doğuran olan bir problemdir. Hansı ki, bu da elm və texnologiyanın qarşısında həll edilməsi vacib olan bir məsələ kimi qalmaqdadır. Onu da qeyd etmək yerinə düşər ki, bütün bu sayılan çirkləndiricilərin hamısına Azərbaycanda rast gəlinməkdədir.

1.2. Antropogen mühitlərin mikobiotasının formalaşmasının xarakterik xüsusiyyətləri

Torpaqda yayılan mikroorqanizmlərə, o cümlədən mikroskopik göbələklərə yer biosenozlarının hər birində mütləq rast gəlinir. Bu qrupa daxil olan göbələklər ekosistemdə bir sıra funksiyaların yerinə yetirilməsində açar rolunu oynayır. Bunlar əsasən üzvi maddələrin parçalanması və biogen elementlərin dövranında, torpaq əmələgəlmə prosesində, digər torpaq göbələklərinin növ strukturunun tənzimlənməsində və funksional aktivliyində, həmçinin bitkilərə təsir etmək kimi

rol oynayır. Göbələklərin ekoloji proseslərdə rolu böyükdür, belə ki, onların əmələ gətirdiyi biokütlə ali bitkilərin kök biokütləsinə bərabər olur, adətən bu 50-90% qədər təşkil edir [97, s.131-143, 151, 182].

Mikroorqanizmlərin məskunlaşdığı torpağın əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, torpaq təkcə həmcins mikroorqanizmlərin məskullaşma yeri deyil, eyni zamanda müxtəlif növlərin qarışığından ibarət mikro- və mezoson mühitdir [10-12, 16, 55]. Göbələklərin morfoloji və fizioloji xüsusiyyətləri onların məhz bu mühidə yaşaması üçün imkan yaradır. Mitselial struktur maksimal dərəcədə səthə yaxın olması və qidalı maddələri sorma baxımından müxtəlif aqreqat halında olan torpaqlarda və yeni substratlarda yayılmaq üçün daha əlverişlidir.

Torpaq göbələkləri o canlılar hesab edilə bilər ki, vegetativ cisminin inkişaf tsiklinin böyük əksəriyyətini torpaqda keçirir və ya onun substratı ilə əlaqədərdir. Bunlara həm torpaqda sıx formada mitseli əmələ gətirən maktomisetlər, həm də görünməyən mikrokoloniya halında olan mikromisetlər aiddir. Bu iki qrupun tədqiqat metodları müxtəlifdir. Makromisetlərin yayılmasını başlıca olaraq mövcud olan meyvə cisimlərinə görə öyrənirlər. Torpaqda olan makromiset göbələklərin mitselisini birbaşa metodlarla müşahidə etmək olur, lakin buna əsasən onun növ məsubiyyəti haqqında fikir söyləmək olmur. Mikroskopiklər isə bir qayda olaraq qidalı mühitlərə əkilərək sonradan identifikatsiya olunur. Bunlardan başqa burada torpaq göbələklərinin digər ayrılma metodu da meydana gəlir, belə ki, bəzi göbələklər hansı ki, daima və bir qayda olaraq torpaqda olur, eyni zamanda onlara digər substratlarda da rast gəlinir [97, s.3-6]. Daha dəqiqi, tədqiq edilən qrup istifadə edilən qidalı mühitlərdə böyümə qabiliyyətinə malik becərilən mitselili göbələklərlə məhdudlaşır. Bu göbələklərin də koloniyası həm mitselidən, həm də digər sükunət halında olan strukturlardan (sporlardan, sklerotsilərdən və başqalarından) formalaşır ki, onların da sayılması üçün koloniya əmələ gətirən vahid (KƏV) terminindən istifadə edilir. Ümumiyyətlə, KƏV bakteriya, göbələk və s. mikrocanlıların say tərkibini ifadə etmək üçün istifadə edilən göstəricidir. Bu qrupa orqanizmlərə maraq onların insan həyatında daşdıqları funksiyalar ilə bağlıdır.

Mikromisetlər biozədələnmələrin əsas agentləri, bitkilərdə, eləcə də insan və heyvanlarda xəstəliklərin yaranmasına səbəb olurlar. Digər tərəfdən mikroskopik göbələklər bioloji aktiv maddələrin produsentidir, hansı ki, son zamanlar bunlar farmokologiyada istifadə edilən metabolitlər içərisində birinci yerdə durur[146]. Onlardan bitkilərin müdafiəsi, fermentlərin, üzvi turşuların və s. produsenti üçün bioloji kontrol agent kimi də istifadə edilir. Təbii şəraitdə ali bitkilər və mikroorqanizmlər(o cümlədən göbələklər) güclü şəkildə qarşılıqlı münasibətlərdə olurlar və onlar arasında müxtəlif qarşılıqlı münasibətlər və qarşılıqlı təsir formaları baş verir[148]. Bitki və mikroorqanizmlər arasında mövcud olan qarşılıqlı münasibətlərə simbioz, parazitizm, metabioz və antoqonizmş. Bundan əlavə, mikroorqanizmlər kök və torpağın səthində uğurla inkişaf edə bilir, belə ki, qeyd edilən yerlərdə qida maddələri kifayət qədərdir, eyni zamanda mikroorqanizmlər müxtəlif maddələr ifraz edirlər ki, bunlar da bitkilər üçün vacibdir [151].

Torpaq mikromisetlərinin ekoloji əhəmiyyətinə baxmayaraq onlar hələ də yetərinə öyrənilməyən orqanizm qruplarıdır. Bu ilk növbədə metodik cəhətdən onlarla işləməyin çətinliyi və məskunlaşma yerlərində onlara müşahidələrin mürəkkəbliyi ilə bağlıdır. Hər il əksər hissəsi torpaqla bağlı olan minlərlə (təxminən 1200) göbələk növü təsvir edilir[158]. Torpaq göbələklərinin ekologiyası haqqında tədqiqatlar kifayət qədər deyil, bu da onların geocoğrafi regionlarda növ tərkibinin yayılması haqqında məlumatların kasadığı ilə bağlıdır.

Həqiqi göbələklərin(*Mycota*) *Penicillium* [160], *Aspergillus* [175], *Fusarium* [193] göbələk cinslərinin yayılması haqqında məlumatların ümumiləşdirilməsi göstərdi ki, bu cins göbələk növlərinin əksəriyyəti müəyyən en dairəsində geniş yayılmışdır, lakin elə növlər də var ki, onlar kosmopilitdirlər və onlara hər yerdə rast gəlinə bilər. Bu növlərin əhatəli tədqiqatı göstərdi ki, bunlar həqiqətən də morfoloji cəhətdən oxşar növlərin kompleksi olmaqla hər birinin öz arealı var [82, 191, 193].

Torpaqda məskunlaşan mikromisetlərin yayılması haqqında toplanan məlumatlar hal hazırda qənaətedici deyildir. Bəzi regionlarda həmin ərazilərin

torpaq mikromisetlərinin öyrənilməsi fraqment şəklindədir, bəzilərinə isə o haqda ümumiyyətlə məlumatlara rast gəlinmir. İstinad olunan ədəbiyyat məlumatlarının ümumiləşdirilərək analiz edilməsi zamanı əksər hallarda bir sıra çətinliklər yaranır. Belə ki, verilən məlumatların müqayisə edilməyəcək formalarda olan metodlarla işlənməsi, köhnə nomenklaturalardan istifadə, ayrı-ayrı cinslərin ümumi anlayışı və kritik növlərin ayrılması buna misal ola bilər.

Torpaqda məskunlaşan mikroskopik göbələklər təbii torpaq ekotoplarından asanlıqla insan tərəfindən yaradılan [93-94] mühitlərə, məsələn, şəhər mühitinə[95], yaşayış evlərinə və iş [27, 149, 162] yerlərinə keçərək uyğunlaşa bilər. Belə ki, mikroskopik göbələklər üzvi maddələrin əsasən də təbii mənşəli materialların destruktoru kimi praktiki olaraq istənilən mürəkkəb polimer materialını parçalama xüsusiyyətinə malik geniş hidrolitik ferment sisteminə malikdir [195]. Onların mövcud olduğu başlıca rezervuar torpaqdır və onlar da praktiki olaraq münasib şərait olan istənilən yerə keçə və böyüyə bilirlər. Havada həmişə əmiyyətli dərəcədə digər mikroorqanizmlərin hüceyrələri ilə mikroskopik göbələklərin sporları, o cümlədən konidiləri mövcud olur [154,196].

İnsan tərəfindən yaradılan məskunlaşma məskənləri göbələklərin inkişafı üçün yeni imkanlar yaradır. Yaşayış sahələrində xüsusi şərait var və bunlar geniş substrat seçimi, temperatur, həmçinin yüksək nəmliklə xarakterizə olunur [185]. Əsasən germetik bağlı məkanlarda, məsələn uzun müddətli uçuşlar olan orbital stansiyalarda mikroskopik və digər göbələklərin monitorinqinin aparılması olduqca aktualdır. Çünki, uzun müddətli uçuş zamanı olduqca müxtəlif mikroorqanizm cəmiyyətlərinin formalaşması və inkişafı qaçılmaz olur. Əgər nəzərə alsaq ki, bunlar uçuş üçün təhlükə yarada bilər, o zaman stansiyaları təkcə fiziki-kimyəvi tərəfdən deyil, eyni zamanda mikrob məskunlaşması olub olmadığını da daima kontrol etmək lazımdır. Əsasən mikroskopik göbələklərin tədqiqi, ilk olaraq insanların səhəti üçün təhlükəli olması, ikinci tərəfdən isə istənilən materialı, həmçinin metalı zədələyə bildiyi baxımdan olduqca vacibdir[86, 140, 183-184,

190].

Mikroskopik göbələklər (MG) 100 ilə yaxındır ki, öyrənilir[97]. Torpaq mikologiyasının meydana gəlməsində ilk iş Vaksmanın “Göbələklər torpaqda yaşayıb mitseli əmələ gətirirmi?”, “Torpaq göbələkləri və onların aktivlikləri” və “Torpaqda göbələk florası mövcuddurmu?” olmuşdur. Verilən suallara müəllif müsbət cavab vermişdir. Original formada sübut edilmişdir ki, mitseli torpaqda aktiv inkişaf edən formada mövcuddur. Torpaq topalarından onlar qidalı mühitə keçirilən zaman 24 saatdan az bir müddətdə koloniyaların böyüməsi müşahidə edilir, hansı ki, sporların böyüməsi üçün buna daha uzun vaxt sərf edilir. O bu üsulla *Mucor*, *Zygorhynchus*, *Rhizopus*, *Trichoderma* cinslərini identifikasiya etmişdir. MG-nin torpaqda daşıdıqları funksiyaları öyrənən zaman müəyyən edilmişdir ki, onlar azotfiksə edici funksiyalar daşımır, lakin aktiv formada aminofiksasiya həyata keçirir, bakteriya və aktinomisetlərdən fərqli olaraq sellüloza parçalama aktivliyinə malikdirlər.

Göbələklərin yayılma xüsusiyyətlərinə aid ilk işində 15 regionun 25 müxtəlif torpaqlarına(Amerikanın Alyaska, Nyu Cersi, Ayova, Luizana, kaliforniya, oreqon, Şimali Dakota, Texas, Kolarado, Pensilvaniya ştatları, Kanadanın Alberto ştatı və s.) aid göbələk məlumatları analiz edilmişdir. 200-dən çox göbələk növü ayrılmış, 137-si identifikasiya edilmiş, xeyli tipik cinslər qeyd edilmişdir. Bəzi növlər hər yerdə rast gəlinəndiyi üçün belə nəticəyə gəlinir ki, onlar torpaqda yayılan kosmopolitlər kimi xarakterizə olunur. Buna baxmayaraq müxtəlif torpaqlarda olan göbələk növlərinin kompleksində özünəməxsus xüsusiyyətlər də qeydə alınmışdır. Belə ki, ilk dəfə bu işdə şimal torpaqlarında daha çox *Mucorales* və *Penicillium* cinsinə aid nümayəndələrin, arid ərazilərin torpaqlarında isə *Aspergillus* cinsinə aid olanların daha geniş yayıldığı qeyd edilmişdir. Turş və nəmli məskunlaşma sahələrindəki torpaqlarda *Trichoderma* cinsinə aid olan növlər daha çox, mədən ərazilərində isə daha az rast gəlinir. S.Vaksmanın işinin yekunu bu olmuşdur ki, torpaq təkcə göbələklərin sükunət mərhələsini keçirəcəyi yer yox, eyni zamanda onların əsas məskunlaşma yeridir [194].

Rusiya ərazisində isə torpaq göbələkləri ilə bağlı tədqiqatlar M.M.Samyseviçin(1927) işlərində olmuşdur. Onun işlərində becərilən podzol və xam torpaqların mikromisetləri xarakterizə edilmişdir. Bundan başqa A.İ.Raylnun(1928) Kolsk yarımadasından, Lelinqrاد vilayətindən ayrılmış göbələklərlə bağlı işlər buna misal ola bilər. L.İ.Kursanov və T.N.Şklyar(1938) işlərində isə Moskva ətrafı kəndlərin podzol və Batumi ətrafındakı qırmızı torpaqların mikromiset tərkibi müqayisə edilmişdir[97, s.119-122].

1950-ci illərdən başlayaraq müxtəlif ölkə ərazilərinin mikroskopik göbələklərinin növ tərkibinin öyrənilməsi ilə bağlı tədqiqatlar aparılmışdır. Bu istiqamətdə nisbətən dərin tədqiqatlar şimal şərqdə L.N.Eqorovun rəhbərliyi ilə aparılmışdır. O uzun illər bu ərazilərin torpaq mikobiotasını tədqiq etmişdir. Onun ilk işlərindən biri kənd təsərrüfatının üzümlükaltı torpaqlarının göbələkləri olmuşdur. Onun işlərinin böyük əksəriyyəti müxtəlif formalı təbii pozulmayan torpaqların mikromiset kompleksinə həsr edilmişdir. Bu tədqiqatların nəticəsində uzaq şərqdə olan torpaq göbələkləri haqqında geniş informasiyanın toplanmasına səbəb oldu. Hazırda qərb ərazisində torpaq mikromisetlərinin inventarizasiyası ilə bağlı işlər aparılır. Ondan başqa digər mikoloqlar da bu ərazilərdə tədqiqatlar aparıblar[62-65, 110].

Mikromisetlərlə bağlı araşdırmalar daha dərin formada şimali Arktika və Taymira yarımadasının tundra torpalarında, Kols arxipelaqının Şimal Yeri, Ural [79-80], Belamursk bioloji stansiyasının torpaqlarında aparılmışdır (Ağ dənizin Kandaklakşi körfəzi) [53-54].

Avropa hissəsinə aid regionların torpaq mikromisetləri ilə bağlı işlərin sayı kifayət qədər çoxdur, lakin bu istiqamətdə rusiya ərazində işlər tam deyil, əsasən fragment halında öyrənilib. Əsasən də bunlar Moskva vilayətinin Zveniqorod biostansiyası, Tverdsq vilayətinin qoruq meşələri və bataqlıqlarında[53-54, 132-134], Samara vilayətində, Belarusiyanın hündürlüyündəki Minisk meşərində, Perm vilayətinin meşələrində[136-137] və s . aparılmışdır.

Arid vilayətlərin torpaq göbələkləri ilə bir sıra tədqiqatlar aparılmışdır.

Türkmənistanın müxtəlif torpaq və yaşayış ərazilərinin torpaq göbələkləri ətraflı tədqiq edilmişdir. Müxtəlif tip şoran və duzlaq torpaqların nümunələri ilə də mikoloji xarakterli işlər aparılmışdır[44-47].

Qərbi və mərkəzi Sibirin torpaq mikromisetləri hələ də az öyrənilənlərdəndir. O qədər də geniş olmayan işlər Perm vilayətində, xeyli sonralar isə Kolm çayının yuxarı hissələrinin müxtəlif meşələrində məskunlaşan torpaq mikromisetləri ilə bağlı silsilə şəkildə davam etdirilmişdir. Dağ məskənlərində olan torpaq göbələkləri Pamir[103], Rusiyanın Aropa hissəsində olan torpaqlarından götürülən nümunələr üzərində öyrənilmişdir[1136-137].

Antropogen təsirdən mikromiset kompleksində yaranan pozulmaların qiymətləndirilməsi kriteriyaları hazırlanır[51, 56, 60-61] ki, zaman keçdikcə artan çirklənmə hallarının monitorinqi aparılması və bunun əsasında baş verən dəyişikliklər qiymətləndirilməsi mümkün olsun. Şəhər torpaqlarında antropogen təsirin torpaq mikromisetlərinə təsirinin tədqiqi aparılan tədqiqatların digər istiqamətinə çevrilmiş və onların taksonomik və funksional müxtəliflikləri öyrənilmişdir [23, 50, 70]. Beləliklə, Rusiyanın ayrı-ayrı ərazisində olan torpaq mikromisetlərinin zəngin növ tərkibi, torpaq tipi və bitki forması haqqında məlumatlar toplanmışdır. Onu da qeyd edək ki, toplanan məlumatlar heç də eyni səviyyədə deyil. Bəzi vilayətlər haqqında hələ də ya ümumiyyətlə məlumat yoxdu, ya da aparılan tədqiqatlarla bağlı rast gəlinən işlər köhnə olduğu və nomenklaturada dəşiklik edildiyindən bir sıra çətinliklər yaranır.

Torpaq yer üzərində canlıların yayılması və mövcud olması baxımdan biosferin vacib komponentlərindən hesab edilir. Torpaq litosfer, hidrosfer, atmosfer, biosferlə incə bir sərhəd halında olsa da fitosenozun formalaşmasında açar, bütün canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyətlərini davam etdirməsində isə qida mənbəyi rolunu oynayır [69].

D.Q.Zvyagintsev torpağı müxtəlif qrup mikroorqanizmlərin özlərinə orda lazımı şəraiti tapan çoxsaylı məskunlaşma mikromühiti kimi konsepsiyasını

formalaşdırıbdır[69]. Bu zonaların uyğunluğu torpağa daimilik verərək, dəyişən şəraitdə onun buferliyini təmin edir. “Beləliklə, torpaq mikro- və makroorqanizmlərin həyat fəaliyyətini təmin etməyə məhsul, yaşamaları üçün ideal məkan verərək, yaşamalarını, eyni zamanda mikroorqanizmlərin maksimal dərəcədə növ müxtəlifliklərini mitselial və hüceyrə quruluşunu saxlayaraq mövcud olmalarına imkan yaradır. Onlar da öz növbəsində onun homeostaz və biosferin stabil inkişafını təmin edir.

Bu tip müəyyənləşdirilmə bir sıra obyektləri əhatə edir, hansı ki, bunlar da mikoloqların yeni işlərinə çevrilir. Filloplanda, bitki qalıqlarında məskunlaşan, fakültativ fitopatogenlər, keratinofillər, entomofillər və bir çox növlər torpaqda sükunət halında olmalarına baxmayaraq onların hamısını torpaqda məskunlaşma və tədqiqatçıların onları müəyyən etmək xüsusiyyəti birləşdirir. Bunların çatışmayan xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onların əksəriyyəti həqiqi torpaq göbələkləri deyil və onlar istifadə edilən ümumi qidalı mühitlərdə təmiz kulturaya çıxarıla bilinmir.

Praktiki olaraq göbələklərə xas olan bütün morfoloji və fizioloji xüsusiyyətlər onların torpaq kimi heterogen mühitlərdə mövcud olmalarına imkan verir[97, 151].

Beləliklə, göbələklərlərin bu xüsusiyyəti onların nəyinki torpaqda, eyni zamanda bitkilərdə və texnogen çirklənməli substratlarda uyğunlaşmasına imkan verir. Q.A.Zavarzin[66, s.8-120] qeyd edirdi ki, mikrorqanizmlərin olduğu torpağın digər xüsusiyyəti orda göbələklərin və aktinomisetlərin mitselilərinin olmasıdır.

Mikroskopik göbələklər əhəmiyyətli şəkildə bütün biosenozlarda iştirak edir və detrit qida zəncirinin əsas açar halqasını təşkil edir. Onlar mümkün olan bütün substratları mənimsəyir və üzvi maddələrin parçalanmasında (əsasən bitki mənşəli), torpaqəmələgəlmə prosesində və bitki birliklərinin formalaşmasında aktiv iştirak edir, həmçinin torpaqda olan digər qrup mikrorqanizmlərin say və növ tərkibinə təsir göstərir[137-139].

Ekosistem üçün göbələklərin torpaqda yerinə yetirdikləri funksiyalar rəngarəng və olduqca vacibdir. Onları üç qrupa bölmək olar[144, 148]:

1. Biogen elementlərin dövrənində iştirak edənlər:

-ilk növbədə bitki mənşəli üzvi maddələri parçalayır, bununla da carbon dövrəninə şərait yaradır.

-azot dövrənində böyük rol oynayır: azotfiksə edən bakteriyaları stimule edir, azotfiksasiyanı, heteretrof nitrifikasiyanı, az miqdarda denitrifikasiyanı həyata keçirir,

2. Makro- və mikroelementlərin, əsasən fosforun dövrənində, torpaqda sərbəst fermentlərin toplanmasında iştirak edir. Torpaqəmələgəlmə prosesində vacib rol oynayır:

-humusun əmələ gəlməsində və parçalanmasında

-torpağın strukturlaşmasında

-torpaq profilinin formalaşmasında

-mikroelementlərlə zənginləşməsində.

3. Digər mikrooqanizmlərin növ tərkibinin, struktur və funksionl aktivliyini tənzimləyir:

- bioloji aktiv maddələrin –antibiotik və toksinlərin əmələ gəlməsi hesabına mikrob birliklərinə təsir edir. Bu BAM-lər bakteriya, aktinomiset və digər göbələklərin inkişafını dayandırır

-bitkilərin (mikoriza və parazitlər) BAM -fitotoksin, bitki hormonu, təsir edir

-heyvan birliklərinə təsir edir, belə ki, göbələklər bir çox onurğasızların qidasını təşkil edir. Bundan başqa onlar parazir və yırtıcı ola, immunomodulyator və toksin sintez edə bilirlər.

Göbələklərin ekosistemə verdiyi töhvə birbaşa torpaqla bağlıdır və bu onların

torpaqdakı biokütləsinə əsasən qiymətləndirilir. Bu bəzən alı bitkilərin kök kütləsindən ilə müqayisə edilir, bəzən isə ondan artıq olur. Yuxarıda da qeyd edildiyi kimi torpaq mikroorqanizmlərinin biokütləsi içərisində göbələklərin payı 50-90% təşkil edir[97].

Torpaq göbələklərinin miqdarı müxtəlif cür qiymətləndirilir. Minimal qiymətləndirməni Gams[151] 3300 mitselial mikromiset(Glomerale sırasının 150 növü daxildir) sayı ilə vermişdir. Bu aparıcı ölkələrin kultura kolleksiyalarında olanlardır. Torpaq göbələklərinin növ sayını fərqli sayla-təxminən 80 000 ilə qiymətləndirmişdir. Bu qiymətləndirməyə daxil olanlar torpaqda həyat tsiklinin bu və ya digər mərhələsini keçirənlər aiddir. Buna baxmayaraq onlardan yalnız 17%-i kulturaya çıxarıla bilir. Ekspert hesablamalarına əsasən Haksvordun işlərində göbələklərin ümumi sayı 1,5 mln, Smit və Mullerinişlərində minimal say 712 min cins, O'Brien və həmmüəlliflərində miqdar 3,5-dən 5,1 mln. qədər və.s qiymətləndirilmişdir.

D.T.Uikloyun(Wicklów)[196] qeyd etdiyi kimi mikroskopik göbələklərin öyrənilməsinin çətinlikləri aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Çöl şəraitində bu orqanizmlərin adi, yəni xüsusi cihazlar olmadan gözlə görünməməsi;
2. Onların olduğu yerin müəyyən edilməsi zamanı istifadə edilən metod və yanaşmaların çətin və zəhmət tələb edən olması
3. Müxtəlif metodlarla əldə edilən nəticələrin uyğunsuzluğu
4. Növlərin identifikasiyasının, daha dəqiqi növ tərkibinin müəyyənləşdirilməsinin çətinliyi.

Bütün bunlar isə nəticə etibarilə bunlar dünyanın bir çox ölkələrində mikroskopik göbələklərin zəif öyrənilməsinə səbəb olur. Ədəbiyyat məlumatları əsasında edilən analizlərin problemi nomenklatura və növ kompleksinin konsepsiyasının qeyri stabil olmasındadır, hansı ki, bunlar dəfələrlə bölünməyə məruz qalıb, birləşdirilib və yenidən bölünüb. Bu isə növ siyahısının müqayisəsinin aparılmasında xeyli çətinliklər yaradır. Çox zaman növ mənsubiyyətinin dəqiq təyini molekulyar genetik metodlar olmadan aparmaq olmur.

Növ müxtəlifliyinin analizi ekosistemin formalaşmasının və fəaliyyətini anlamağın əsasını təşkil edir. Torpaqda məskunlaşan göbələk birlikləri biosenozun az öyrənilən komponentidir, baxmayaraq ki, onların hərtərəfli öyrənilməsi isə böyük nəzəri və praktiki əhəmiyyətə malikdir[151, 197].

Bu məsələ, yəni torpaqların göbələk biotasının tədqiqinin zəif olması Azərbaycanda da öz əhəmiyyətini tam gücü ilə saxlayır, baxmayaraq ki, Azərbaycanda aparılan mikoloji tədqiqatlar 19-cu əsrin sonlarından həyata keçirilir [4, s.5-7], lakin bizim tədqiqatlara [2, 8, 10, 24, 17-20, 100-102, 119-120, 186-187] qədər antropogen təsirlərə torpaqların göbələk biotasının cavab reaksiyasına görə sistemləşdirilməsi ilə bağlı tədqiqatlara rast gəlinmir. Analoji fikri bu və ya digər biotopa xas olan mikrobiotanın formalaşmasında iştirak edən növlərin həyata keçirdikləri funksiyaların tam aydınlaşdırılması üçün zəruri olan fəslə dəyişkənliyi haqqında da demək olar.

Düzdür, Azərbaycan şəraitində də torpaq mikrobiologiyası sahəsində müəyyən tədqiqatlar aparılıb. Məsələn, müxtəlif biotoplarda yayılan göbələklərin ekobioloji xüsusiyyətləri öyrənilib və orada məskunlaşan göbələklərin növ tərkibi, rastgəlmə tezliyi və fermentativ aktivliyi tədqiq edilmişdir[11]. Bundan başqa, müxtəlif biotoplarda[1, 9, 14], o cümlədən torpaqlarda yayılan toksigen göbələklər də növ tərkibinə, ekolo-trofiki əlaqələrinə, rastgəlmə tezliyinə görə tədqiq edilmiş və torpaqların göbələklərin ən çox məskunlaşdıqları yer olması müəyyən edilmişdir[3, 5, 13, 15]. Qeyd edildiyi kimi, alınan bu nəticələr, xüsusən də antropogen təsirdən torpaqlarda baş verən dəyişikliklərin xarakterini birmənalı müəyyənləşdirməyə imkan vermir.

1.3. Təbii və antropogen mühitlərin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin ekofiziologiyası

Mikroskopik göbələklər təbiətdə geniş yayılıb və yer kürəsinin bütün yerlərində [22, 37, 177, 180] bitki, heyvan və s. mənşəli substratlarda [122, 178], meşə torpaqlarında, çəmənliklərdə və aqrosenozlarda [87-88, 179], eləcə də müxtəlif

xarakterli çirklənmələrə məruz qalmış[57-58, 75-78, 84, 125], ekstremal ekoloji şəraitə malik olan ərazilərdə[38, 40, 107, 112, 161] belə rast gəlinirlər. Onlar üzvi maddələrin parçalanmasında aktiv iştirak edir [114] və bu proses həm təbii, həm də texnogen təsirə məruz qalmış biotoplarda baş verir[130]. Eyni zamanda göbələklər həm bitkilərdə həm heyvanlarda, həm də insanlarda müxtəlif patologiyalar törədir, eyni zamanda insanların istifadə etdikləri qidaların, onların alınması üçün istifadə etdikləri xammalların, eləcə də yaşadıkları, işlədikləri, istirahət etdikləri, müəyyən vaxtlarda olduqları və ya keçdikləri yerlərin təbii kontaminatlarıdır[1, 106, 181]. Heç də təsadüfi deyil ki, torpaqların təmizliyi insan sağlamlığının zəruri şərtlərindən hesab edilir[127].

Mikroskopik göbələklər müxtəlif kəlon birləşmələrini mənimsəmə və onlardan hüceyrənin tərkib komponentlərini sintez etməsinə xüsusiyyətinə görə fərqlənirlər. Onlardan bəziləri hər şeyi mənimsəyə bilən olduğu üçün qida olaraq müxtəlif birləşmələrdən istifadə edə bilirlər [41, 43]. Digər tərəfdən, ixtisaslaşmış çoxsaylı mikromiset qrupları var ki, onlar xüsusi birləşmələrə ehtiyac duyur. Neft, qazabənzər karbon, parofin, rezin, qudrun, kapron və bir çox digər sintetik materiallar, həmçinin pestisidlər torpağa düşdükdən sonra kif göbələkləri və bakteriyalar tərəfindən parçalanır[55, 69]. Praktiki olaraq elə bir üzvi birləşmə yoxdur ki, mikroorqanizmlər tərəfindən parçalana bilinməsin.

Heç bir göbələk növü təbiətdə olan bütün üzvi birləşmələri parçalama qabiliyyətinə malik deyil. Həmçinin eyni bir üzvi birləşmə bütün növ göbələklər tərəfindən eyni qayda ilə mənimsənilmir. Mənimsənilmə üzvi birləşmələrin molekulyar tərkibi, quruluşu və konfigurasiyası ilə müəyyən edilir. Göbələklər üçün heteretrof qidalanma xarakterikdir [109, s.3-5], hansı ki, onların inkişafı başlıca olaraq məhz bu substratdan asılıdır. Yüksək adaptativ imkanlara malik olmalarına görə göbələklər ən rəngarəng ekoloji nişaları tutur və biosenozda əhəmiyyətli rol oynayır[109, s.3-180].

Torpaqda demək olar ki, bütün göbələk şöbələrin nümayəndəri məskunlaşmaqdadır. Onlardan bəziləri torpaqda daima mövcuddur və həqiqi torpaq göbələkləri adlanır, digərləri isə ora təsadüfi şəkildə yarpaq və bitki qalıqlarından, yağış və ərinti sularından, havada olan toz hissəcikləri və s. ilə düşür [97]. Təsadüfən

torpağa düşən göbələklər orda aktiv formada deyil, ya müxtəlif sporəmələgətirmə tipində(konidi, teliospor, sklerotsi) və ya passiv mitseli formasında olur. Bu göbələklərin inkişaf tsikli adətən torpaqla bağlı olmur. O yalnız onların yaşaması və qışlamasına xidmət edir [43].

Quru ekosistemdə redusentlik edən göbələklər torpaqda gedən əsas funksiyaların daşıyıcısıdır[109, s.5-172]. Torpaqdakı saprotrof mikromiset nümayəndələri ən sadə karbohidrogenlərdən tutmuş, ən çətin parçalanan polimerləri-sellülozanı, xitini, liqnini və s. parçalamaq kimi vacib ekoloji funksiyaları həyata keçirirlər. Saprotrof mikromisetlər həm taksonomik, həm müxtəlif substratlara münasibətinə, həm də fiziki faktorlara uyğunlaşmasına görə olduqca müxtəlifdir. Onların həyat tərzı maddələr mübadiləsi, müxtəlif növ ətraf mühit streslərinin təsirinə uyğunluq reaksiyalarının xarakterinə görə müəyyən edilir. Göbələklərin rəngarəngliyini müəyyən edən əsas ekoloji faktor onların məskunlaşma yeri kimi olan substratın tipidir.

Eyni tip lakin müxtəlif bitki assosiasiyalı torpaqlarda dominant mikromiset növləri kəskin dəyişə bilər. Məsələn, çimli-podzoltorpaqlarda şam ağaclarının altında *Aspergillus pullulans*, *Chrysosporium sulfureum*, *Mortierellaramanniana* və *Verticillium terrestre* dominantlıq etdiyi halda tozağacı olan torpaqlarda *A.pulviscula*, *C.herbarum*, *Penicillium daleae* və *Trichoderma koningii* dominantlıq edir [71].

Göbələklərin profil üzrə paylanması üfiqi torpaqda humusun miqdarına müvafiq olur. Bir çox üstü humuslu üfiqi torpaqlara göbələklərin maksimal sayda törəyə bilməsi, dərinə getdikcə isə onların bu xüsusiyyətinin kəskin zəifləməsi və növ sayının azalması xarakterikdir. Göbələk sayının üst təbəqədə çox olması ilk növbədə burda üzvi birləşmələrin bolluğu ilə əlaqədardır. Dərinə getdikcə isə üzvi maddələrin miqdarı azalır və bu da birmənalı olaraq göbələklərin sayının azalmasına səbəb olur.

Göbələklərin inkişafı, həyat fəaliyyəti, onların parazitlik aktivliyi əhəmiyyətli dərəcədə ətraf mühit şəraitindən, əsasən nəmlik, temperatur, turşuluq, oksigenin miqdarından, işıqlandırmadan və hətta şəhər mühitinin gərginliyindən belə asılıdır [122]. Bu faktorların hər birinin təsiri digər şəraitin dəyişməsindən asılı olaraq dəyişə

bilər. Burda əsas əhəmiyyəti müxtəlif faktorların uyğunluğu və onların təsirinin davam etməsi daşıyır.

Müəyyən edilmişdir ki, göbələklər pH geniş həddlərində, həm çox turş, həm də qələvi mühitlərdə inkişaf edə bilər. Turş torpaqlarda göbələklər bakteriyalar tərəfindən az rəqabətlə qarşılaşdıqları üçün daha çox sayla inkişaf edirlərsə, qələvi torpaqlarda onların növ müxtəlifliyi daha çox müşahidə edilir. Turş və qələvi torpaqlardakı göbələklərin növ tərkiblərində fərqlər aşkar müşahidə edilir. Lakin, elə növlər də var ki, onlar hər ikisində də ola bilər. Yalnız İngiltərənin turş qumsal podzol torpaqlarından məhz *Penicillium janthinellum*, *P.frequentans*, *Mortierella ramanniana*, qələvi karbonatlı torpaqlardan isə *Fusarium sambucinum*, *P.luteum*, *Thielavia sp.* ayrılmışdır [107].

Göbələklərin yayılıb çoxalmasına təsir edən digər amillərdən biri də torpağın üst səthinin dəyişən temperaturudur. Göbələklərin əksəriyyəti mezofildir, obliqat psixofillər isə maya göbələkləri içərisindən təsfi edilir. Temperatura münasibət bir çox mikromiset növlərinin məskunlaşma yerlərinin seçilməsinə və müxtəlif fəsillərdə onların populyasiyalarının birliklərdəki payına təsir edir[69].

Mezofil göbələklərə mülayim zonalarda məskunlaşan *Penicillium frequetes*, isə həm mülayim, həm də onun həddlərində olanlara isə *Cladosporium cladosporioides* aid göstərilə bilər. Lakin, müxtəlif zonalarda məskunlaşa bilən bu növün populyasiyası böyümə və sporların cücərməsi üçün fərqli temperatur sərhəddinə malikdir. *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor* və s. aid növlərin bir çox növünü mezofil adlandırmaq olar. Termofil orqanizmlərə özünəməxsus torfdan ayrılan *Chaetomium thermophila*, *Sporotrichum thermophila*, *Talaromyces emersonii*, *Therm oascusaurantiacus* kimi növləri misal göstərmək olar. Termofil və termotolerant formalara *Aspergillus* cinsinə mənsub olan bir çox növlərini misal göstərmək olar. Türkmənistanın səhra torpaqlarından ayrılan *A.terreus* populyasiyasının inkişaf sərhəddi 20°C –dən 47°C kimi, optimal temperaturu isə 37°C⁰ olmuşdur[97, s.111-118].

Suyun bu və ya digər formada miqdarı göbələklərin yaşaması üçün əsas şərtidir. Bu faktora olan münasibət göbələyin müəyyən bir ekoloji qrupa aid olması ilə bağlıdır, fitopatogen göbələklərdə isə bu parazitlik xüsusiyyətinə əsaslanır.

Qida substratlarında mikrooqanizmlərin məskunlaşmasına onun nəmliyi böyük təsir edir. Torpaq mikroflorasının bir çox nümayəndələri zoospor əmələ gətirən inkişaf tsiklində ən yaxşı inkişafını torpaqda həqiqi nəmlik olanda keçirir. Lakin oksigenə tələbkar olan göbələklər üçün torpaqğın artıq nəmliyə malik olması əlverişli deyil, bu zaman onun aeratsiyası kəskin pisləşir. Demək olar ki, bütün torpaq göbələkləri mitselinin inkişafı dövründə substratın yüksək nəmli olmasını tələb edir[41, 43].

Ətraf havanın nəmliyi çox zaman sporəmələgətirməni və göbələk infeksiyalarının yayılmasına şərait yaradır. Havanın yüksək nəmliyinə münasibət (zoospor əmələgətirən göbələklər üçün hava damcıları) adətən qeyri cinsi orqanların əmələ gəlməsi üçün vacibdir[113]. Cinsi çoxalma üçün isə suya olan tələbat bəzən azalır. Əsasən suya olan tələbat göbələk sükunət halına keçən, məsələn sklerotsilər əmələ gələn zaman azalır. Havanın yüksək, qatı və ya şəh halındakı nəmliyi bəzi göbələk sporlarının sporyuvalarından azad olunması, yayılması və inkişafı üçün vacibdir. Üst səth mitselilərinin inkişafı və bol spor əmələgətirmə bəzi göbələk mitselilərinin inkişafı üçün xarakterikdir(məsələn, unlu şəh göbələkləri üçün).

Fitopatogen göbələklər, əsasən obliqat parzidlər özlərinə lazım olan suyu sahib bitkidən alırlar. Buna görə də onların inkişafı, əsasən vegetativ fazada olan böyüməsi göbələk-saprotroflarla müqayisədə ətraf mühitin nəmliyinin dəyişməsindən və substratdan daha az asılıdır.

Ətraf mühitin temperaturu göbələklərin böyüməsinə, çoxalmasına və fizioloji aktivliyinə güclü təsir edir. Bununla yanaşı optimum temperaturu 25—30°C olan göbələklərlə yanaşı optimum temperaturu 5-10°C olan növlərdə az deyil[43, 97, s.111-113]. Elə növlər var ki, onların aktiv inkişafı 0°C yaxın temperaturda baş verir(məsələn, qar altında taxıl çürüdücüləri inkişaf edir). Əksər göbələklər üçün optimal temperatur 18-25°C ətrafındadır. Optimal temperaturda adətən maddələr mübadiləsi, böyümə və sporəmələgətirmə adətən intensiv gedir. Temperatur mühiti əsasən

sporların böyüməsi baxımdan əhəmiyyət daşıyır. Bəzən temperatur təkcə sporların böyüməsinə deyil, eyni zamanda onun xarakterinə də təsir edir.

Əgər növün yaxşı inkişaf etməsi üçün optimal temperatur lazımdırsa, yaşaya bilməsi və qorunub saxlanması üçün son hədd (maksimal və minimal) temperaturu lazım gəlir. Minimal temperaturda göbələyin inkişaf prosesi başlayır, maksimalda isə o kəskin zəifləyir və ya tamamilə dayanır. Sükunət halında olan sporla, sklerotsilə, meyvə cismimləri hansılar ki, müəyyən vaxta kimi qala bilər, ekstremal temperaturda bütün həyat fəaliyyətlərini dayandırılar. Belə ki, çox ilik qov göbələkləri yaşama qabiliyyətlərini sərt qış şaxtasında (-40°C qədər) belə saxlaya bilirlər [157].

Yüksək öldürücü temperatur əsasən göbələklə yoluxmuş materialların, məhsulların, substratların dezinfeksiya edilməsi zamanı istifadə edilir. Yüksək temperaturun kimyəvi işlənmə ilə birgə istifadəsi termokimyəvi sterilizasiyaya əsaslanır.

Bütün göbələklər aerob orqanizmlərə aiddir, lakin oksigenə münasibətdə fərqli xüsusiyyətlər olan növlərdə var[85]. Əksər göbələklər üçün yaşayış mühitində oksigenə olan tələbat yüksəkdir. Eyni zamanda bir çox göbələklər zəif oksigen olan mühitlərdə inkişaf edə bilər. Buna su və bəzi kif göbələkləri aiddir ki, onlar da su substratlarında yaşayır, bura həmçinin obliqat parazitlər də daxildir ki, onlar da canlı sahib –bitkin toxumasında inkişaf edərək onun vasitəsi ilə nəfəs alır.

Əksər göbələklər mitseliləri işığa həssas deyil, lakin sporəmələgəlmə prosesinin normal getməsi üçün işıq vacibdir. Bir çox göbələklər qaranlıqda spor əmələ gətirmir və ya zəif əmələ gətirir, digərləri (məsələn, qov göbələkləri) isə çirkin, bəzən də steril meyvə cismi əmələ gətirir. Bəziləri də var ki, ümumiyyətlə işıqlandırmaya ehtiyac duymur. Əksər halarda göbələklərdə fototrofizm müşahidə edilir, hansı ki, bu böyümədə və ya kondidaşyıcılarda, sporangidaşyıcılarda, meyvə cisimlərinin işığa istiqamətində onların məhv olması halı ilə müşahidə edilir. İşıqlanma və qaranlığın növbələşməsi adətən göbələklərin böyümə və sporəmələ gətirmə prosesini stimullaşdırır.

Birbaşa günəş işığı mitselilərin inkişafını zəiflədir, uzun zaman təsiri isə məhvinə səbəb olur [43]. Birbaşa günəş şüaları düşməyən göbələk sporları rəngsiz

olur. Yalnız unluşeh göbələyi istisnalıq təşkil edir. Spor və sporyuvası olan sklerotsilər birbaşa işıq şüalarına sərt reaksiya verərək qalın piqmentli təbəqə yaradırlar. Zeytuni-qara piqmentli təbəqə altında olan spor, meyvə cismi və digər göbələk orqanları ultrabənövşəyi, infraqırmızı, rentgen və digər sülərə qarşı müqavimət təsiri göstərir. Müxtəlif miqdarda şüalandırılan növlər miqdardan, ekspozisiyadan, temperaturdan və digər faktorlardan asılı olaraq böyümə və spor əmələ gətirməni stimula edə, genetik tərkibdə dəyişiklik yarada(mutasiyalar yaradır) və ya göbələyin məhvina səbəb ola bilər.

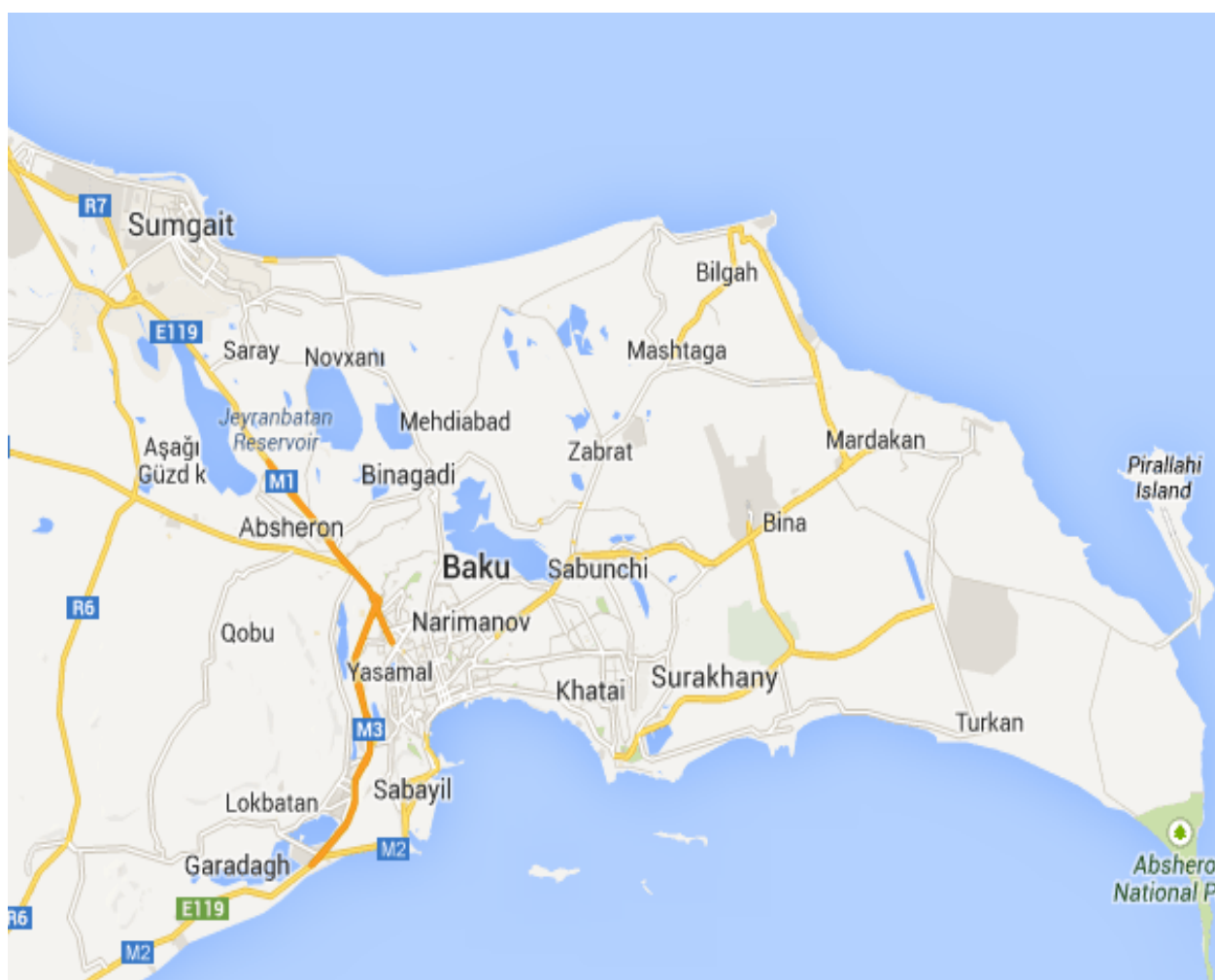
Beləliklə, ədəbiyyat məlumatlarının analizindən aydın oldu ki, torpaqların göbələk biotası ekofizioloji xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənirlər, lakin indiyə kimi aparılan tədqiqatlardan onlar arasında olan əlaqənin mexanizmi aydınlaşdırıla bilinməyibdir. Bütün bunlarda problemin tədqiqatlar üçün açıq olmasını, bu istiqamətə yönəlmiş tədqiqatların aktuallığının heç bir şübhə doğurmamasını da qeyd etməyə imkan verir.

II FƏSİL

MATERIAL VƏ METODLAR

2.1. Tədqiqat aparılan ərazilərin ümumi xarakteristikası

Tədqiqatlar üçün nümunələr Azərbaycan Respublikasının Abşeron yarımadasında yerləşən müxtəlif ərazilərdən götürülmüşdür. Nümunə götürülən ərazilərin, daha dəqiqi Abşeron İR-nun xəritəsi 2.1.1-ci şəkildə qeyd edilmişdir.



Şəkil 1. Abşeron yarımadasının xəritəsi.

Abşeron İR-nu Abşeron və Xızı inzibati rayonlarını əhatə etsə də, Sumqayıt, xüsusən də Bakı kimi iri şəhərlər də bu ərazidə yerləşir. Ümumilikdə İR-da 3 şəhər, 2

rayon, 13 qəsəbə, 14 kənd inzibati ərazi vahidləri və 32 kənd yaşayış məntəqələri vardır. Abşeron İR-nin kənd təsərrüfatının əsasını şəhərətrafı təsərrüfat kompleksinə daxil olan südlük-ətlik maldarlıq, quşçuluq (yumurtalıq və ətlik), tərəvəzçilik, bostançılıq, üzümçülük və quru subtropik meyvəçilik təşkil edir. Zeytun, zərəfan, badam, püstə, əncir, ağ və qara şanı üzüm sortları burada geniş şəkildə becərilən mühüm kənd təsərrüfat məhsulları sırasına daxildir. Abşeron İR-da olan sənaye müəssisələrinin əsas hissəsi Bakı və Sumqayıt şəhərlərində yerləşir. Ərazinin iqlimi əsasən mülayim isti və quru subtropikdir. İl ərzindəki günəşli günlərin müddəti 2400 saata kimi davam edə bilər. Abşeronun relyefi ümumən təsərrüfat fəaliyyəti üçün yararlıdır. Belə ki, bütövlükdə rayonun ərazisi üçün azacıq şaquli dağlıq, təpəlik və düzənliklərə parçalanma xarakterikdir. Səth quruluşunun müxtəlifliyi təsərrüfatın inkişafına və şəhərsalma işlərinə maneçilik törətmir. Torpağı əsasən qumsal və şoran tiplidir. Torpağın hesab müqaviməti $0,15 + 0,18 \text{ Mpa}$ təşkil edir. Torpaq I tip çöküntülərə aiddir. Kimyəvi tərkibinə görə torpaq suları bütün növ betonlara nəzərən sulfat aqressivliyinə malikdir. Abşeron iqtisadi rayonunda iqlim yayı quraq keçən mülayim-istidir. İqtisadi rayon üç tərəfdən Xəzər dənizinin bu hissəsində donmayan ilıq suları ilə, şimal-qərbdən isə Qafqaz dağlarının qalın dağ zənciri ilə əhatələnir. Xəzər dənizi ərazinin iqliminə mülayimləşdirici təsir göstərir. İstilik miqdarının çoxluğu, günəş şəfəqlərinin davamlılığı (ildə 2244 saat) və müsbət radiasiya balansı burada ilboyu şaxtasız havaların üstünlük təşkil etməsinə şərait yaradır. Havanın orta illik temperaturu $+13,50 \text{ C} - +14,40 \text{ C}$ arasında dəyişir. Yayda dörd ay orta aylıq temperatur 20°C -dən çox olur. Abşeron iqtisadi rayonu ölkənin faydalı qazıntılarla zəngin regionlarından biridir. İqtisadi rayon mişar və əhəng daşları, sement xammalı, kvars və tikinti qumları, eyni zamanda zəngin və müxtəlif tikinti materialları ehtiyatına malikdir [165]. Bundan başqa, Abşeron yarmadası həm də geoloji və ekoloji aspektli kritik problemləri olan bir areal [21] kimi də xarakterizə olunur.

Abşeron İR-nin ərazisinin böyük hissəsini Bakı şəhəri tutur ki, onun da tərkibinə hazırda Binəqədi, Sabunçu, Səbəyil, Suraxanı, Yasamal, Qaradağ, Nizami, Xəzər, Xətai, Nəsimi, Nərimanov, Pirallahı kimi rayonlar daxildir. Bu rayonların da həm ümumi, həm də spesifik xüsusiyyətləri olan ərazilərdə yerləşir. Məsələn, Bakı

şəhərinin mərkəzi rayonlarından biri olan Nəsimi rayonunun inzibati ərazisi 10,0 kv.km., əhalisi isə 01.10.2012-ci il tarixə rəsmi qeydiyyatda 215 120 nəfərdir [167]. Nəsimi rayonu 13.06.1969-cu il tarixdə yaradılmışdır. Nəsimi rayonu Xətai, Nərimanov, Binəqədi, Yasamal və Səbail rayonları ilə həmsərhəddir [165]. Binəqədi Bakının şimalında, Böyük şor gölünün qərbində, 50-70 m hündürlükdə yerləşir. Qəsəbə coğrafi mövqeyinə görə, Abşeronun qərb hissəsində yerləşərək, Xırdalan, Biləcəri və Mehdiabad ilə qonşuluqdadır. Abşeronun ən qədim ərazilərindəndir. Hazırda Qaradağ rayonunun inzibati ərazi vahidliyinə 11 qəsəbə daxildir. Qaradağ rayonunun mərkəzi şəhərliplı Lökbatan qəsəbəsidir. Lökbatan adının tarixi hazırkı Xocəsən və Sənqəçal qəsəbələri arasında olan karvan yolu ilə bağlıdır. Lökbatan qəsəbəsinin əsası 1931-1934-ci illərdə ərazidə 45 saylı neft quyusunun fontanı (18 may 1933-cü il) ilə əlaqədar qoyulub. Həmin dövrdə qəsəbənin indiki S.Orucov küçəsində qamış tipli evlərdən ibarət olan ilk yaşayış massivi salınmışdır. Rayonun ikinci böyük şəhərliplı qəsəbəsi Sahil qəsəbəsidir. Qəsəbənin yaranma tarixi 1949-cu ildə Qaradağ Sement zavodunun tikintisi ilə bağlıdır. Belə ki, həmin dövrdə Keşlə qəsəbəsində yerləşən Sement zavodunun Bakı şəhərinin mərkəzindən Qaradağ Dəmir Yolu stansiyasının yaxınlığına köçürülməsi qərara alınmışdır. Zavodun tikintisi və gələcək fəaliyyəti ilə əlaqədar dənizin kənarında ilk yaşayış evləri tikilmiş, 1951-ci ildə zavodun I və II texnoloji xəttləri işə salınmış və 1952-ci ildə Sahil qəsəbəsi inzibati ərazi vahidliyi kimi təşkil olunmuşdur. Səbayil rayonuBakı şəhərinin ən qədim yaşayış məskəni olsa da, ötən əsrin 20-ci illərindən inzibati ərazi vahidi kimi formalaşmışdır. Rayon əvvəlcə "Bayıl Bibi-Heybət", 1931-ci ildən "Stalin", 1960-cı ildən isə "26 Bakı Komissarı" adını daşımış və 29 aprel 1992-ci ildən Azərbaycan Respublikası Ali soveti Milli Şurasının 112 sayılı qərarına əsasən Səbail rayonu adlandırılmışdır [165].

Abşeron İR-nun ikinci böyük şəhəri Sumqayıtdır ki, o da Bakıdan 35 km aralıda yerləşir. Şəhərin əhalisinin sayı 325.237min (2013-cü ilin məlumatı) nəfərdir. Bakı kimi iri sənaye mərkəzinə yaxınlıq onun inkişafına kömək edir. Sumqayıta 1949-cu ildə şəhər statusu verilmişdir. Sumqayıt Bakıda istehsal müəssisələrinin həddən artıq təmərgüzləşməsinin qarşısını alır, paytaxtın neftqayırma zavodlarından alınan

xammalları tam emal etməklə regionda kimya və neft-kimya kompleksini formalaşdırır. Sumqayıtda neft sənayesinə xidmət edən boru-prokat zavodu, alüminium zavodu, yüngül və yeyinti sənayesi müəssisələri, həmçinin sosial infrastruktur obyektləri vardır[6, s.849].

Bütün yuxarıda göstərilənlər, Abşeron İR-nun əhəmiyyətli şəkildə urbanlaşmış və antropogen təsirə ciddi şəkildə məruz qalan bir areal kimi xarakterizə edilməsini əyani şəkildə təsdiq edir.

2.2. Analiz zamanı istifadə edilən metodlar

Tədqiqatlar Abşeronun çirklənmə mənbələrinə (neft və neft məhsulları, suvarma suları, istehsal məhsulları, zibillər və s.) görə fərqlənən boz –qonur torpaqlarından götürülən nümunələr üzrə aparılmışdır. Bunun üçün nümunələrin götürülməsində stasionar təcrübə sahələrindən istifadə edilmişdir ki, bu məqsədlə də hər bir yerdə 100x100m ölçüyə malik ərazi seçilmiş və hər bir sahənin 10 yerindən nümunə götürülmüşdür. Götürülən nümunələrin işlənməsi isə Azərbaycan MEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun mikrobioloji biotexnologiya və eksperimental mikologiya laboratoriyalarında həyata keçirilmişdir ki, bu zaman aşağıda göstərilən metod və yanaşmalardan istifadə edilmişdir.

Şüşə örtülmə metodu (Rossi-Xolod)[173]. Bunun üçün bıçaqla torpaqda çox da iri olmayan vertikal yarıq açılır və əşya şüşəsi həmin yarığa kip şəkildə yerləşdirilir. Bu zaman əşya şüşəsi üzərində həmin torpağa xas müxtəlif mikroorqanizmlərin inkişafına imkan yaradır. Proses müddəti təxminən bir ay olmalıdır. Müddət bitdikdən sonra əşya şüşəsi torpaqdan çıxarılır və üzərindəki torpaq topaları təmizlənərək əşya şüşəsi havada qurudulur, odun yaxınlığında fiksə edilir, torpaq hissəciklərindən tam şəkildə təmizlənmək üçün su ilə yuyulur, 1%-li karbolam eritrozun ilə 1 saat müddətinə nəm kamerada saxlanılır, sonra distillə suyu ilə yuyulub qurudulur və mikroskopda baxılır. Bu yanaşma mikrobioloji praktikada geniş istifadə edilən metodlardandır [72].

Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilərin torpaq mikrobiotası üçün mikroorqanizmlərin rizosferdə tədqiq edilmə metodundan istifadə edilir. Mikroorqanizmlərin rizosferdə olmasını tədqiq edən zaman bitki kökləri Tepper metoduna uyğun yuyulur. Buna görə torpaqdakı bitki kökündən steril pinsetlə 1 diametr enində 1 qr kəsilərək götürülür. Kök 100 ml –lik steril su olan kolbaya yerləşdirib 2 dəq müddətinə çalxalanır. Kökü steril pinsetlə kolbadan çıxarıb 100 ml steril su olan digər kolbaya yerləşdirilir və bu proses 3,4,5,6 və 7-ci kolbalarda da eyni ilə davam etdirilir. Hər kolbada kök 2 dəq yuyulur. Hər kolbadan steril pipetka ilə bitki kökü yuyulmuş sudan götürüb Petri çəşkasında olan qidalı mühitlərin üzərinə əlavə edilir və inkubatsiya üçün 28-30C temperatur olan termostata yerləşdirilir. Qidalı mühit kimi ƏPB, aqarlaşdırılmış səməni şirəsi, və s istifadə edilir. İnkişaf 3-7 gün üçün nəzərdə tutulur.

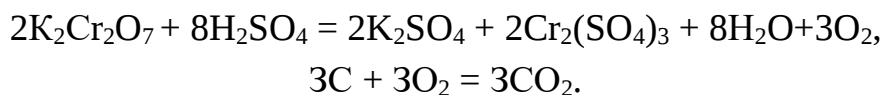
Torpaqda nəmliyinin ölçülməsi üçün metal və ya süsə stəkanın(çəkisi müəyyən edilmiş) torpaq nümunəsi götürülür və quruducu şkafda 100-105 C⁰ tümpüraturda 6 saat qurudulur. Bundan sonra o əvvəlcə soyuması üçün eksikatora yerləşdir sonra çəkilir. İlk çəkilmədən sonra torpaq yenidən 1 saat qurudulur və yenidən çəkilir. Adətək bu prosesin iki dəfə aparılması nəmliyin müəyyən edilməsinə kifayət edir. Əks halda daimi çəkil əldə edilənə kimi proses davam etdirilir [164].

Torpağın nəmlik tutumunun ölçülməsi [168] üçün diametri 5-6 sm, hündürlüyü 15-18 sm olan silindirdən istifadə edilir. Bunun üçün bir kənarına tənzip sarıyan şüşə trubkadan da istifadə edilə bilinər. Torpağı silindirə tökməzdən əvvəl onun dibinə fitir kağısından halqa kəsilib yerləşdirilir və silindir nəmləndirilmiş halqa(kağız) ilə birkə çəkilir; sonra ora analiz ediləcək torpaq nümunəsi qoyulur. Daha sonra silindir içərisində su olan kasalara yerləşdirilir(silindrin altına şüşə çubuqlar yerləşdirilir ki, su silindirin dibinə sərbəst çata bilsin). Çəşkada olan suyun silindirin dibindən aşağı olmamasına nəzarət etmək lazımdır. İlk dəfə torpaq tam islanmır, ikinci səfər isə torpaq su ilə doyur. Silindirin yuxarı hissəsinə doymuş su buxarının sərbəst hərəkət etməsi üçün şüşə qapaq qoyulur. Torpaq yuxarı kimi su ilə isladılandan sonra silindir kasadan çıxarılır və artıq suyun götürülməsi üçün filtir kağızının üzərinə qoyulur, sonra isə ölçülür. Ölçülmə adətən təcrübə qoyulduqdan 48

saatdan sonra həyata keçirilir. Daha sonra silindr yenidən 2 saat müddətinə su olan kasaya qoyulur və yenidən ölçülür. Əgər silindirin çəkisi dəyişməyibsə alınan rəqəmi qəbul edilir, əks halda proses daimi çəki alınan kimi davam etdirilir.

Torpaqda humusun təyin edilməsi. İ.V.Tryun metodu [163]. Bu metod torpağın üzvi maddələrinin xrom turşusu ilə karbonat turşusunun əmələ gəlməsinə qədər oksidləşməsinə əsalanır Üzvi karbonun oksidləşməsinə sərf olunan oksigenin miqdarını oksidləşmə üçün götürülən xrom turşusunun və oksidləşmədən sonra istifadə edilməyən hissəsinin fərqinə əsasən təyin edilir. Qksidləşdirici kimi əvvəlcədən 1:1 nisbətində su ilə durulaşdırılmış sulfat turşusunda hazırlanan 0,4 n $K_2Cr_2O_7$ -dan istifadə edilir.

Oksidləşmə reaksiyası aşağıda göstərilən qaydada baş verir:



Xrom turşusunun oksidləşməyən qalığını Mor duzunun 0,1 N məhlulu ilə titrlənir ki, bu halda indikator kimi difenilamindən istifadə olunmuşdur. Ammonium-sulfat $[(NH_4)_2SO_4]$ və Dəmir-3-sulfatın ($FeSO_4 \cdot 6H_2O$) ikiqat duzu olan Morla titrləmə aşağıdakı tənlik üzrə baş verir:



Üzvi karbonun və humusun miqdarının hesablanması zamanı aşağıdakı kəmiyyətlər qəbul edilmişdir: 1 ml 0,1 N Mor duzu 0,0003 q üzvi karbona və ya 0,000517 q humusa (1 q karbon 1,724 q humusa müvafiqdir) bərabərdir.

Humusun miqdarının (havada qurudulmuş torpağa görə %-lə) hesablanması zamanı isə aşağıdakı formuladan istifadə edilmişdir:

$$HUMUS = (a - b) \cdot K \cdot 0,000517 \cdot 100 / P,$$

burada, a — boş analiz zamanı $K_2Cr_2O_7$ -ın 10 ml 0,4 n məhlulunun titrlənməsinə sərf olunan 0,1 n Mor duzunun miqdarı(ml), b — Mor duzunun humusun oksidləşməsindən sonra titrlənməyə gedən 0,1 n. məhlulunun miqdarı (ml),; ($a - b$) — humusun oksidləşməsinə sərf olunan Xromat turşusuna cavab verən 0,1 n Mor duzunun miqdarı(ml), 0,000517 — 0,1 n Mor duzu məhluluna müvafiq olan humusun miqdarı(q); P — quru torpaq kütləsinin çəkisi.

Yuxarıdakı metodlardan istifadə etdikdən sonra nümunə kimi götürülən və Petri kasacıqlarında olan göbələk koloniyalarını təmiz kulturaya çıxarmaq və identifikasiya etmək üçün aşağıda qeyd edilənlərdən istifadə edilmişdir.

Göbələklərin təmiz kulturaya çıxarılması üçün qidalı mühit kimi aqarlaşdırılmış səməni şirəsindən (ASS), düyülü (DA), nişastalı (NA) və kartoflu (KA) aqarlardan, aqarlaşdırılmış Capek mühitlərindən istifadə edilmişdir. Mühitlərin hazırlanması, sterilizasiyası və Petri çəşkalarına tökülməsi, eləcə də onların inokulyasiyası mikrobiologiya və mikologiyada qəbul edilən məlum metodlara [98-99, 105] uyğun həyata keçirilmişdir.

Bunun üçün nümunələrdən hazırlanan sulu ekstraktda olan göbələklər təmiz kulturaya çıxarılmaq üçün qidalı mühitlər olan kasacıqlara əkilərək 7-10 günə müddətinə inkişaf etmək üçün termostata ($26-28^{\circ}C$) qoyulmuşdur. İnkişaf müddətində əmələ gələn koloniya və ya mitseli kütləsinin təmiz olub-olmadığı vizual yoxlanmış, çirklənmə aşkar edildiyi halda təmiz kultura alınana kimi proses davam etdirilmiş, daha dəqiqi əmələ gələn biokütlə vizual görüntüyə görə seyrəkləşdirilmiş və təmiz kultura alınan kimi bu proses davam etdirilir. Bundan sonra kulturanın təmizliyinə mikroskopun köməyi ilə nəzarət olunur. Bütün prosesin gedişində koloniyanın əmələ gəlməsi günü, forması, rəngi, arxa hissənin (reverzumun) rəngi, iyi, mitselilərin forması, konidilərin və başqa törəmələrin əmələ gəlməsi və onların formaları, ölçüləri və s. ilə baş verən dəyişikliklər qeydə alınır. Laboratoriya şəraitində əldə edilən göbələklərin identifikasiyası müvafiq təyinedicilərə [32-34, 96, 176, 192] müvafiq olaraq həyata keçirilmişdir. Göbələklərin adlandırılması isə beynəlxalq nomenklatura

üçün nəzərdə tutulan prinsip və yanaşmalara əsasən aparılmışdır [158-159, 171-172, 174].

Tədqiqatların gedişində kulturaların təmizliyinə nəzarət etmək üçün 2500 dəfəyədək böyütmə qabiliyyətinə malik olan OMAX 40X-2500X LED Digital Trinocular Lab Compound Microscope with 3MP Camera and Mechanical Stage (Çin) mikroskopundan istifadə edilmişdir.

Tədqiqatların gedişində təmiz kulturaya çıxarılan göbələklər böyümə sürətlərinə görə də xarakterizə edilmişdir ki, bu zaman da böyümə əmsalından(BƏ) istifadə edilmişdir. BƏ-nin hesablanması üçün aşağıdakı formuladan istifadə edilmişdir [39]:

$$B\Theta = \frac{DHS}{T}$$

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).

Tədqiqatların gedişində bütün təcrübələr 5 təkrarda qoyulmuş və alınmış nəticələr statistik işlənmişdir [81]. Bütün hallarda $m/M = P \leq 0,05$ formuluna (burada, M – təkrarların orta qiyməti, m – orta kvadratik kənarlanma, P – Styudent kriteriyasıdır) cavab verən nəticələr dürüst hesab edilmiş və dissertasiyaya daxil edilmişdir.

EKSPERİMENTAL HİSSƏ

FƏSİL III

ANTROPOGEN MÜHİTLƏRİN MİKOBİOTASININ SAY VƏ NÖV TƏRKİBİNƏ, EKOLO-TROFİKİ ƏLAQƏLƏRİNƏ VƏ RASTGƏLMƏ TEZLİYİNƏ GÖRƏ XARAKTERİSTİKASI

3.1. Müxtəlif xarakterli antropogen təsirlərə məruz qalmış tədqiqat sahələrinin seçilməsi və torpaqların bəzi fiziki-kimyəvi parametrlərinin müəyyənəşdirilməsi

Məlum olduğu kimi, torpaq tükənən və bizlərin ölçü meyarına görə, qısa müddətdə bərpa olunmayan təbii ehtiyatdı. İnsanlar üçün onun əsas və əvəzedilməz dəyəri bitkiləri qida maddələri ilə təmin etməklə canlıların, ilk növbədə insanların qidaya olan təlabatının ödənilməsi üçün vacib olan məhsuldarlığı saxlamaqdır. Buna baxmayaraq, demək olar ki, bütün Dünya ölkələrində düzgün tətbiq edilməyən idarəetmə, urbanizasiya, insanların təbiətə müdaxiləsinin intensivləşməsi və s. səbəblərdən yararlı torpaq sahələri azalır, eləcə də mövcud sahələrin çoxu degradasiyaya məruz qalır. Bunların qarşısının alınması müasir dövrün diqqət etdiyi və həll edilməsi zəruri olan aktuall vəzifələrdəndir.

Digər tərəfdən, torpaqlar biomüxtəlifliyin bütün tiplərinin saxlandığı, yaşadığı və qidalındığı mühüm yerlərdən, özündə yerli şəraitdən asılı olaraq fərqli kimyəvi tərkibə və struktur elementlərinə malik olan bir yerdir [118]. Bu səbəbdən də onun tədqiq edilməsi həm orada baş verən proseslərin mahiyyətinin, həm də torpaqlara getdikcə artan texnogen və antropogen təsirdən yaranan mənfi halların aradan qaldırılması üçün zəruridir.

Deyilənləri nəzərə alaraq, Azərbaycan Respublikasının Abşeron yarmadasında antropogen təsirin xarakterinə görə fərqlənən boz qonur torpaqlarının mikoloji baxımdan qiymətləndirilməsinə həsr edilmiş tədqiqatların aparılması məqsəduyğun

hesab edilmişdir. Bu məqsədlə Abşeronun müxtəlif təsirlərə məruz qalmış boz qonur torpaq tipindən 7 sahə seçilmişdir. Qeyd edilən sahələr aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdirlər:

1. İstehsal məhsulları ilə çirklənmiş torpaqlar. Abşeron yarmadasının, o cümlədən Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin ərasizində torpaqlarda olan çirklənmələrin xeyli hissəsi müxtəlif təyinatlı məhsul istehsalı ilə məşğul olan (yuyucu və təmizləyici tozların, turş-süd məhsullarının, kolbasa məmulatların istehsalı) müəssisələrin payına düşür. Belə ki, bu müəssisələrin torpaqlara atılan tullantılar ilə çirklənmə neft-kimya, yeyinti, kimya, əlvan və qara metallurgiya müəssisələrinə məxsusdur. Çirklənməyə səbəb olan birləşmələr arasında toksiki, kansorogen, mutagen və s. xüsusiyyətlər daşıyan birləşmələr də az deyil. Bütün bu çirkləndiricilər isə təbii ki, şəhər əhalisinin sağlamlığına mənfi təsir göstərir. Belə ki, kükürd dioksidi insanın respirator sistemini zədələyir, bəzi patologiyalar(öskürək, tənqənəfəslik, nəfəs yollarının daralmasını) törədir. Tədqiqatların gedişində bu məqsədlə Sumqayıt şəhəri ətrafında olan ərazilərdən istifadə edilmişdir. Belə ki, keçmiş SSRİ dönməində bu şəhər ölkənin kimya şəhəri adlanırdı və burada təmizləyici, yuyucu tozlar, eləcə də müxtəlif mineral gübrələr və s. məhsullar istehsal edilirdi. Həmin dövrün ətraf mühitə münasibəti nəticəsində bu günün özündə belə bu şəhərin ətrafında həmin çirklənmələrin əlamətlərini daşıyan torpaq sahələri kifayət qədərdir.

2. Suvarılan torpaqlar. Azərbaycan hələ qədimdən suvarma əkinçiliyi ölkəsidir. Suvarılan torpaqlar əkin üçün yararlı olan və kənd təsərrüfatı bitkilərinin əkilib-becərildiyi və insanlar tərəfindən süni yollarla suvarılan ərazilərdir. Əbəbiyyat məlumatlarına əsasən demək olar ki, suvarılan torpaqlar ölkənin kənd təsərrüfatına yararlı torpaq sahələrinin üçdə birini təşkil edir[91, s.5-100]. Suvarılan torpaqların təxminən üçdə biri texniki üsulla, elektricləşdirilmiş, dizel nasos stansiyaları və subartezanlar vasitəsilə sulanır.

Ümumiyyətlə qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycan Respublikasının iqtisadiyyatında aqrar sektorun payı önəmlidir və ölkə ərazisinin çox hissəsini kənd təsərrüfatına yararlı olan torpaqlar tutur. Belə xarakteriskaya uyğun gələn torpaqlar Abşeron ərazisində də kifayət qədərdir. Təbii olaraq, Abşeron təkcə Azərbaycanın

deyil, Qafqazın ən quraqlıq regionlarından biridir və burad suvarılma olmadan bitkilərin becərilməsini həyata keçirmək mümkün deyil. Bu məqsədlə də biz tədqiqatların gedişində Pirşağı qəsəbəsi ərazisində olan və müxtəlif bitkilər becərilən, lakin suvarılan torpaqlarından nümunələrin götürülməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir.

3. Neft və neft məhsulları ilə çirklənən torpaqlar. Neft toksiki təsirə malik maddə kimi xarakterizə olunur və bu səbədən də hazırda neft təhlükəli çirkləndiricilərdən hesab edilir. Azərbaycan ənənvi neft ölkəsi olması səbəbindən onun ərazisində, xüsusən də Abşeron yarmadasında bu xarakteristikaya uyğun gələn xeyli torpaq sahəsi var. Belə ki, neftin çıxarılması, emalı, daşınması və s. proseslərin nəticəsində neftin və ya neft məhsullarının ətraf mühitə düşməsi də qaçılmaz bir prosesdir. Ədəbiyyat məlumatlarının analizi nəticəsində bu tip torpaqların ən azı Abşeronda 10 min ha[96, 140] olmasını qeyd etmək olar.

4. Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər, daha dəqiqi avtonəqliyyat üçün nəzərdə tutulan yolkənarı sahələr. Müasir dövrdə insanların ətraf mühitə etdiyi neqativ təsirlərin nəticəsində ekoloji baxımdan yaranan problemlərdən biri də avtonəqliyyatın təsirindən ətraf ərazilərin çirklənməsidir. Bu atmosferi çirkləndirməklə yanaşı, o ərazidə olan su və torpağın fiziki-kimyəvi tərkibinin, bitkilərin bioloji fəaliyyətinin dəyişilməsinə də təsir edir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, nəqliyyat növlərinin fəaliyyəti nəticəsində hər gün atmosfərə külli miqdarda zəhərli qazlar atılır, bunun təsirindən isə ətraf mühitə yüksək texnogen təsir artır.

5. Şəhər torpaqları. Məlum olduğu kimi, torpaq 5 torpaq əmələ gəlmə prosesi(dogma süxurlar, bitki və heyvan orqanizmləri, iqlim, pelyef və zaman) nəticəsində yaranan təbiətin müstəqil bədənidir. Müasir şəhərlərdə torpaqəmələ gəlmə prosesi təbii şəraitdən fərqlənir, belə ki, urbanlaşmış ərazilərdə təbii torpaq örtüyü dağılır və dəyişir. Belə ki, şəhər torpaqları əsasən insanların fəaliyyəti nəticəsində formalaşır və təbii şəraitdəkindən fərqli olaraq başqa ssenari ilə inkişaf edir [23, 93, 123]. Bunu şəhər torpaqlarında torpaq əmələ gəlməsinə təsir edən amillərin də fərqli olması ilə də izah etmək olar. Belə ki, şəhər torpaqlarının əmələ

gəlməsinə təsir edən amillər(məsələn, iqlimin nisbətən şəhər spesifikasına uyğun olaraq bir qədər yüksək olması, insanların təsərrüfat və inşaat fəaliyyətləri nəticəsində dəyişilmiş relyef, tərkibin dəyişkən olması və s.) təbii şəraitdə torpaq əmələ gəlmə prosesinə təsir edən amillərdən fərqlənir. Bir sözlə, şəhər torpaqları antropogen transformasiya olunmuş bir mühit kimi xarakterizə olunur. Bakı şəhərdə də qeyd edilən xarakteristikaya uyğun gələn kifayət qədər ərazilər var və digər urbanlaşmış ərazilərdən fərqli olaraq onun yerləşdiyi Abşeron yarmadasının əhəmiyyətli şəkildə hiss edilən geoloji və ekoloji problemləri olan bir arealdır. Bu səbəbdən də bu tip torpaqlarda göbələklərin iştirakı ilə baş verən proseslərin tədqiqi həm elmi, həm də praktiki baxımdan maraqlıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, urbanizasiya prosesinin getdikcə intensivləşməsi ilə əlaqədar şəhər torpaqlarına olan diqqət gündən günə artır və bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlar həm əhatə dairəsinə, həm də sayına görə nəzərə cəpəcaq dərəcədə genişlənir[23, 70, 72-73, 89, 104 122]. Bunun da əsas səbəblərindən biri onunla bağlıdır ki, torpaqların, eləcə də şəhrə mühitində havanın [27,] ekoloji təhükəsizliyi həm insanların sağlam yaşaması[127], həm də torpaqların özlərinin münbitliyinin saxlanması[48] üçün zəruri şərtlərdən biridir.

Tədqiqatların aparılması üçün nümunələrin götürülməsi üçün Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin eyni funksional təyinatlı və şəhərlərə xas spesifik təsərrüfat fəaliyyətlərində istifadə edilən torpaqlarından istifadə edilmişdir.

6. Zibilxanlar üçün istifadə edilən ərazilər. Bu ərazilər məişət tullantılarının toplandığı və sonradan bərk məişət tullantıllarının çeşidlənməsi üçün seçilən və el arasında isə zibilxana kimi deyilən yerlər kimi başa düşülür. Qeyd etmək lazımdır ki, çeşidləndikdən sonra istehsala yararlı olan bəzi zibilər yenidən emal edilməsi üçün adıyyatı zavodlara göndərilir, yararsız olanlar isə ətrafa zərər verilmədən xüsusi qurğularda yandırılır. Zibillərin tüstü halında deyil, buxarla yandırılmasına baxmayaraq yandırılana qədərki prosesdə (zibilin daşınması, çeşidlənməsi və s) kifayət qədər ərazi, əsasən də torpaq çirklənməyə məruz qalır. Bu isə öz növbəsində torpağın fiziki-kimyəvi tərkibində dəyişkənlik yaradır, müxtəlif (patogen, allergen,

toksigen və s) mikroorqanizmlərin, eləcə də digər canlıların orda məskunlaşmasına səbəb olur.

Bu məqsədlə Bakı şəhərinin ərazisində olan Balaxanı zibilliyindən nümunə götürülmək üçün istifadə edilmişdir.

7. Nəzarət (Nisbi təmiz torpaqlar). Nəzarət torpaqlar o torpaqlar hesab edilir ki, uzun müddət heç bir texnogen təsirə məruz qalmasın, daha dəqiqi son on illiklərdə ciddi təsərrüfat fəaliyyəti aparılmayan və torpaq örtüyünü nisbətən qoruyan ərazilər nəzarət kimi istifadə edilə bilər. Bu xarakteristikaya uyğun gələn torpaqlar Abşeron şəraitində az da olsa var. Bu torpaqların seçilməsi zamanı əsas diqqət həmin ərazidə yaxın 20-30 ildə ciddi təsərrüfat fəaliyyəti həyata keçirilməməsinə yönəldilmişdir.

Ümumiyyətlə qeyd etmək lazımdır ki, təmiz torpaq anlayışı şərtidir və hazırda bu və ya digər dərəcədə zaman-zaman dəyişikliyə və ya təsirə (təbii və ya antropogen xarakterli) məruz qalmayan torpaq sahələrinin olmasına rast gəlinmir desək daha düzgün olar. Bu səbədən də biz tədqiqatlarda nisbi təmiz torpaqlar terminindən istifadə edilməsini məqsəduyğun hesab etmişik.

Fərqli antropogen təsirlərə məruz qalan həmin sahələrdən götürülən torpaqların bəzi fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin müəyyənləşdirilməsi ilə bağlı tədqiqatlar aparılmışdır. Tədqiqatlarda seçilən torpaq sahələrindən götürülən nümunələrin müəyyən edilən parametrləri haqqında məlumatlar ümumiləşdirilmiş şəkildə 3.1.1.-ci cədvəldə verilir. Göründüyü ki, tədqiqat üçün seçilən və müxtəlif xarakterli təsirlərə məruz qalan 6 torpaq sahəsi nəzarət üçün seçilən nisbi təmiz torpaqlardan müəyyən edilən bütün göstəricilərə görə fərqlənir ki, bunun da əsasında onlara olan təsirin xarakteri dayanır. Belə ki, bütün çirklənmə mənbələrində nümunə götürülən dərinliklər 0-20 sm təşkil etsə də, nəzarət torpaqlarla müqayisədə pH göstəricisi şəhər torpaqlarında aşağı, neft və neft məhsulları ilə çirklənən ərazilərdə yüksək olmuşdur. Nəmlik göstəricisi isə əksinə şəhər torpaqlarında yüksək istehsal məhsulları ilə çirklənmiş nümunələrdə isə aşağı olmuşdur. Humusun miqdarını nəzarət torpaqlarla müqayisə etdikdə isə görünür ki, nəzarət torpaqlara nisbətən bütün çirklənmə mənbələrində humusun miqdarı onlara nisbətən aşağı göstəriciyə malikdir.

**Nümunə götürülən torpaq torpaqların bəzi göstəricilərə
görə xarakteristikası**

№	Çirklənmə mənbələri	Nümunənin götürülmə dərini (sm)	pH	Torpaqların nəmliyi (%)	Humusun miqdarı (%)
1	İstehsal məhsulları ilə çirklənmiş	0-20	7,2	19	1,52
2	Suvarılan torpaqlar	0-20	7,4	22	1,64
3	Neft və neft məhsulları	0-20	7,5	20	1,28
4	Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər	0-20	7,2	21	1,43
5	Şəhər torpaqları	0-20	7,0	23	1,41
6	Zibbillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilər	0-20	7,2	22	1,62
7	Nisbi təmiz torpaqlar	0-20	7,1	20	1,74

Bu halda ən aşağı göstəriciyi istehsal məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların nümunələrində qeyd alınmışdır. Göründüyü kimi, bu fərq özünü ən çox humusun miqdarında göstərir və bütün ərazilərdə humusun miqdarı nisbi təmiz torpaqlara nisbətən azdır və bu azalma özünü ən çox neft və neftlə çirklənmiş torpaq sahəsində biruzə verir.

Qeyd etmək lazımdır ki, antropogen təsirin təzahür formalarında biri kimi də torpaqların deqradasiyaya uğramasıdır. Geniş anlamda, “torpaqların deqradasiyası” dedikdə onun məhsuldarlığının azalmasına səbəb olan, məhdud anlamda isə bu fiziki-kimyəvi strukturunun pozulması, humusun azalması və mübadilənin əsasının dəyişilməsi kimi proseslər nəzərdə tutulur. Deyilənlərə müvafiq qeyd etmək olar ki, Abşeronun fərqli antropogen təsirə məruz qalmış torpaqları eyni zamanda deqradasiyaya uğramış torpaqlar kimi də xarakterizə oluna bilər. Bu hal, yəni torpaqların deqradasiyası, xüsusən də antropogen təsirlərdən irəli gələn heç də arzu edilən vəziyyət kimi qiymətləndirilməməlidir. Belə ki, bəşəriyyətin mövcud olduğu bütün dövrlərdə insanların qida maddələri ilə təmin edilməsi ən mühüm vəzifələrdən biri olmuş və bu gün də olmaqda davam edir. İnsanların da əsas qida

mənbəyi okean və torpaqlardır ki, insanlarında bu mənbələrdən aldığı əsas qida növləri çörək, tərəvəz, heyvandarlıq məhsulları və s.-dir. Çox təssüf ki, bu məhsulların, xüsusən də torpaqlardan alınması və getdikcə onun miqdarının ildən ilə əhalinin sayının artması səbəbindən yüksəldilməsi intensiv əkinçiliyin inkişaf etdirilməsini zəruri edir. Bunun da nəticəsi kimi torpaqların təbii vəziyyəti və xüsusiyyətləri dəyişir və bu dəyişiklik ilk növbədə torpaqların məhsuldarlığının azalması ilə nəticələnir. Bu azalma isə torpağın bütün, yəni bioloji, kimyəvi və fiziki xüsusiyyətlərinin də dəyişilməsi ilə özünü büruzə verir. Bu dəyişilməyə mühitin ekoloji vəziyyəti də öz təsirini göstərir ki, bunun da nəticəsi torpaqların xüsusiyyətlərinin dəyişilməsi fərqli yerdə fərqli çalarlara malik olur. Ümumilikdə bütün bunlar “torpaqların deqradasiyası” kimi xarakterizə olunur və konkret şəraitdə konkret yanaşma ilə tədqiq edilən proseslərdən biri kimi öz əhəmiyyətini saxlayır.

Deqradasiya edən torpaqlarda bioloji xüsusiyyətlərin dəyişilməsi son dövrlərin diqqət mərkəzində olan tədqiqat istiqamətlərindən olmasına görə, bu prosesin Azərbaycan Respublikasının Abşeron İR-nun ərazisində necə baş verməsini və gələcəkdə torpaqların bərpasında bundan istifadənin mümkünlüyünün tədqiq edilməsi həm elmi, həm də praktiki əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdəndir. Buna görə də işin növbəti hissəsində aparılan tədqiqatlarda müxtəlif antropogen təsirlərə məruz qalan eyni torpaq tipinin bioloji xüsusiyyətlərindən baş verən dəyişikliklərinin xarakterinin aydınlaşdırılması ilə bağlı tədqiqatlar aparılmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, torpağın bioloji xüsusiyyətlərinin formalaşmasında həm prokariotlar(bakteriya və aktinomisetlər), həm də eukariotlar(göbələklər, ibtidailər, bitkilər) iştirak edir. Hec də təsadüfi deyil ki, torpağı biomüxtəlifliyin saxlandığı bank kimi də xarakterizə edirlər. Torpağın bioloji xüsusiyyətlərinin formalaşmasında iştirak edən canlıların həm sayca, həm taksonomik, həm də aralarında formalaşan qarşılıqlı münasibətlər baxımından geniş və mürəkkəb müxtəlifliklə xarakterizə olunması öz təsdiqini tapmış faktdır. Bu baxımdan bir tədqiqatda onların hamısını nəzərə almaq praktiki baxımdan həddindən artıq çətin, daha dəqiqi, hələki mümkün olmayan məsələlərdəndir. Buna görə də biz tədqiqatlarda torpaqların bioloji xüsusiyyətlərinin antropogen təsirlərdən asılı olaraq

dəyişilməsini onların göbələk biotasına, daha dəqiqi tədqiqat üçün seçilmiş torpaq sahələrində formalaşan göbələklərin say və növ tərkibinə, ekolo-trofiki əlaqələrinə, rastgəlmə tezliyinə, eləcə də antropogen təsirlərə cavab reaksiyasına görə xarakterizə edilməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir.

3.2. Antropogen mühitlərin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin say və növ tərkibinə görə qiymətləndirilməsi

Biosferin özü qlobal bir ekosistem kimi müxtəlif canlıların həm məskunlaşma, həm də qidalanma yerlərindən biridir. Bir çox iri şəhərlər əraziləri insanların təbiətdən körtəbii şəkildə istifadə etməsindən müxtəlif xarakterli çirklənməyə (istehsal müəssisələrinin insanların yaşayış yerlərinə yaxın ərazidə tikilməsi, onların tullantılarının zərərsizliyinə tam əmin olmadan hələ də ətrafa atılması, nəqliyyat vasitələrinin ətrafa buraxdığı işlənmiş qazların ilk olaraq havaya sonra isə torpağa çökməsi, yüksək mərtəbəli binaların tikintisi və s.) məruz qalır. Bu isə öz növbəsində torpaqda ağır metalların, zərərli və zəhərli birləşmələrin və s. maddələrin toplanmasına səbəb olur, nəticədə isə orda olan canlıların, ilk növbədə ali bitkilərin məhvində, torpağın təbii biotasının strukturunun dəyişilməsinə, yeni biotanının formalaşmasına səbəb olur. Bu tip texnogen təsirlər eyni zamanda həm də torpaq biotasında spesifik mikobiotanın formalaşmasına da səbəb olur. Bunların da müəyyən edilməsi, orada baş verən dəyişikliklərin arzu edilən istiqamətə idarə olunan hala salınması üçün vacibdir.

Digər tərəfdən, tədqiqat üçün seçilən ərazilərin torpaqları tədqiqatlarda müəyyən edilən bəzi fiziki-kimyəvi göstəricilərinə görə də fərqlidir (cə.3.1.1) və bu fərqində seçilən ərazilərdə formalaşan mikokompleksin funksional-struktur xüsusiyyətlərinə necə təsir etməsi də həm elmi, həm də praktiki baxımdan maraq doğuran məsələlərdəndir. Bu səbəbdən də tədqiqatların sonrakı mərhələsində seçilən torpaq sahələri göbələk biotasının say və növ tərkibinə görə analiz edilmişdir.

Göbələklərin növ tərkibi ilə əldə edilən məlumatların təqdimatından əvvəl bir məqama toxunmaq da məqsəduyğun olardı ki, bu da tədqiqatlarda göbələklərin qruplaşdırılması zamanı istifadə edilən sistematika ilə bağlıdır. Belə ki, ümumilikdə sistematika, xüsusən də göbələklərin sistemləşdirilməsində istifadə edilən çox dinamik və son dövrlərdə tez-tez dəyişən bir sahədir. Maraqlıdır ki, bu gün hələ də göbələklərin hamı tərəfindən birmənalı qəbul edilən vahid sistematikası yoxdu və mövcud olan da tez-tez dəyişir. Məsələn, biz tədqiqatların eksperimental hissəsini 2018-ci ilin əvvəllərində yekunlaşdırıb göbələkləri sistemləşdirəndə *Aspergillus* cinsinə aid göbələklərin sistematikası aşağıdakı ardıcılığa malik idi: *Fungi*, *Ascomycota*, *Pezizomycotina*, *Eurotiomycetes*, *Eurotiomycetidae*, *Eurotiales*, *Aspergillaceae*.

Hazırda, yəni 2020-ci ili sonunda isə bu ardıcılıq aşağıdakı kimidir: *Fungi*, *Dikarya*, *Ascomycota*, *Pezizomycotina*, *Eurotiomycetes*, *Eurotiomycetidae*, *Eurotiales*, *Aspergillaceae*.

Göründüyü kimi, kisəli göbələklərin sistematikasında mövcud taksonların sayında dəyişiklik edilib və aləmlə şöbə arasında yerləşən bir takson əlavə edilibdir. Bundan başqa, tədqiqatların əvvəlində qeydə alınan göbələk növü, hazırda hansısa bir növün sinonimi hesab edilir. Bu səbəbdən də biz tədqiqatlarda BMA-nın rəsmi saytında olan və tədqiqatların ilkin yekunu zamanı mövcud olan sistemindən istifadəni məqsəduyğun hesab etmişik. Bu zaman bir məsələni də diqqətdə saxlamışıq ki, bu da göbələklərin sinonimləri ilə bağlıdır. Daha dəqiqi, qeydə alınan göbələklər arasında bir növə məxsus müxtəlif sinonimlərin ayrıca bir növ kimi qeydə alınan göbələklər arasında yer almaması ilə bağlı olmuşdur.

Bununla bağlı əldə edilən məlumatlardan aydın olmuşdur ki, torpaqların müəyyən edilən fiziki-kimyəvi göstəricilərinin, ilk növbədə humusun miqdarının fərqli olması özünü mikobiotanın həm növ və say tərkiblərində, həm də mikokompleksin ekolo-trofiki strukturunda biruzə verir. Belə ki, müxtəlif xarakterli antropogen təsirlərə məruz qalmış eyni torpaq tipinə malik 7 (6+ nəzarət kimi götürülən nisbi təmiz torpaqlar) ərazidən götürülən 800-ə yaxın nümunədən ümumilikdə həqiqi göbələklərə (Mycota) aid 81 növün yayılması müəyyən edilmişdir ki, onların da

taksonomik strukturu ümumiləşdirilmiş şəkildə 3.2.1-ci cədvəldə verilir. Göründüyü kimi qeydə alınan bu göbələklər iki şöbənin Zygomycota və Ascomycota-nın 41 cinsinə aiddir. Bunlardan da 6 cinsin 10 növü, daha dəqiqi 12,3% Zygomycota şöbəsinin, yerdə qalan 35 cinsə aid 71 növ isə (87,7%) Ascomycota şöbəsinin nümayəndələridir.

Göbələklərin daha aşağı taksonlar üzrə paylanmasına diqqət yetridikdə aydın olur ki, Eurotiomycetes sinfi tədqiq edilən torpaqların mikobiotasının formalaşmasında daha çox növlə, yəni müvafiq olaraq 26, Orbiliomycetes sinfi isə ən az, cəmi 1 növlə təmsil olunur. Sıra səviyyəsində ən çox növə Eurotiales, fəsilə səviyyəsində isə Trichocomaceae malikdir, bu növlərin sayı hər iki səviyyədə 24-ə bərabərdir.

Məlum olduğu kimi, kisəli göbələklər anamorf və telemorf olmaqla 2 yerə bölünürülər[109, s.20]. Tədqiqatlarda qeydə alınan və kisəli göbələklərə aid olan 71 növü bu aspektdən xarakterizə etdikdə aydın olur ki, onların böyük əksəriyyəti anamorflara, yəni həyat tsiklində cinsi çoxalma mərhələsi(daha dəqiqi, kisə mərhələsi) müşahidə olunmayanlara aiddir. Belə ki, ümumilikdə qeydə alınan göbələklərin 92,6%-i anamorflara, cəmi 7,4%-i isə telemorflara aiddir. Telemorflara aid olan göbələklərdən *Candida alpicans*, *Chaetomium cellulolyticum*, *Ch.globosum*, *Geotrichum candidum*, *Torula herbarum* və s. kimi növlər aiddir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu və ya digər biotopda qeydə alınan kisəli göbələklərin əksəriyyətinin anamorflara aid olması Azərbaycanda aparılan bir çox başqa tədqiqatlarda öz təsdiqini tapan faktlardandır. Məsələn, Azərbaycanın dərman bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin 70,9%-ni kisəli göbələklərin anamorfları təşkil edir, kisəli göbələklərin telemorflarının payına isə dərman bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin cəmi 2,7%-i düşür [9]. Analoji hal Azərbaycanın qərb bölgəsində aparılan boyaq bitkilərinin [14], Bakı şəhərinin yaşıllaşdırılmasında istifadə edilən ağac və kolların [1] mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərdə də müşahidə olunur.

Kisəli göbələklərin Azərbaycanda aparılan tədqiqatlarda ən çox növlə təmsil olunmasının səbəbini, fikrimizcə kisəli göbələklərin, xüsusən də onların anamorflara

Qeydə alınan göbələklərin taksonomik strukturu

Şöbə	Sınıf	Sıra	Fəsilə	Cins(növ)
Zygo- mycota	Zygomycetes	Mucorales	Mucoraceae	Absida (1), Mucor(4), Rhisobus(2). Actinomucor(1), Mortierella(1)
			Lichtheimiaceae	Circinella(1)
Asco- mycota	Leotiomycetes	Helotiales	Sclerotiniaceae	Botrytis(1)
	Eurotiomycetes	Eurotiales	Trichocomaceae	Aspergillus(7), Penicillium(14), Paecilomyces(1), Talaromyces(1), Thysanophora(1)
			Onygenaceae	Chrysosporium(1)
		Onygenales	Arthrodermataceae	Trichophyton(1)
	Orbiliomycetes	Orbiliales	Orbiliaceae	Arthrobotrys(1)
	Sordariomycetes	Hypocreales	Nectriaceae	Fusarium(4),Cylindrocarpon(1)
			Hypocreaceae	Trichoderma(6), Stachybotrys(1) Gliocladium(1), Acremonium(2), Trichothecium(1)
			Stachybotryaceae	Myrothecium(1)
			Bionectriaceae	Gliomastix(1)
	Sordariomycetes	Sordariales	Plectosphaerellaceae	Verticillium(2)
			Chaetomiaceae	Botryotrichum(1), Chaetomium(2), Humicola(1)
		Ophiostomatales	Ophiostomataceae	Sporothrix(2)
		Microascales	Microascaceae	Cephalotrichum(1), Scopulariopsis (2)
	Dothideomycetes	Pleosporales	Pleosporaceae	Alternaria(2), Phoma(2), Ulocladium(1)
			Leptosphaeriaceae	Coniothyrium(1)
			Torulaceae	Torula(1)
			Didymellaceae	Epicoccum(1)
		Dothideales	Dothioraceae	Aureobasidium(1)
		Cladosporiales	Cladosporiaceae	Cladosporium(3)
	Saccharomycetes	Saccharo- mycetales	Saccharomycetaceae	Candida(1)
			Dipodascaceae	Geotrichum(1)
Cəmi	7	13	23	41(81)

aid növlərinin adaptasiya qabiliyyətinin yüksək olması ilə əlaqədardır. Belə ki, tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklər arasında kosmopolitlərin, fakultativlərin (biotrofluğu və saprotrofluğu həqiqi olmayanlar), evritrofların(substrat spesifikliyi olmayan) xüsusi çəkisinin kifayət qədərdir ki, qeyd edilən bu xüsusiyyətlərdə göbələklərin adaptasiya qabiliyyətinin yüksək olmasını göstəricisi kimi qeyd edilə bilər.

Qeydə alınan göbələkləri növ sayına görə xarakterizə etdikdə aydın olur ki, ən az sayla təmsil olunanlar *Zygomycota* şöbəindən *Absida*, *Actinomucor*, *Mortierella*, *Circinella* cinsləri, *Ascomycota* şöbəindən isə *Aureobasidium*, *Botryotrichum*, *Botrytis*, *Cephalotrichum*, *Humicola*, *Myrothecium*, *Trichocladium*, *Stachybotrys*, *Gliocladium*, *Acremonium*, *Trichothecium*, *Paecilomyces*, *Talaromyces*, *Thysanophora*, *Ulocladium*, *Coniothyrium*, *Torula*, *Epicoccum*, *Aureobasidium*, *Candida*, *Geotrichum*, *Gliomastix*, *Sordaria*, *Torula* və. s cinsləri bir növlə yerdə qalanlar isə çoxsaylı növlərlə 2-14 növlə xarakterizə olunur. Ən çox növlə isə *Penicillium* cinsi xarakterizə olunur ki, o da tədqiq edilən torpaqların mikobiotasının formalaşmasında 14 (*Penicillium brevicompactum*, *P.chrysogenum*, *P.citrinum*, *P.coprophilum*, *P.cyclopium*, *P.decumbens*, *P.expansum*, *P.glabrum*, *P.janthinellum*, *P.lanosum*, *P.oxalicum*, *P.purpurogenum*, *P.rubrum* və *P.spinulosum*.) növlə təmsil olunurlar. *Aspergillus* cinsi 7 (*A.candidus*, *A.flavus*, *A.niger*, *A.ochraceus*, *A.terreus*, *A.ustus* və *A.versicolor*), *Trichoderma* cinsi 6(*T.asperellum*, *T.atroviride*, *T.hamatum*, *T.harzianum*, *T.polysporum* və *T.viride*), *Mucor* cinsi 4 (*M.circinelloides*, *M.hiemalis*, *M.mucedo* və *M.plumbeus*) və *Fusarium* cinsi isə 4 (*F.moniliforme*, *F.oxysporum*, *F.solani* və *F.sporotrichioides*) növlə təmsil olunur.

O ki, qaldı qeydə alınan bu göbələklərin ayrı-ayrı antropogen təsirə məruz qalmış ərazilər üzrə yayılmasına, alınan nəticələrdən aydın olur ki, bütün hallarda qeydə alınan göbələk növlərinin sayı nisbi torpaqlara xas olan mikomüxtəlifliyin növ tərkibinə görə azalmasına səbəb olur və bu özünü ən yüksək səviyyədə neftlə çirklənmiş torpaqlarda biruzə verir(cə.d. 3.2.2).

Belə ki, əgər qeydə alınan göbələkləri çirklənmə mənbələrində rast gəlmələrinə görə qruplaşdırsaq 3.2.2-ci cədvəldən göründüyü kimi məlum olur ki, nisbi təmiz torpaqlarla müqayisədə ən çox göbələk cinsi suvarılan torpaqlarda olmuşdur ki, burda

Cədvəl 3.2.2

Qeydə alınan göbələklərin müxtəlif antropogen təsirə məruz qalmış torpaqlar üzrə paylanması sayca xarakteristikası

Çirklənmə mənbələri	Göbələklərin taksonlar üzrə paylanması				
	Şöbə	Sinif	Sıra	Fəsilə	Cins(növ)
İstehsal məhsulları ilə çirklənmiş	3	4	5	8	22(39)
Suvarılan torpaqlar	3	5	7	12	21(47)
Neft və neft məhsulları	3	4	5	8	17(26)
Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilər	3	4	5	8	18(34)
Şəhər torpaqları	3	4	5	8	16(37)
Zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilər	3	4	6	11	21(42)
Nisbi təmiz torpaqlar	3	6	9	16	25(51)
Cəmi	3	7	12	21	38(81)

da 21 cins 47 növ göbələyi özündə birləşdirmişdir. 2-ci yer zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilərdir ki, burda 20 cinsə aid 42 göbələk növü, 3-cü də şəhər torpaqları 16 cinsin 37 növü, 4-cü istehsal məhsulları ilə çirklənmiş ərazilər və orda yayılan 15 cinsin 39 növü, 5-ci avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilərdə rast gəlinən 14 cinsə aid 34 növ və son olaraq ən az cinslə 12 cins və ona aid 26 növlə təmsil olunan neft və neft məhsulları ilə çirklənən ərazilər olmuşdur.

Qeyd etmək yerinə düşərdi ki, torpaqların neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi nəticəsində onlara xas olan mikobiotanın növ tərkibində dəyişikliklərin baş verməsi həm Azərbaycanda [11-13], həm də başqa ölkələrdə [75-78] aparılan digər tədqiqatlarda da öz təsdiqini tapıbdir. Bizim tədqiqatlarda da alınan nəticələr bunu təsdiq etməklə, eyni zamanda neftin ekoloji anlamda ən güclü çirkləndirici olmasını da bir daha qeyd etməyə imkan verir. Bundan başqa, alınan nəticələrdən neftin biotik amillər üçün toksiki təsirə malik olmasını da qeyd etmək imkanı verir.

Yeri gəlmişkən qeyd etmək lazımdır ki, torpaqların neftlə çirklənməsi ən güclü toksiki təsirini ali bitkilərə münasibətdə [138] göstərir ki, bu da eyni zamanda onlarda funksional-morfoloji dəyişiklərin belə qaçılmaz olmasına səbəb olur.

Antropogen təsirlərdən bütün hallarda mikobiotanın növ tərkibi kasadlaşsada, hər bir ərazinin mikobiotasının formalaşmasında ümumi növlərlə yanaşı spesifik növlərdə iştirak edir ki, onların da sayı biotoplardan asılı olaraq 2-7 növ arasında dəyişir, yəni antropogen təsirlərdən tədqiq edilən hər bir ərazi müəyyən mənada spesifiklik əlaməti daşıyan mikokomplekslə xarakterizə olunur. Bu da öz növbəsində göbələklərin də antropogen təsirlərə fərqli reaksiya göstərməsi ilə bağlı olan bir məsələdir ki, buna da işin növbəti hissələrində verilən məlumatlardan əmin olmaq mümkün olacaqdır.

Tədqiqatlarda qeydə alınan bu göbələkləri rast gəldikləri çirklənmə mənbələrinə görə qruplaşdırılması zamanı aydın oldu ki, *Absida caerulea*, *Acremonium charticola*, *Alternaria alternata*, *Aspergillus candidus*, *A. niger*, *A.ochraceus*, *A.ustus*, *A. versicolor*, *Arthrobotrys oligospora*, *Aureobasidium pullulans*, *Candida alpicans*, *Chaetomium globosum*, *Circinella circinans*, *Cladosporium herbarum*, *Cylindrocarpon magnusianum*, *Fusarium solani*, *F.sporotrichioides*, *Mucor himealis*, *M.mucedo*, *M. plumbeus*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium brevicompactum*, *P. chrysogenum*, *P.decumbens*, *P. expansum*, *P.janthinellum*, *P.lanosum*, *P.purpurogenum*, *P.rubrum*, *P.spinulosum*, *Phoma glomerata*, *Rhizobus nicricans*, *Rh.stolonifera*, *Stachybotrys chartarum*, *Thysanophora penicillioides*, *Trichoderma atroviride* *T.viride*, *Trichothecium roseum*, *Ulocladium atrum* kimi göbələk növləri istehsal məhsulları ilə çirklənmiş, *Acremonium charticola*, *Alternaria alternata*, *Arthrobotrys oligospora*, *Aspergillus candidus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. ustus*, *A.versicolor*, *Aureobasidium pullulans*, *Botrytis cinerea*, *Candida alpicans*, *Cephalotrichum nanum*, *Circinella circinans*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium cladosopides*, *C.herbarum*, *C.macrocarpum*, *Cylindrocarpon magnusianum*, *Epicoccum nigrum*, *Fusarium moniliforme*, *F.oxysporum*, *F.solani*, *F.sporotrichioides*, *Mucor circinelloides*, *M.mucedo*, *M.plumbeus*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium brevicompactum*, *P.chrysogenum*,

P.coprophilum, *P.expansum*, *P.glabrum*, *P.janthinellum*, *P.lanosum*,
P.purpurogenum, *P.rubrum*, *P.spinulosum*, *Rhisobus nicricans*, *Rh.stolonifera*,
Scopulariopsis candida, *Sporothrix alba*, *S.fungorum*, *Stachybotrys chartarum*,
Trichoderma asperellum, *T. atroviride*, *Trichothecium roseum*, *Verticillium*
lateritium kimi növlər suvarılan, *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A.*
ochraceus, *A.versicolor*, *Aureobasidium pullulans*, *Botrytis cinerea*, *Candida*
alpicans, *Circinella circinans*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium moniliforme*,
F.oxysporum, *F. solani*, *Humicola gricea*, *Mortierella alpine*, *Mucor circinelloides*,
M.hiemalis, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium chrysogenum*, *P.citrinum*,
P.cyclopium, *P.oxalicum*, *Rhisobus stolonifera*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Torula*
herbarum, *Verticillium alboatrum növləri* *neft məhsulları ilə çirklənən*, *Acremonium*
charticola, *Alternaria alternata*, *Aspergillus candidus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A.*
versicolor, *Arthrobotrys oligospora*, *Aureobasidium pullulans*, *Botryotrichum*
piluliferum, *Botrytis cinerea*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium herbarum*,
Fusarium moniliforme, *F.oxysporum*, *F. solani*, *F.sporotrichioides*, *Mortierella*
alpine, *Mucor hiemalis*, *M.mucedo*, *Myrothecium roridum*, *Paecilomyces variotii*,
Penicillium brevicompactum, *P. chrysogenum*, *P.cyclopium*, *P.decumbens*, *P.*
expansum, *P. janthinellum*, *P.lanosum*, *P.oxalicum*, *P.purpurogenum*, *P.rubrum*,
Scopulariopsis brevicaulis, *Tichoderma atroviride*, *Thysanophora penicillioides*,
Trichothecium roseum növləri *avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada*
əkilən bəzi bitkilərdə, *Acremonium atrogriseum*, *A.charticola*, *Alternaria alternata*,
Aspergillus candidus, *A.niger*, *A. ochraceus*, *A. terreus*, *A.versicolor*,
Cephalotrichum nanum, *Circinella circinans*, *Cladosporium cladosopides*, *C.*
herbarum, *C.macrocarpum*, *Fusarium sporotrichioides*, *Gliomastix murorum*, *Mucor*
circinelloides, *M.mucedo*, *M. plumbeus*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium*
brevicompactum, *P. chrysogenum*, *P.coprophilum*, *P.decumbens* , *P. expansum*, *P.*
janthinellum, *P.lanosum*, *P.purpurogenum*, *P.rubrum*, *Phoma glomerata*,
Ph.herbarum, *Rhisobus nicricans*, *Rh.stolnifera*, *Sporothrix alba*, *Trichoderma*
atroviride, *Trichothecium roseum*, *Talaromyces rugulosus*, *Trichophyton terrestre*
növləri şəhər torpaqlarında, *Acremonium charticola*, *Aspergillus candidus*, *A.*

niger, *A. ochraceus*, *A. terreus*, *A. ustus*, *A. versicolor*, *Aureobasidium pullulans*, *Chaetomium globosum*, *Chrysosporinum merdanum*, *Circinella circinans*, *Cladosporium cladosopides*, *C.macrocarpum*, *Coniothyrium olivaceum*, *Cylindrocarpon magnusianum*, *Geotrichum candidum*, *Fusarium moniliforme*, *F.oxysporum*, *Mucor circinelloides*, *M.hiemalis*, *M. mucedo*, *M.plumbeus*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium brevicompactum*, *P. chrysogenum*, *P. citrinum*, *P. coprophilum*, *P. expansum*, *P. janthinellum*, *P.lanosum*, *P.purpurogenum*, *P.rubrum*, *P.spinulosum*, *Phoma glomerata*, *Ph.herbarum*, *Rhisobus nicricans*, *Scopulariopsis candida*, *Sporothrix alba*, *Stachybotrys chartarum*, *Tichoderma atroviride*, *T. viride*, *Trichothecium roseum*, *Trichocladium polysporum* növləri zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilərdə rast gəlinmişdir. Nisbi təmiz torpaqlar üçün isə *Acremonium charticola*, *Actinomucor elegans*, *Alternaria chlamydospora*, *Arthrobotrys oligospora*, *Aspergillus candidus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. terreus*, *A. ustus*, *A. versicolor*, *Cephalotrichum nanum*, *Chaetomium cellulolyticum*, *Ch.globosum*, *Circinella circinans*, *Cladosporium cladosopides*, *C.herbarum*, *C.macrocarpum*, *Chrysosporinum merdanum*, *Cylindrocarpon magnusianum*, *Gliocladium roseum*, *Fusarium oxysporum*, *F.solani*, *F.sporotrichioides*, *Mucor circinelloides*, *M.mucedo*, *M. plumbeus*, *Myrothecium roridum*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium brevicompactum*, *P. chrysogenum*, *P.coprophilum*, *P. expansum*, *P.janthinellum*, *P.lanosum*, *P.purpurogenum*, *P.rubrum*, *P.spinulosum*, *Phoma glomerata*, *Ph.herbarum*, *Rhisobus nicricans*, *Rh.stolonifera*, *Scopulariopsis candida*, *Sporothrix alba*, *Stachybotrys chartarum*, *Trichoderma asperellum*, *T. atroviride*, *T.hamatum*, *T. harzianum*, *T.viride*, *Thysanophora penicillioides*, *Trichothecium roseum*, *Verticillium lateritium* kimi növlər xarakterik olmuşdur.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, hər bir tədqiq edilən ərzinin mikobiotasında müəyyən spesifiklik əlaməti də müşahidə olunur ki, bu da onların mikobiotasınan formalaşmasında iştirak edən növlərin iştirak kompinqasiyası ilə bağlıdır. Daha dəqiqi, bəzi növlər var ki, onlar yalnız bir torpaq sahəsinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edir. Bu növlər aşağıdakılardan ibarətdir.

1. İstehsal məhsulları ilə çirklənməyə məruz qalmış boz qonur torpaqların mikobiotasının formalaşmasında 3 növ iştirak edir ki, onlar da *Absida caerulea*, *Thysanophora penicillioides* və *Ulocladium atrum* kimi növlərdən ibarətdir.
2. Suvarılan torpaqlarda belə xarakteriskaya uyğun gələn növlərin sayı 2-ə bərabərdir ki, bu da *Epicoccum nigrum* və *Sporothrix fungorum*, kimi növlərdən ibarətdir.
3. *Humicola gricea*, *Torula herbarum* və *Verticillium alboatrum* kimi növlər isə yalnız neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak etməsi tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir.
4. Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilərin spesifik mikobiotasını təşkil edən növlər isə *Botryotrichum piluliferum*, *Myrothecium roridum* və *Scopulariopsis brevicaulis* kimi göbələklər aiddir.
5. Şəhər torpaqlarının mikobiotasının spesifik növlərinin sayı 4-ə bərabərdir ki, bunlar da *Acremonium atrogriseum*, *Gliomastix murorum*, *Talaromyces rugulosus* və *Trichophyton terrestre* kimi növlərdən ibarətdir.
6. Yalnız zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilərin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən növlərin sayı isə 3-ə bərabərdir və bu tərkibə isə *Coniothyrium olivaceum*, *Geotrichum candidum* və *Trichocladium polysporum* kimi növlər daxildir.
7. Ən çox sayda maik növlər nisbi təmiz torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edir, belə ki, bu torpaqlarda onların sayı 7-ə bərabərdir və bunları *Actinomucor elegans*, *Alternaria chlamydospora*, *Chaetomium cellulolyticum*, *Chrysosporinum merdanum*, *Gliocladium roseum*, *Trichoderma hamatum* və *T.harzianum* kimi növlər təşkil edir.

Hər hansı bir ekosistemə xas mikomüxtəlifliyin xarakteristikası növ tərkibi ilə yanaşı say tərkibinə görə də edilir və bu onların konkret biotopda yerinə yetirdikləri funksiyalarda iştirak payının müəyyənləşdilməsi üçün vacib olan bir göstəricidir. Bunun nəzərə alaraq tədqiq edilən biotopları bu aspektdə xarakterizə edilməsi də məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

Yuxarıda qeyd edilən spesifiklik seçilən ərazilərin mikobiotasının say tərkibinə görə xarakterizə edilməsi zamanı aydın şəkildə müşahidə olunmasa da, bu halda da fərqlər müşahidə olunur, lakin bütün göstəricilər üzrə fərqlər nəzarətlə müqayisədə aşağı səviyyədə baş verir, yəni nəzarət torpaqlara xas olan mikobiotanın say tərkibi hamısından yüksək göstərici ilə xarakterizə olunur(cədv. 3.2.3). Göründüyü kimi, bu halda isə ən aşağı göstərici ilə şəhər torpaqları xarakterizə olunur ki, bu da fikrimizcə onunla izah olunur ki, şəhər torpaqları antropogen transformasiyanın nəticəsində formalaşan və tərkibi tez-tez dəyişən, yəni dinamik bir mühitdir. Digərləri isə nisbi sabitliyə malik olduğundan onlarda formalamış bir mikokompleks olur ki, onun da say tərkibi həmin mühit üçün daha çox olan qida elementlərinə müvafiq formalaşır.

Cədvəl 3.2.3

Müxtəlif antropogen təsirə məruz qalmış torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin say tərkibinə görə xarakteristikası

№	Çirklənmə mənbələri	Say tərkibi(il ərzindəki orta göstəriciyə görə KƏV/q)
1	İstehsal məhsulları ilə çirklənmiş	$3,2 \times 10^3$
2	Suvarılan torpaqlar	$4,8 \times 10^3$
3	Neft və neft məhsulları	$2,2 \times 10^3$
4	Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilər	$3,2 \times 10^3$
5	Şəhər torpaqları	$8,7 \times 10^2$
6	Zibbillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilər	$4,2 \times 10^3$
7	Nisbi təmiz torpaqlar	$5,7 \times 10^3$

Müxtəlif antropogen təsirə məruz qalmış torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin say tərkibinə görə xarakteristikası zamanı məlum olmuşdur ki, qeyd edildiyi kimi, nəzarətlə müqayisədə bütün çirklənmə mənbələrində göbələklərin sayı azalır və bu azalma ən az suvarılan torpaqlarda, ən çox isə şəhər torpaqlarında qeydə alınmışdır. Bu da dediklərimizi bir daha sübut edir, belə ki, şəhər torpaqları bir ekosistem kimi daha dəyişkəndir və bu səbəbdən də onun mikobiotası kifayət qədər formalaşa bilmir.

Qeyd etmək lazımdır ki, mikoloji və mikrobioloji tədqiqatlarda, bir qayda olaraq hər hansı bir biotopun mikro- və miko-biotasının xarakteristikası zamanı say tərkibindən də istifadə edirlər və bu göstərici həmin biotopun mikrob biotası haqqında müəyyən təssürat yaradır. Fikrimizcə, bu gün qeyd edilən göstərici o qədər də effektiv deyil ən azı o səbəbə görə ki, miko- və ya mikro-kompleksin strukturunun müəyyənləşdirilməməsi həmin canlıların ekoloji funksiyalarını əhatəli şəkildə başa düşmək mümkün deyil. Çünki nəinki hər bir göbələk növü, eləcə də onlara aid ştammlar belə fərqli bioloji aktivliklə xarakterizə olunur. Digər tərəfdən, göbələklərin ekolo-trofiki ixtisaslaşmasının geniş aspektdə müxtəlifliklə xarakterizə olunması və onların da ətraf mühitə və canlılara təsirinin də aydınlaşdırılması baxımından da say tərkibi effektiv göstərici deyil.

3.3. Qeydə alınan göbələklərin ekolo-trofiki əlaqələrə və onun müxtəlif təzahür formalarına görə xarakteristikası

Göbələklərin hər hansı bir mühitdə yayılması orada üzvi maddənin olması ilə bağlı olması hamının qəbul etdiyi reallıqdır və bu səbəbdən də göbələklərin trofiki əlaqələri həmişə aparılan tədqiqatlarda diqqət mərkəzində olur. Son dövrlərdə isə bu tip tədqiqatlarda göbələklərin təkcə ekolo-trofiki əlaqələri deyil, eyni zamanda onların ekolo-trofiki ixtisaslaşmasının təzahür formaları kimi xarakterizə olunan göstəricilərə, yəni toksigenliyə, allergenliyə və şərti patogenliyə (opportunistliyə) görə xarakterizə edilməsi də diqqət mərkəzində olan məsələlərdəndir. Buna görə də tədqiqatlar nəticəsində qeydə alınan göbələk növlərini ekolo-trofiki əlaqələrinə görə xarakterizə edən zaman müəyyən edilmişdir ki, bu və ya digər dərəcədə antropogen təsirə məruz qalan torpaqlarda əsasən politroflara aid göbələklərin nisbi miqdarı nəzarət üçün istifadə edilən torpaqlara nisbətən üstünlük təşkil edir (cədvəl 3.3.1). Göründüyü kimi, aparılan tədqiqatlarda biotroflara rast gəlinmir. Bunun da səbəbi onunla əlaqədardır ki, nümunə götürülən torpaqlarda biotrofların yaşaması üçün zəruri olan canlı materiallar ya azdır, ya da ümumiyyətlə yoxdur. Ən yaxşı halda bu xarakteriskaya uyğun gələn göbələklər qışlamanı torpaqda olan bitki qalıqlarında

keçirir, onların da standart qidalı mühitlərdə təmiz kulturaya çıxarılması isə praktiki mümkün deyil.

Saprotrofların miqdarının isə politroflarla müqayisədə az olmasına baxmayaraq onların da nümayəndələrinə kifayət qədər rast gəlinməkdədir. Əgər nəzarət üçün istifadə edilən torpaqlarda aşkar edilən saprotrofların sayını fərqli çirklənmə

Cədvəl 3.3.1

Müxtəlif çirklənmə mənbələrində qeydə alınan göbələklərin ekolo-trofik mənsubiyyətinin sayca tərkibi

№	Çirklənmə mənbələri	Ekolo-trofik mənsubiyyəti(%)		
		Saprotrof	Politrof	Biotrof
1	İstehsal məhsulları ilə çirklənmiş	29	71	0
2	Suvarılan torpaqlar	32	68	0
3	Neft və neft məhsulları	17	83	0
4	Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilər	25	75	0
5	Şəhər torpaqları	28	72	0
6	Zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilər	26	74	0
7	Nisbi təmiz torpaqlar	35	65	0

mənbələrindən götürülən nümunələrdə aşkar edilənlərin say tərkibi ilə müqayisə etsək görürük ki, bütün hallarda nəzarətdəki politrofların sayı daha çoxdur. Fərqli çirklənmə mənbələrində olanlara isə nəzər salsaq görürük ki, saprotrofların çoxluq təşkil etdiyi yer suvarılan torpaqlar, ən az rast gəlinən yer isə neft və neft məhsulları ilə çirklənən ərazilərdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, son dövrlərdə aparılan mikoloji tədqiqatlarda qeydə alınan göbələkləri ekolo-trofiki ixtisaslaşmasının təzahür formaları kimi qeyd edilən göstəricilərə görə də xarakterizə edirlər. Bu göstərici kimi isə toksigenlik, allergenlik və opportunistlik(şərti patogenlik) nəzərdə tutulur. Tədqiqatların gedişində fərqli çirklənməyə məruz qalmış torpaqlarda qeydə alınan göbələkləri bu aspektdən xarakterizə edildikdə, aydın olur ki, istənilən halda nisbi təmiz torpaqlara xas olan fon səviyyəsi bu və ya digər dərəcədə antropogen təsirin xarakterindən asılı olaraq yüksəlir (cədv. 3.3.2). Göründüyü kimi, nisbi təmiz torpaqlara xas olan mikokompleksin allergenlərə, toksigenlərə və opportunistlərə xas olan növlərin xüsusi çəkisi bütün hallarda yüksəlir və bu özünün ən yüksək göstəricisinə

toksigenlərə görə neftlə çirklənmiş torpaqlarda, allergenlərə görə istehsal məhsulları ilə çirklənən torpaqlarda, opportunistlərə isə zibillərin atılması üçün istifadə edilən torpaqlarda çatır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bütün hallarda antropogen təsir nisbi təmiz torpaqlara xas olan toksigenlərin fon səviyyəsinin yüksəlməsinə səbəb olur və bu özünün ən

Cədvəl 3.3.2.

Müxtəlif çirklənmə mənbələrində qeydə alınan göbələklərin ekolo-trofik ixtisaslaşmasının təzahür formasına görə xarakteristikası

№	Çirklənmə mənbələri	Ekolo-trofik ixtisaslaşmanın təzahür formalarının xüsusi çəkisi (%)			Qeyd edilənlərə uyğun gəlməyənlər
		Allergenlər	Toksigenlər	Opportunistlər	
1	İstehsal məhsulları ilə çirklənmiş	59,7	58,4	40,8	17,9
2	Suvarılan torpaqlar	56,4	50,2	38 ,3	25,1
3	Neft və neft məhsulları	54,5	62,3	43,4	14,5
4	Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilər	58,4	54,1	41,2	18,4
5	Şəhər torpaqları	57,5	52,0	38,9	21,3
6	Zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilər	60,4	55,2	46,2	20,2
7	Nisbi təmiz torpaqlar	54,9	47,1	37,3	27,5

yüksək formasına neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqlarda müşahidə olunur. Bu hal özünü ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın digər təzahür formalarında da biruzə verir. Deməli, antropogen təsir, eyni zamanda bu və ya digər əraziyə xas olan mikokompleksin təkcə növ və say tərkibinə deyil, eyni zamanda mikokompleksin daxili strukturunun da dəyişilməsinə səbəb olur və bu dəyişiklik bütün hallarda mənfi yöndən xarakterizə olunalarla müşahidə olunur. Bundan başqa, ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın təzahür formaları kimi qeyd edilən göstəricilərə uyğun gəlməyən göbələklərə də rast gəlinmişdir ki, ümumi şəkildə onlar haqda məlumat cədvəl 3.6-da verilmişdir. Bu göbələkləri bu gün üçün statusu bəlli olmayanlar kimi də xarakterizə

etmək olar. Belə ki, onların allergenliyini, toksigenliyini, opportunistliyini, və ya yeməli olmasını təsdiq edən ədəbiyyat məlumatlarına rast gəlinmir, yəni bu göbələklər hazırda tədqiqatlar üçün açıq olan obyektlər kimi də xarakterizə oluna bilərlər və onların statusu gələcək tədqiqatların vəzifəsi olmalıdır.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, hər hansı bir biotopa xas mikobiotanın say tərkibi, orada göbələklərin ümumi payı haqqında müəyyən təsəvvür yaratsa da, ümumən effektiv bir kriteriya deyil. Deyilənlərə onu da əlavə etsək ki, antropogen təsir tək-cə növ müxtəlifliyinin dəyişilməsinə deyil, eyni zamanda mikobiotanın ekolo-trofiki strukturunun, eləcə də göbələklərin ekolo-trofiki ixtisaslaşmasının təzəahür formalarının da dəyişilməsinə səbəb olur və bunu say tərkibinə görə müəyyənləşdirmək metodiki baxımdan demək olar mümkün deyil, onda say tərkibinin bir effektiv göstərici olmamasını daha əminliklə qəbul etmək olar.

3.4. Ayrı-ayrı antropogen mühitlər üzrə göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə qiymətləndirilməsi

Hər hansı bir ekosistemin heterotrof blokunun sabit komponentlərindən biri olan göbələklər orada baş verən bütün proseslərdə, daha dəqiqi destruksiya, prodüksiya, tənzimlənmə və indikasiyada aktiv iştirak edir. Bu aktivliyin kəmiyyət-cə ifadəsi kimi göbələklərin rastgəlmə tezliyindən də istifadə edirlər ki, bizim tədqiqatlarda da bu göstəricinin müəyyənləşdirilməsinə yer verilmişdir. Alınan nəticələrin təqdimatına keçməzdən əvvəl bir məsələyə aydınlıq gətirmək məqsədəuyğun olardı. Bu da rastgəlmə tezliyinin (RT) müəyyənləşdirilməsi zamanı istifadə edilən yanaşma ilə əlaqədardır. Belə ki, bir qayda olaraq, RT-nin müəyyənləşdirilməsi zamanı konkret ərazidən götürülən ümumi nümunələrə əsasən hesablanır və %-lə ifadə olunur. Biz də RT-ni %-lə ifadə etsək də, lakin RT-ni ayrı-ayrı sahələrdən götürülən nümunələrə görə deyil, ümumilikdə götürülən nümunələr üzrə müəyyənləşdirilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Bunun da səbəbi odur ki, qeyd edilən ərazilərin mikobiotasının formalaşmasında ümumilikdə iştirak edən

göbələklərinəksəriyyəti bu və ya digər tədqiqatlarda da qeydə alınmışdır, yəni onlar Azərbaycan təbiətinə xas olan mikrobiota üçün məlum növlərdəndir. RT-nin bu yanaşmaya əsasən müəyyən edilməsi gələcəkdə bu göbələklərin Azərbaycan şəraitində yerinə yetirdiyi funksiyaların əhəmiyyətini müəyyənləşdirmək və hər bir ayrıca növ haqqında əhatəli məlumat əldə etmək üçün əlverişlidir.

Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, bütün seçilən sahələr üçün dominantlara xas olan RT ilə cəmi 3 növ xarakterizə olunur ki, bu da *A.niger*, *M.mucedo* və *P.chrysogenum* kimi növlərdən ibarətdir. Belə ki, onların RT-nin göstəricisi müvafiq olaraq 53,4% , 51,1% və 50,1% təşkil edir. Maraqlıdır ki, dominat kimi xarakterizə olunan bu göbələklərin 2-i antropogen təsirə məruz qalan bütün torpaq ərazilərində rast gəlinir, lakin *M.musedo* göbələyinin neftlə çirklənmiş torpaqlarda yayılmasına rast gəlinməmişdir. Bu göbələk növünün də ümumən dominantlara xas olan RT-ə malik olması onunla bağlıdır ki, bu göbələk təmiz, suvarılan və zibillərin toplanması üçün istifadə edilən torpaqlarda daha yüksək (60,5-65,7%) RT ilə xarakterizə olunurlar. Tədqiqatlarda qeydə alınan 81 növün qalan 78-i isə RT görə aşağıdakı kimi xarakterizə olunmuşlar.

Tez-tez rast gəlinən növlərin sayı 35-ə (*Aspergillus candidus*, *A.flavus*, *A.ochraceus*, *A. terreus*, *A.ustus*, *A. versicolor*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosopides*, *C.herbarum*, *Fusarium moniliforme*, *F.oxysporum*, *F.solani*, *Mucor circinelloides*, *M.hiemalis*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium brevicompactum*, *P.citrinum*, *P.cyclopium*, *P.decumbes*, *P.expansum*, *P.janthinellum*, *P.lanosum*, *P.oxsalisum*, *P.purpurogenum*, *P.rubrum*, *P.spinulosum*, *Phoma glomerata*, *Ph.herbarum*, *Rhizobus nicricans*, *Rh.stolonifera*, *Sporothrix alba*, *Stachybotrys chartarum*, *Trichoderma asperellum*, *T.viride* və *Trichothecium roseum*) bərabər olmuşdur ki, onların da RT 12,4-36,4% arasında dəyişmişdir.

Təsadüfi və nadir növlər kimi xarakterizə olunan göbələk növlərinin sayı isə 43-ə (*Absida caerulea*, *Acremonium atrogriseum*, *A.charticola*, *Actinomucor elegans*, *Alternaria chlamydospora*, *Arthrobotrys oligospora*, *Botryotrichum piluliferum*, *Cephalotrichum nanum*, *Chaetomium cellulolyticum*, *Ch. globosum*, *Chrysosporium merdanum*, *Circinella circinans*, *Cladosporides macrocarpum*, *Coniothyrium*

olivaceum, *Cylindrocarpon magnusianum*, *Epicoccum nigrum*, *Fusarium sporotrichioides*, *Geotrichum candidum*, *Gliocladium roseum*, *Gliomastix murorum*, *Humicola gricea*, *Mortierella alpine*, *M.plumbeus*, *Myrothecium roridum*, *Pencillium coprophilum*, *P.spinulosum*, *Phoma glomerata*, *Ph.herbarum*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Sc.candida*, *Sporothrix fungorum*, *Talaromyces rugulosus*, *Thysanophora penicillioides*, *Torula herbarum*, *Trichocladium polysporum*, *Trichoderma atroviride*, *T. hamatum*, *T. harzianum*, *Trichophyton terrestre*, *Thysanophora penicillioides*, *Ulocladium atrum*, *Verticillium alboatrum* və *Verticillium lateritium*) bərabər olmuşdur ki, onlar üçün də RT 0,08-7,6% arasında təşkil etmişdir.

Beləliklə, aydın olur ki, aparılan tədqiqatlarda qeydə alınan 81 növün 3,7%-i dominantlara, 43,2%-i tez-tez rast gəlinənlərə və 53,1%-i isə təsadüfi və nadir növlərə xas olan RT ilə xarakterizə olunurlar.

Alınan nəticələri digər tədqiqatçıların əldə etdiyi nəticələrlə müqayisə etikdə aydın olur ki, ümumilikdə dominantların sayı bir qədər azdır. Məsələn, Azərbaycanın 6 iqtisadi rayonun ərazisindən götürülən torpaq, bitki və su nümunələrinin mikobiotasının dominantlara xas rastgəlmə tezliyi ilə xarakterizə olunan növlərinin sayı 7-ə bərabərdir [7]. Digər biotoplarda aparılan tədqiqatlarda isə bu göstərici 5-7 [9, 11] arasında dəyişir.

Təqdim olunan işdə dominantların sayının nisbətən azlıq təşkil etməsi, nümunə götürülən torpaqların eyni torpaq tipinə aid olmalarına baxmayaraq, onlara təsir edən antropogen təsirlərin xarakteri ilə əlaqədardır. Daha dəqiqi, çirklənmə mənbələri bir-birindən fərqlidir və fikrimizcə, dominantların sayının az olması bu amillə bağlıdır. Dediklərimizin sübutu kimi, ayrı-ayrı sahələr üzrə göbələklərin rastgəlmə tezliyi də təsdiq edir. Belə ki, ayrı-ayrı sahələrin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən dominant növlərin sayı 5-8 arasında dəyişir (cədv. 3.4.1). Göründüyü kimi, dominant növlərin sayına görə birincilik zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilərə məxsusdur ki, bu da həmin ərazidə göbələklər üçün əlverişli olan qida maddələrinin nisbətən daha geniş müxtəlifliyə malik olması ilə əlaqədardır.

Müxtəlif antropogen təsirə məruz qalmış torpaqların mikrobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin say tərkibinə görə xarakteristikası

No	Çirklənmə mənbələri	Dominat növlərin sayı(RT, %)
1	İstehsal məhsulları ilə çirklənmiş	5(51,2-63,2)
2	Suvarılan torpaqlar	6(50,2-57,8)
3	Neft və neft məhsulları	5(51,1-62,1)
4	Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilər	5(52,4-55,6)
5	Şəhər torpaqları	5(50,2-55,4)
6	Zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilər	8(50,2-61,3)
7	Nisbi təmiz torpaqlar	6(50,2-57,5)

3.5. Abşeronun fərqli antropogen təsirə məruz qalmış torpaqlarında yayılması müəyyən edilən göbələklərin annotasiya olunmuş siyahısı

Qeyd etmək lazımdır ki, analoji tədqiqatlarda qeydə alınan mikroorqanizmlərin, o cümlədən göbələklərin annotasiya olunmuş siyahısının verilməsinə də bir qayda olaraq yer verilir. Biz də tədqiqatlarda buna əməl edilməsini məqsədəuyğun hesab etsək də, siyahını bir qədər fərqli şəkildə tərtib olunmasına üstünlük vermişik. Bu siyahıda isə əsas diqqət qeydə alınan göbələklərin adlarının və qeydiyyat nömrələrinin bu sahədə ümumqəbul edilən prinsiplərə görə dəqiqləşdirilməsinə, eləcə də həmin göbələklərin təmiz kulturaya çıxarılan zaman diqqət yetirilən bəzi ekofizioloji (pH, becərmə temperaturu və BƏ) xüsusiyyətlərinə yönəldilmişdir. Bundan başqa, siyahıda göbələklərin dünyada və Azərbaycanda yayılmasını xarakterizə edən məlumatlara da yer verilmişdir. Göbələklərin ardıcılığı isə ümumi nömrələnməklə, ayrı-ayrı taksonlar üzrə əlifba sırası ilə verilmişdir.

3.5.1. Zygomycota şöbəsi

Zygomycota şöbəsi həqiqi göbələklərin (Mycota) növ sayına görə 3-cü yerdədir, lakin buna baxmayaraq onların yayılma arealları çox genişdir və dünyanın hər yerində yayılan növlərinə rast gəlinir. Aralarında saprotroflar çoxluq təşkil

etsələrdə, fitopatogen növlərinə də rast gəlinir. Bizim tədqiqatlarda bu şöbəyə aid 8 növ qeydə alınmışdır ki, onların da heç biri fitopatogenlərə aid olmamışdır.

1. *Absidia caerulea* Bainier, Bulletin de la Société Botanique de France 36: 184 (1889) [MB#351936].

Təsadüfi və nadir növlərə xas olan RT ilə xarakterizə olunan bu göbələk temperatura münasibətdə tipik mezofildir və böyüməsi üçün optimal temperaturu 28°C olması müəyyən edilmişdir. Oksigenə münasibətdə isə göbələk aeroblara xas xüsusiyyət daşıyır. BΘ-na görə göbələk sürətli böyümə qabiliyyətinə malik ştammlar kimi xarakterizə olunur, belə ki, ASŞ-də göbələyin BΘ-i 45,6 təşkil edir.

Bu göbələyin Azərbaycanda yayılması haqqında hər hansı bir ədəbiyyat məlumatına rast gəlinməmişdir, yəni Azərbaycan ərazisi bu göbələyin yayılması üçün yeni arealdır.

2. *Actinomucor elegans* (Eidam) C.R. Benj. & Hesselt., Mycologia 49: 241 (1957) [MB#292136].

İstər oksigenə, istərsə də temperatura münasibətdə tipik olmayan bu göbələyin də böyüməsi üçün mühitin turş olması əlverişlidir və bununun üçün də pH-ın 5,9 olması əlverişlidir. Oksigenə münasibətdə göbələyi fakultativ anaerob, temperatura münasibətdə isə tormotolerantlığa meyilli hesab etmək olar. Belə ki, göbələyin böyüməsi üçün temperaturun 32°C olması böyümənin optimal baş verməsini şərtləndirir.

Aparılan digər tədqiqatlarda bu göbələyin Azərbaycanda yayılması müəyyən edilmişdir [7]. BΘ-yə görə xarakterizə edilməsi zamanı onun orta dərəcəli böyümə sürətinə malik olması müəyyən edilmişdir ki, bu da onun BΘ-nin 34,5-ə bərabər olmasını şərtləndirir.

3. *Circinella circinans* (Bainier) Milko, Novosti Sistematiki Nizşçühikh Rastenii 5:81 (1968) [MB#328293].

Göbələyin ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniya sürətli böyümə qabiliyyətinə malikdir və açıq tüstü rəngli olur. Temperatura münasibətinə görə mezofildir və optimal temperaturu 25-26°C təşkil edir. Mühitin ilkin turşuluğuna münasibəti də göləklərə xas olan diapozondadı, yəni 3,0-8,0 arasında böyümə qabiliyyətini

saxlasalarda, 5,2 optimal göstərici olması tədqiqatların gedişində öz təsdiqini tapan faktlardandır. Analoji fikri göbələyin BƏ haqqında da söyləmək olar ki, onun da kəmiyyət göstəricisi ASŞ-də 7 gün müddətinə 56,7 təşkil edir.

4. *Mortierella alpina* Peyronel, I germi atmosferici dei fungi con micelio: 17 (1913) [MB#170280].

Standart qıdılı mühitlərdə (SQM) əmələ gətirdiyi koloniya yüksək böyümə sürətinə malikdir və böyümənin maksimal baş verməsi üçün becərilmə temperaturunun 28°C, pH-nın isə 6,0 olması əlverişlidir. pH və temperaturun əlverişli göstəricilərində göbələyin ASŞ-də 7 günə əmələ gətirdiyi koloniyanın BƏ 60,3-ə bərabər olur ki, bu da onun yüksək böyümə sürətinə malik olan bir kultura olmasını əyani şəkildə təsdiq edir.

Mucor Fersen., Beiträge zur Mykologie 1: 7 (1850) [MB#25484]. Bu cins dünyada, o cümlədən Azərbaycanda yayılan, müxtəlif aspektlərdə geniş müxtəlifliklə ilə xarakterizə edilənlərdəndir. Bizim tədqiqatlarda bu cinsin 4 növünə rast gəlinmişdir.

5. *Mucor circinelloides* Tiegh., Annales des Sciences Naturelles Botanique sér. 6,1: 94 (1875) [MB#198947].

ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniya ağ rənglidir və yüksək böyümə sürəti ilə xarakterizə olunur. Maraqlıdır ki, koloniyanın əmələ gətirən göbələk mitseliləri arasında mayayabənzər formalara da rast gəlinir. Böyümə üçün becərilmə temperaturu 28°C, pH isə 6,1 təşkil edir.

Qeyd edildiyi kimi, göbələk SQM-də yüksək böyümə qabiliyyətinə malikdir. Bu da öz təsdiqini göbələyin 7 gün müddətinə ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniyanın BƏ-nin qiymətinin 61,2 olması ilə də tapır.

6. *Mucor hiemalis* Wehmer, Annales Mycologici 1 (1): 37 (1903) [MB#249401]

ASŞ-də yüksək böyümə sürəti göstərən bu göbələk 4-5gün müddətinə 9 mm diametrli Petri çəşkasını tam doldurur. Koloniyasında həm substrat, həm də hava mitselisi müşahidə olunur, lakin onlar böyümə sürətinə görə fərqlidirlər. Tipik mezofillərə xas olan temperatur göstəricisinə malik deyil, belə ki, böyümələri 10-

42⁰C intervalında baş versədə, böyümə üçün optimal 34⁰C-yə bərabərdir. Mühitin ilkin pH-nın 3,3-8,4 arasında olması zamanı göbələyin böyüməsi baş versədə, ən əlverişli, yəni optimal göstərici 6,0 təşkil edir. Bu göbələyin böyümə qabiliyyətini pH=10-a kimi saxlaya bilir, yəni göbələk alkotolerantlığa meyllidir.

Bu göbələyin Azərbaycanda yayılması haqqında ədəbiyyat məlumatlarına rast gəlinir [7, 9, 11] və hətta bu göbələyin proteolitik fermentlərin aktiv produsentləri olan ştammalarının təmiz kulturaya çıxarılması da baş vermişdir.

Qeyd edildiyi kimi, göbələyin ASS-də əmələ gətirdiyi koloniyanın böyümə sürəti yüksəkdir və bu səbədən də onun BƏ 56,9-a bərabərdir. Aqarlaşdırılmış Çapek və KA-da da göbələyin koloniyası sürətli böyümə qabiliyyətinə malikdir və bu mühitlərdə BƏ müvafiq olaraq 51,5 və 53,6 təşkil edir.

7. *Mucor mucedo* L., Species Plantarum: 1185 (1753) [MB#230963].

Azərbaycanda geniş yayılan göbələklərdən olan bu növün ASS-də əmələ gətirdiyi koloniya yüksək böyümə sürətinə malikdir və temperaturun 28-30⁰C olması onun ən maksimal sürətlə baş verməsini şərtləndirir. Analoji hal mühitin ilkin turşuluğunun 6,1 olması halında da müşahidə olunur. Bu şəraitdə göbələyin bƏ-nin qiyməti 57,8-ə bərabər olur.

Bu göbələyin Azərbaycan şəraitində, ilk növbədə torpaqlarda geniş yayılan göbələklərdən olması aparılan digər tədqiqatlardan da məlumdur [7, 11]. Bir sözlə, bu göbələk tipi torpaq göbələyi olub, orada baş verən müxtəlif funksiyalarda aktiv iştirak edən növlərdən hesab edilə bilər.

8. *Mucor plumbeus* Bonord., Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle 8: 109 (1864) [MB#237923].

Göbələyin SQM-də əmələ gətirdiyi koloniya yüksək böyümə sürəti ilə xarakterizə olunur, belə ki, ASS-də onun BƏ 46,6-ya bərabərdir. Tipik aerob və mezofil olan bu göbələyin böyüməsi üçün temperaturun 28⁰C olması optimaldır. Bu hal mühitin ilkin turşuluğunun 6,1 olması halında da öz təsdiqini tapır. *Mucor* cinsinə aid olan növlər arasında ən yüksək BƏ-ə malik olan növ kimi xarakterizə olunur. Belə ki, tədqiqatlarda göbələyin 7 gün müddətinə ASS-də əmələ gətirdiyi koloniya üçün qeyd edilən göstərici 65,4-ə bərabər olması müəyyən edilmişdir. Maraqlıdır ki,

göbələyin koloniyası üçün müəyyən edilən BƏ-nin qiyməti qidalı mühitlərin dəyişməsindən asılı olaraq dəyişir və bu dəyişikliyin diapozonu 58,9-65,4 arasında yerləşir.

9. *Rhizopus nigricans* Ehrenb., Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae Naturae Curiosorum 10: 198 (1820) [MB#177460].

Göbələyin ASŞ və aqarlaşdırılmış Çapek mühitində əmələ gətirdiyi koloniya yüksək böyümə sürəti ilə xarakterizə olunur. Əvvəlcə ağ rəngdə olan koloniya sonda bozuntul qonur olur. Tipik mezofillərdən bir qədər fərqlənir, belə ki, bu göbələyin böyüməsi üçün temperatur diapozonu 4-45⁰C arısında yerləşir və temperaturun 30-32⁰C təşkil etməsi böyümə üçün ən optimaldır. Bu hal mühitin ilkin turşuluğunun 6,1 olması halında da müşahidə olunur.

Yüksək böyümə sürəti ilə xarakterizə olunan göbələyin ASŞ-də BƏ-nin qiyməti də yüksəkdir və 55,8-ə bərabər olur.

Azərbaycanda aparılan tədqiqatlarda bu göbələyin yayılması haqqında kifayət qədər ədəbiyyat məlumatları var və bəzən bu u və ya digər senozun mikobiotasının dominant növlərinə aid olması müəyyən edilə bilər [7, 9, 11]. Bir sözlə, Azərbaycan şəraitində geniş yayılan göbələklərdəndir. Buna baxmayaraq, bu göbələk haqqında olan məlumatlar bir qədər ziddiyyət təşkil edir. Azərbaycanda, eləcə də başqa ölkələrdə aparılan tədqiqatlarda göbələyin fitopatogen olması haqqında məlumata rast gəlinməsə də, göbələyin qara baş kiflənməsi kimi xəstəlik törətməsi haqqında da ədəbiyyat məlumatına [126, s.55] rast gəlinir. Bu tip ziddiyyətin olması, gələcək tədqiqatlarda diqqət yetirməli məqamlardandır, yəni göbələk gələcək tədqiqatlar üçün açıq və aktual bir obyektdir.

10. *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill., Revue Mycologique Toulouse 24: 54 (1902) [MB#119545].

Yayılmasına görə kosmopolit olan və əsasən torpaqda, bəzən də bitki qalıqları zəngin olan yerlərdə yayılma qabiliyyətinə malikdir. Heterotallıkdir, yəni kisəli göbələklərdə olduğu kimi həm anamorf (qeyri-cinsi), həm də telemorf (cinsi çoxalma) mərhələsi olan bu göbələyin ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniya yüksək sürətli böyümə qabiliyyətinə malikdirlər. Mezofillər kimi böyümələrinin baş verməsi üçün

temperaturun 4-38⁰C diapozonda olması zəruridir. Bu hal mühitin ilkin turşuluğu, yəni pH üçün isə 3,0-8,5 arasında yerləşir. O ki, qaldı temperaturun və ilkin pH-ın optimal qiymətləri isə müvafiq olaraq 30⁰C və 6,4 təşkil edir. Belə bir şəraitdə, yəni temperature və pH-ın optimal göstəricilərində göbələyin ASS-də 7 gün müddətinə əmələ gətirdiyi koloniyanın BƏ 50,8 təşkil edir. Bu da yüksək böyümə sürətinə xas olan kulturalar üçün xarakterikdir.

Bu göbələk Azərbaycanda da yayılması məlum olanlardandır[7], patologiya törətməsi haqqında ədəbiyyat məlumatına rast gəlinməsə də, fitotoksiki aktivliyə də malikdir. Bu səbədən də onun torpaqda olması fitosanitar vəziyyətin pisləşməsinə səbəb olacaq bir haldır. Göbələyin RT-nin təsadüfi və nadir növlərə xas olanla kəmiyyət göstəricisi ilə xarakterizə edilməsi bu gün üçün əlverişli hal kimi dəyərləndirilə bilər.

3.5.2. Ascomycota şöbəsi

Həqiqi göbələklərin ən çox növ sayına malik olan şöbəsidir, belə ki, kisəli göbələklərin anamorfları ilə teleomorflarının cəmi ümumi göbələklərin təxminən 70%-ə qədərini təşkil edir [109, s.50-226]. Aralarında həqiqi biotroflar, həqiqi saprotroflar, biotrofluğu və saprotrofluğu həqiqi xarakter daşımayan növlər yer alır və dünyanın hər bir yerində, daha dəqiqi üzvi maddənin olduğu hər bir senozunda rast gəlinir. Kosmopolitlik, evritrofluq, stenotrofluq (həm şərti, həm də həqiqi) da bu şöbəyə aid olan növlərin daşdığı xüsusiyyətlərdəndir. Bir sözlə, bu şöbəyə aid olan göbələklər müxtəlif aspektlərdə geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunan növlərdən təşkil olunubdur.

11. *Acremonium atrogriseum* (Panas.) W. Gams, *Cephalosporium-artige* Schimmelpilze: 89 (1971) [MB#308119].

Spesifik mikobiotanın xarakterik nümayəndəsi olan bu göbələk də ekolo-trofiki baxımdan polisaprotoflara aiddir və tipik mezofillər kimi 26-28⁰C böyümələri üçün optimal hesab edilir. Mühitin turşuluğu üçün anaoloji göstərici isə 5,3-ə bərabərdir.

SQM-də təmiz kulturaya çıxarılması mümkündür və onun üçün BΘ-nin qiyməti zəif bitən şammlar üçün xarakterikdir, belə ki, ASS-də göbələk üçün BΘ 26,5-ə bərabər olduğu tədqiqatların gedişində müəyyən edilmişdir.

12. *Acremonium charticola* (Lindau) W.Gams, Cephalosporium-artige Schimmelpilze: 46 (1971) [MB#308134].

Tədqiqatların gedişində demək olar ki, bütün biotoplardan götürülən nümunələrdə rast gəlinən bu göbələk ekolo-trofiki baxımdan politroflara xas olan xüsusiyyətlər daşıyır. Böyümə temperaturu tipik mezofillərə xas olan göstərici ilə xarakterizə olunur, yəni 28⁰C. Böyməsi üçün isə mühitin ilkin tuşuluğunun 5,4 olması optimal hesab olunur.

Göbələyin aqarlaşdırılmış Çapek mühitində təmiz kulturası o qədər də böyük olmayan böyümə sürətinə malikdir ki, bu da onun BΘ-nin 20-dən yuxarı olmamasına səbəb olur.

13. *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., Beihefte zum Botanischen Centralblatt 29: 433 (1912) [MB#119834].

Tədqiqatların gedişində yalnız antropogen təsirə məruz qalmış torpaqların mikrobiotasının formalaşmasında iştirak edən bu göbələk həm toksigen, həm də fitopatogendir, bitkilərdə alternarioz xəstəliyi törədir. Böyümələrin maksimal baş verməsi üçün mühitin temperaturunun 26-28⁰C, ilkin turşuluğunun isə 5,2 olması əlverişli hesab edilməsi tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir.

Bu göbələk Azərbaycanda aparılan tədqiqatlarda həm torpaqlardan, həm də bitkilərdən götürülən nümunələrdə aşkar edilibdir və toksigenliyi eksperimental olaraq öz təsdiqini tapıbdir [7]. Bundan başqa, göbələk fitopatogenlərdəndir və bitkilərdə alternarioz xəstəliyinin törənməsində iştirak edir. Substratlarda yayılmasına görə evritrofdur (substrat sepisifikliyi olmayanlar) və fitopatogenliyinə baxmayaraq ekolo-trofiki əlaqələr baxımından politroflara aid edilir.

Göbələyin standart qidalı mühitlərdə, ilk növbədə ASS-də böyüməsi sürətlə baş verir və onun üçün BΘ=52,1-dir.

14. *Alternaria chlamydospora* Mouch., Mycopathologia et Mycologia Applicata 50 (3): 217 (1973) [MB#308501].

Alternaria cinsinə aid digər göbələk növləri kimi tünd rəngli, eninə və uzununa arakəsmələri olan çoxhüceyrəli konidilərə malikdir. Temperatura, oksigenə və ilkin turşuluğa münasibətdə tipik göstəricilərlə xarakterizə olunur, yəni mezofil(28°C), aerob(0-40 sm dərinlikdə rast gəlinir) və zəif turş mühit(5,5) bu növün böyüməsi üçün optimaldır.

Göbələyə torpaqlardan götürülən nümunələrdə rast gəlinə də, onun bitkilərdə xəstəlik törətməsi də məlumdur. Fitopatogen olmasına baxmayaraq, ekolo-trofiki baxımından həqiqi biotroflara aid deyil. Təmiz kulturaya çıxarılan şammlarının böyümə sürəti orta səviyyəlidir və BΘ=32,4.

15. *Arthrobotrys oligospora* Fresen. (1850) [MB#149365].

Yırtıcı göbələklərə, yəni nematofaqlara aid olan göbələk tipik mezofil və aerobdur. Belə ki, göbələyin böyüməsi üçün becərilmə temperaturunun 28°C olması əlverişli hesab edilir, yəni tipik mezofillərə aid canlılar kimi xarakterizə olunur. Molekulyar oksigenə münasibətdə aerobdurlar. Bunu da onunla təsdiq etmək mümkündür ki, torpaqların 40 sm artıq dərinliyində göbələyə ümumiyyətlə rast gəlinmir. Göbələyin böyüməsinin əlverişli olması üçün mühitin ilkin pH-nın da zəif turş, yəni 6,5 olması vacibdir.

Aparılan tədqiqatlarda onun Azərbaycanda yayılması müəyyən edilibdir. Standart mühitlərdə böyümə qabiliyyətinin tədqiqi zamanı onun orta böyümə sürətinə malik olan kulturalardan olması müəyyən edilmişdir. ASŞ-də göbələk üçün BΘ 35,3 təşkil etməsi müəyyən edilmişdir.

16. *Aspergillus candidus* Link, Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin 3 (1): 16 (1809) [MB#204868].

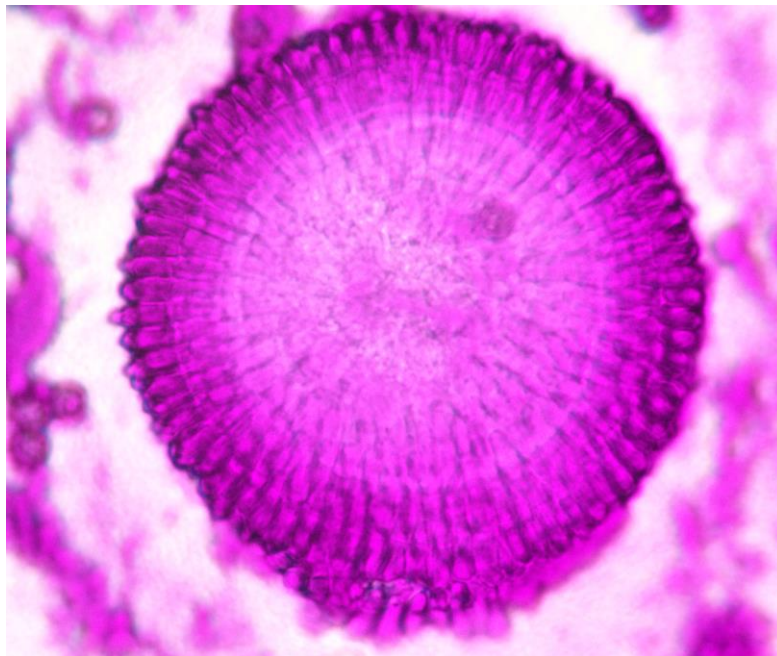
ASŞ-də açıq sarımtıl-yaşıl rəngli koloniya əmələ gətirən bu göbələyin temperature münasibəti tipik mezofillərdən bir qədər fərqlidir, belə ki, onun böyüməsi üçün temperaturun 34°C olması optimaldır və temperaturun yuxarı həddi yəni maksimal göstəricisi isə 45°C təşkil edir. Mühitin müvafiq, yəni optimal göstəricisi isə 5,5 təşkil edir.

Bu göbələk şərti patogenlərə aid edilir, yəni insan və heyvanlarda xəstəlik törətmək qabiliyyətinə malikdir [175-176]. Azərbaycanda aparılan tədqiqatlarda

dəfələrlə rast gəlinən [7, 9, 11] göbələklərdəndir ki, onun da təmiz kulturasının tədqiqatların gedişində alınması ASS-də mümkün olmuşdur. Qidalı mühitdə böyüməsi məhdud olsa da, BƏ orta dərəcəli göstərici ilə xarakterizə olunur, yəni 34,2 təşkil edir.

17. *Aspergillus flavus* Link, Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin 3 (1): 16 (1809) [MB#209842].

Standart qidalı mühitdə, konkret olaraq ASS-də əmələ gətirdiyi koloniyasının böyüməsi məhdud olsa da, o həm substrat, həm də hava mitselilərindən təşkil olunur. Hava və substrat mitseliləri bir-birlərindən rənglərinə görə də fərqlənirlər. Belə ki, hava mitseliləri sarımtıl yaşıl, digəri isə çəhrayı rənglidir. Konididaşıyıcılar hər iki mitselidən formalaşır. Koinidial başcıqlar adətən dairəvi və ya şar formalı olur (şək. 3.5.2.1). Koloniyası kəskin kif iyinə malik olmasa da, müəyyən göbələk iyinə də malikdirlər.



Şəkil 3.5.2.1. *A. flavus* göbələyinin konidial başcıqlarının mikroskopik(x400) görünüşü.

Mühitin ilkin turşuluğunun 5,6 olması böyümənin optimal baş verməsi üçün əsasdır. Temperatura münasibəti tipik mezofillərdən az da olsa fərqlənir və böyümə üçün optimal temperatur 32°C təşkil edir və temperaturun 42°C-dən yüksək olması böyümənin dayanmasına səbəb olur.

Kosmopolit kimi xarakterizə edilən bu göbələk toksigenlərə aiddir və aflatoksin A, B, C₁, C₂, M₁, M₂, steriqmatotsistin və s. kimi toksinlər sintez etmək qabiliyyətinə malikdirlər. Bundan başqa, göbələk eyni zamanda şərti patogenlərdəndir, insan və heyvanlarda da xəstəlik törədə bilər.

18. *Aspergillus niger* Tiegh., Annales des Sciences Naturelles Botanique 8: 240 (1867) [MB#284309].

Göbələyin ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniya qara rənglidir və məhdud böyümə qabiliyyəti ilə xarakterizə olunmur, yəni sürətli böyümə qabiliyyətinə malikdirlər. Böyümə üçün temperaturu və pH optimal göstəriciləri müvafiq olaraq 30⁰C və 5,5 təşkil edir.

Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiotanın dominant növlərindən olan bu göbələyin toksigen olması da öz təsdiqini tapan faktlardandır [7]. Belə ki, onun mikotoksin arsenalına aflatoksin, oxratoksin və s. kimi toksinlər daxildir. Bundan başqa, göbələk eyni zamanda opportunistlərə xas olan xüsusiyyət daşıyır və heyvan və insanlarda ümumi adı aspergillioz olan xəstəlik törədir.

19. *Aspergillus ochraceus* K. Wilh, Beiträge zur Kenntnis der Pilzgattung Aspergillus: 66 (1877) [MB#190223].

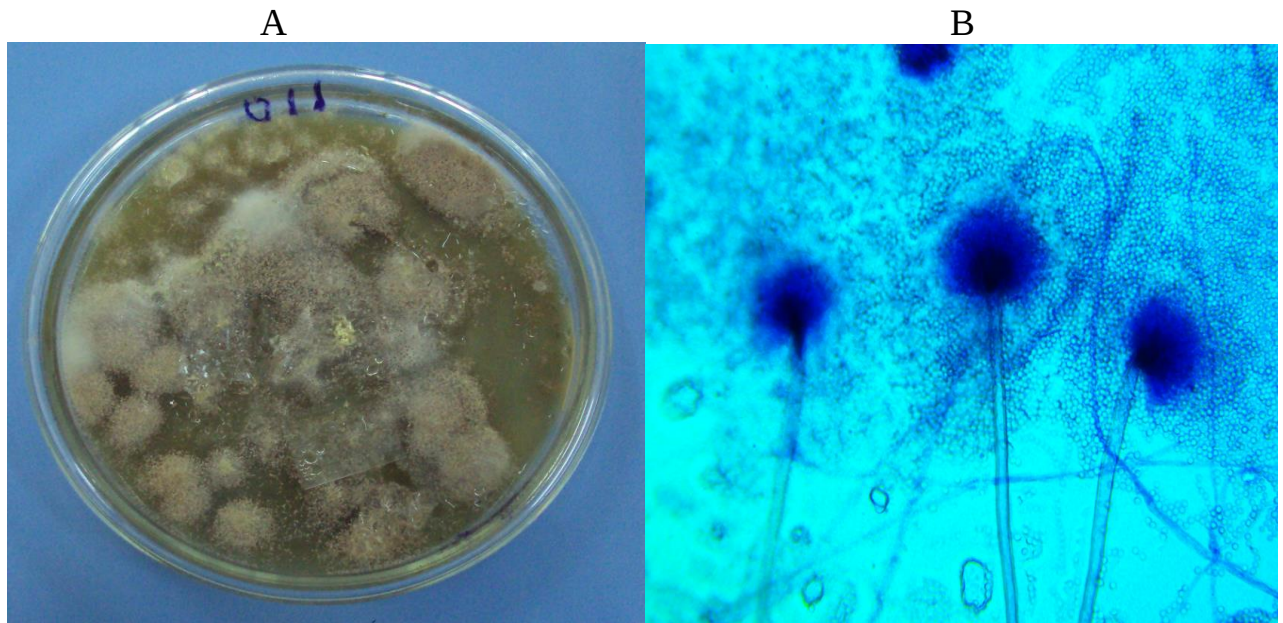
Yayılmasına görə kosmopolit olan bu göbələyin ASŞ-də, eləcə də digər qidalı mühitlərdə əmələ gətirdiyi koloniya məhdud böyümə sürətinə malikdir və 14 günə onun diametri maksimum 3,5 sm-ə çatır. Böyüməsi üçün optimal temperatur 28⁰C, ilkin turşuluq isə 6,0 təşkil edir. Oksigenə münasibətinə görə isə həqiqi aerobdur.

Bu göbələk eyni zamanda toksigenlik xüsusiyyəti daşıyır [7] ki, onun da ən çox sintez etdiyi oxratoksin A-dır.

20. *Aspergillus terreus* Thom, American Journal of Botany 5 (2): 85 (1918) [MB#191719].

Göbələyin standart qidalı mühitdə (ASŞ) əmələ gətirdiyi koloniyanın rəngi ağımtıl krem rəngindədir (şək. 3.5.2.2A). Belə rəngin formalaşmasında həm substrat, həm də hava mitseliləri iştirak edir və onlar rənglərinə görə bir-birindən fərqlənir.

Aspergillus cinsinə aid olan göbələklərə xas konididaşıyıcıları düz, konidi başcıqları isə şar formalıdır (şək. 3.5.2.2B). Temperatura münasibətinə görə tipik mezofillərə



Şəkil 3.5.2.2. *Aspergillus terreus* göbələyinin ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniyasının ümumi(A), konidi daşıyıcısının və baqçıının mikroskopik(x240) görünüşü

aid deyil, belə ki, optimal temperatur bu göbələk üçün 30°C təşkil edir. pH üçün isə müvafiq göstərici 5,5-ə bərabərdir.

Azərbaycanda aparılan tədqiqatlarda yayılması qeydə alınan göbələklərdən olsa da, əldə edilən nəticələr nə onun geniş yayılıb-yayılmamasını, nə də hansı xüsusiyyətlər daşmasını dəqiq müəyyən etmək mümkün deyil. Daha dəqiqi, göbələk fizioloji-biokimyəvi aspektli tədqiqatlar üçün açıqdır.

Göbələyin KA qidalı mühitində əmələ gətirdiyi koloniya üçün BƏ-nin qiyməti 28,5 təşkil edir, bu da onun orta böyümə sürətinə malik kultura kimi qiymətləndirilməsinə imkan verir.

21. *Aspergillus ustus* (Bainier) Thom & Church, The Aspergilli: 152 (1926) [MB#281216].

İyi kif göbələklərinə xas olanla müqayisədə xarakterik deyil, yəni qeyri müəyyəndir. ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniyanın rəngi əvvəl krem, sonda isə zeytuni boz rəng alır. Toksigenliyi məlum olan bu göbələk üçün temperaturun 28°C olması

ən əlverişli hesab edilir, yəni optimaldır. pH üçün optimal göstəici isə 5,8-ə bərabərdir.

Azərbaycan şəraitində aparılan tədqiqatlarda bu göbələyə bir qayda olaraq bitkilərdə rast gəlinmişdir, bizim tədqiqatlarda isə onun təmiz kulturaya çıxarılması torpaqlardan götürülən nümunələrdən baş vermişdir. Orta dərəcəli böyümə sürətinə malik olan göbələk üçün 5 gün müddətinə ASŞ-də BƏ 30,7 təşkil edir. Böyümə müddətinin uzadılması BƏ-nin kəmiyyət göstəricisinin azalmasına səbəb olur ki, bu da onun koloniyasının standart qidalı mühitlərdə böyüməsinin nisbətən məhdud olmasını da qeyd etməyə imkan verir.

22. *Aspergillus versicolor* (Vuill.) Tirab, Annali Bot.: 9 (1908) [MB#172159].

Bu göbələyində ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniya məhdud böyümə sürəti ilə xarakterizə olunur və 2 həftə müddətinə onun diametri 2,5 sm-dən çox olmur. Tipik aeroblara aid olan bu göbələyin böyüməsi üçün temperaturun 28⁰C-yə, pH-ın ilkin göstəricisinin isə 5,7 olması zəruridir.

Toksigen göbələklərə aid olmas haqqında məlumata rəst gəlinir[7].

23. *Aureobasidium pullulans* (de Bary) G. Arnaud, Annales de l'École Nationale d'Agriculture de Montpellier 16 (1-4): 39 (1918) [MB#101771].

ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniya qəhvəyi sarı rəngli olur. Qida üçün mənimsədiyi karbohidrogenlər geniş siyahı ilə xarakterizə olunur və mono- və disaxaridlər daha intensiv mənimsənirlər. Böyümə üçün temperaturun optimal göstəricisi 25⁰C-yə bərabərdir. Böyümənin intensiv getməsi üçün isə qidalı mühitin pH-nın sterilizasiyadan əvvəl 6,0-6,5 arasında olmasının məqsəduyğunluğu tədqiqatların gedişində öz təsdiqini tapıbdir.

24. *Botryotrichum piluliferum* Sacc. & Marchal, Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique 24: 66 (1885) [MB#221757].

Təyinat üçün istifadə edilən bütün göstəricilərə (yəni kultural-morfoloji və ekofizioloji) görə tipikdir, belə ki, göbələyin böyüməsi üçün temperaturun 27⁰C, pH-ın isə 5,8-ə bərabər olması optimal hesab edilir.

25. *Botrytis cinerea* Pers., Neues Magazin für die Botanik 1: 126, t. 3:9 (1794) [MB#217312].

Fitopatogen göbələklərdən biri kimi bitkilərdə boz və kök çürüməsi törəmədir və torpaqlarda da geniş yayılanlardanıdır. Təmiz kulturaya çıxarılması ASŞ-də mümkündür. Temperaturun 24-29⁰C arasında olması ən əlverişli diapozon sayılır. Tədqiqatlarda analoji diapozon mühtin ilkin turşuluğunun 5,4-6,0 arasında yerləşməsi halında qeydə alınmışdır.

26. *Candida albicans* (C.P. Robin) Berkhout, De schimmelgeslachten Monilia, Oidium, Oospora en Torula: 44 (1923) [MB#256187].

Opportunislərə xas xüsusiyyətlər daşıyan bu göbələyin əmələ gətirdiyi koloniya ağ rəngli şişkinləşmiş hüceyrələrdən ibarətdir ki, həmin koloniyada həm mitselili göbələklər, həm də maya göbələklərinə xas olan struktur elementlərinə rast gəlinir. Optimal böyümələri üçün temperaturun 30⁰C olması əlverişli sayılır. Böyümənin baş verdiyi pH diapozonu 3-8 arasında yerləşsə də, 5,8 ən optimal göstərici olması tədqiqatların gedişində aydın olmuşdur.

27. *Cephalotrichum nanum* (Ehrenb) S. Hughes, Canadian Journal of Botany 36 (6): 744 (1958) [MB#294129].

Tipik mezofillərə xas böyümə temperaturuna (26⁰C) malik olan göbələyin standart qidalı mühitlərdə, məsələn, ASŞ-də formalaşdırdığı koloniyası orta böyümə sürəti ilə xarakterizə olunur. Mühitin ilkin turşuluğunun 5,7 olması göbələyin böyüməsi üçün əlverişli hesab edilir.

28. *Chaetomium cellulolyticum* Chahal & D. Hawksw., Mycologia 8 (3): 602 (1976) [MB#310893].

Fizioloji qrup olaraq sellülozaparçalayan mikroorqanizmlərə aid olan bu göbələyin temperatura münasibəti tipik mezofillərə xasdır, yəni optimal göstərici 28⁰C-yə bərabərdir. Böyümələri üçün isə mühitin ilkin turşuluğunun 5,9 olması optimal olması tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir.

Kisəli göbələklərin teleomorflarına aid olan bu göbələk sellülitik fermentlərin aktiv produsenti kimi də istifadə edilə bilər, çünki onun kompleksinə sellülazanın bütün komponentləri daxildir.

29. *Chaetomium globosum* Kunze ex Fr., Systema Mycologicum 3: 255 (1829) [MB#172545]

Allergenlərə aid olan bu göbələk növünün böyüməsi üçün temperaturun 25-35°C diapozonu əlverişlidir. Mühitin ilkin turşuluğunun isə 5,5 olması da böyümənin optimal baş verməsini şərtləndirir.

30. *Chrysosporium merdarium* (Link) J.W. Carmich., Canadian Journal of Botany 40 (8): 1160 (1962) [MB#328211].

Göbələyin standart qidalı mühitdə əmələ gətirdiyi koloniyanın rəngi əvvəlcə sarımtıl olur və rəng getdikcə tündləşir. Qidalı mühitə göbələyin böyüməsi üçün becərilmə temperaturunun 26-28°C və ilkin turşuluğun isə 5,3-5,8 arasında olması daha əlverişli diapozon olması tədqiqatların gedişində müəyyən edilmişdir.

31. *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G.A. de Vries, Contribution to the knowledge of the genus Cladosporium: 57 (1952) [MB#294915].

Tipik mezofillərə xas olan bu göbələyin ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniya sürətli böyümə qabiliyyətinə malikdir və bu böyümənin maksimal sürətlə baş verməsi üçün becərilmə temperaturunun 26-28°C olması zəruridir. Analoji hal pH-ın 5,4 olması halında baş verir. Böyümə sürətinin yüksək olması göbələyin BƏ-nin ASŞ-də 7 gün müddətinə 52,4 olmasını şərtləndirir ki, bu da böyümə sürəti yüksək olan göbələk kulturaları üçün xarakterikdir.

32. *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link, Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin 8: 37 (1816) [MB#231458].

Tünd rəngli mitseli əmələ gətirən bu göbələk ASŞ də orta səviyyəli böyümə sürətinə malikdir, belə ki, göbələyin BƏ 34,5-ə bərabr olur. Mezofillərə xas xüsusiyyətlər daşıyan bu göbələyin optimal bu növtemperaturu 28°C təşkil edir. Zəif turş mühit bu göbələk üçün də əlverişlidir ki, optimal göstərici 5,6 təşkil edir.

“Anbar göbələkləri”nə aid olan bu növ əsasən bu və ya digər bitki mənşəli məhsulların uzun müddətə saxlandığı yerlərdə daha çox rast gəlinir. Bizim tədqiqatlarda isə ona antropogen təsirə məruz qalmış bir sıra torpaq sahələrindən götürülən nümunələrdə aşkar edilmişdir.

33. *Cladosporium macrocarpum* Preuss, Deutschlands Flora, Abt. III. Die Pilze Deutschlands 6 (Heft 25/26): 27, t. 14 (1848) [MB#217783].

Göbələyin SQM əmələ gətirdiyi tünd zeytuni rəngli koloniyanın kənarları qeyri müəyyən formalı olur. Tipik mezofillərdən fərqli olaraq temperaturun maksimal göstəricisi 35⁰C, minimal göstəricisi 2⁰C, optimal göstəricisi isə 26⁰C təşkil edir. pH-ın göstəricilərinə görə bu göbələk əksər növlərdə olduğu kimi 3,0-8,5 diapozonunda yerləşir ki, 5,7 bu diapozonun optimal göstəricisi kimi xarakterizə olunur.

34. *Coniothyrium olivaceum* Bonord., Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde 23-24: 377 (1869) [MB#152451].

Göbələk bitkilərdə ləkəlik xəstəliyi törədiciyidir və əmələ gətirdiyi koloniya tünd rənglidir. Tipik mezofildir, belə ki, göbələyin böyüməsi üçün temperaturun minimal, optimal və maksimal göstəricisi 4-37⁰C diapozonunda yerləşir. Mühitin ilkin turşuluğu 5,9-a bərabər olması böyümə üçün də ən əlverişlidir.

35. *Cylindrocarpon magnusianum* Wollenw., Zeitschrift für Parasitenkunde 1: 172 (1928) [MB#253176].

Tipik mezofillərə xas temperatur diapozonunda böyümə qabiliyyətinə malik olan göbələk üçün 27⁰C optimaldır. Analoji göstərici mühitin ilkin turşuluğu üçün isə 6,0 bərabərdir.

36. *Epicoccum nigrum* Link, Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin 8: 32 (1816) [MB#226758].

ASŞ-də qara rəngli koloniya əmələ gətirən bu göbələk o qədər də yüksək böyümə sürəti ilə xarakterizə olunmur və 26⁰C temperaturda onun BƏ 23,5-ə bərabər olur. Məhz temperaturun bu göstəricisi, eləcə də mühitin lkin turşuluğunun 5,9 olması göbələk üçün optimaldır.

37. *Fusarium moniliforme* J. Sheld., Annual Report of the Nebraska Agricultural Experimental Station 17: 23 (1904) [MB#142842].

Təzadlı xüsusiyyətlər daşıyan(yəni həm fitopatogenliyə malik olmaqla, yanaşı həm də boy maddələri sintez etmək qabiliyyətinə malikdir) bu göbələyin ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniya əvvəlcə ağ, getdikcə çəhrayı rəng çalarları alan və yüksək böyümə sürəti ilə xarakterizə olunandır. Mezofillərə xas olan temperaturda, yəni 4-38⁰C temperatur diapozonunda(optimal 28⁰C) böyümə qabiliyyətinə malikdir. Mühitin ilkin turşuluğunun 5,5 olması böyümə üçün optimaldır.

38. *Fusarium oxysporum* Schltdl., Flora Berolinensis, Pars secunda: Cryptogamia:139 (1824) [MB#218372].

Substrat və hava mitselilərindən təşkil olunan bu göbələyin xarakterik mikro- və makro-konidiləri hava mitselilərindən formalaşır. Tipik mezofildirlər və temperaturun 28°C olması onların böyüməsi üçün optimaldır. Eyni zamanda təhlükəli mikotoksinlər sintez etmə qabiliyyətinə malik olan bu göbələk üçün mühitin ilkin turşuluğunun da 5,6 olmas əlverişli göstəricidir.

Bu göbələk *Fusarium* cinsinə aid göbələklərin Azərbaycanda geniş yayılan növlərindən hesab edilir və onun fusarioz xəstəliyi törətməsi haqqında da kifayət qədər məlumat var.

39. *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., Michelia 2 (7): 296 (1881) [MB#190352].

Fitopatogenliyi məlum olan bu göbələk də toksigenliyi ilə də seçilir, yəni həm patologiya törədir, həm də sahib bitkini öz təhlükəli metabolitləri ilə də zənginləşdirir. *Fusarium* cinsinə aid bir çox göbələklər kimi mezofildir (optimal temperatur gösticisi 28°C). pH=5,7 olması da göbələk üçün optimal göstəricilərdəndir.

Müxtəlif bitkilərdə təhlükəli fusarioz xəstəliyinin törədiciyi olan bu göbələk eyni zamanda fitotoksiki aktivliyə də malikdir. Bu göbələyin də torpaqda olması onun toksikantlara görə fon səviyyəsinin yüksəldilməsinə səbəb olan hal kimi dəyərləndirmək olar.

40. *Fusarium sporotrichioides* Sherb., Memoirs of the Cornell University Agricultural Experimental Station 6: 183 (1915) [MB#145064].

Təhlükəli mikotoksinlərdən olan T-2 toksinin əsas produsenti olan bu göbələyin böyümə sürəti o qədər də yüksək deyil. Böyümə üçün optimal temperatur 26°C, mühitin ilkin turşuluğu üçün isə analogi göstərici 5,8 təşkil edir. pH və becərilmə temperaturu üçün qeyd edilən göstəricilərdə 7 gün müddətinə aqarlaşdırılmış Çapek mühitində göbələyin formalaşdırdığı koloniya üçün BƏ-nin qiyməti 28,7-ə ərəbər olur ki, bu da göbələyin zəif böyümə sürətinə malik olmasını təsdiq edir.

41. *Geotrichum candidum* Link, Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin 3 (1): 17, t. 1:26 (1809) [MB#182997].

Kisəli göbələklərin teleomorflarına aid olan bu göbələk standart qidalı mühitlərdə normal böyümə sürətinə malikdir və mezofillərə xas olan temperatur diapozonunda (4-37°C) böyümə qabiliyyətinə malikdirlər. pH=5,2 bu göbələk üçün optimaldır.

42. *Gliocladium roseum* Bainier, Bulletin de la Société Mycologique de France 23: 111 (1907) [MB#226886].

ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniya gül rəngində olur və koloniyada mikroskop altında müşahidə zamanı 2 tip konidilərə rast gəlinir. Birinci tip yumru başlıqlı, ikinci tip isə fırçayabənzərdir. Tipik mezofildir və böyümə üçün optimal temperatur göstəricisi 28°C təşkil edir. Analoji hal mühitin ilkin turşuluğunun isə 5,4 olması halında müşahidə olunur. STQ -də əmələ gətirdiyi kolonoya üçün böyümə əmsalının qiyməti 7 gün müddətinə 36,3-ə bərabər olur ki, bu da orta böyümə sürətinə malik ştammlar üçün xarakterikdir.

Bundan başqa, qidalı mühitlərin dəyişilməsi göbələyin böyümə sürətinin də dəyişilməsinə səbəb olması da tədqiqatlarda öz təsdiqini tapıbdir.

43. *Gliomastix murorum* (Corda) S. Hughes, Canadian Journal of Botany 36 (6): 769 (1958) [MB#297829].

SQM göbələyin əmələ gətirdiyi koloniya orta dərəcəli böyümə sürətinə malikdir. Tipik mezofillərə xas olan temperatur diapozonunda (4-37°C) böyümə qabiliyyətinə malikdirlər və 27°C böyümə üçün ən əlverişli göstəricidir. Mühitin pH-ı üçün isə ən əlverişli göstərici 5,2-yə bərabərdir. Bu göstəricilərdə göbələyin ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniyanın BƏ-nin qiyməti 35,3-ə bərabər olması eksperimental olaraq tədqiqatlarda öz təsdiqini tapıbdir.

Bu göbələyin bizim tədqiqatlara qədər Azərbaycanda yayılması haqqında ədəbiyyat məlumatlarına rast gəlinmir, yəni göbələyin Azərbaycan şəraitində yayılmasının müəyyən edilməsi ilk dəfədir. Bu səbəbdən də onun Azərbaycan şəraitində hansı funksiyalar yerinə yetirməsi də bu səbəbdən müəyyən deyil, daha dəqiqi göbələk tədqiqatları üçün açıq olan bir obyektir.

44. *Humicola grisea* Traaen, Nytt Magazin for Naturvidenskapene 52: 34 (1914) [MB#148670].

SQM-də, ilk növbədə ASS-də əmələ gətirdiyi koloniya qar dənəciklərinə oxşayır və rəngi də ilk əvvəl ağ olur. Zaman keçdikcə bu rəng tünd boza kimi dəyişir, reverzumun rəngi isə qara olur. Tipik mezofillərə xas temperatur diapozonunda böyümə qabiliyyətinə malikdir və onun da optimal göstəricisi 26°C təşkil edir. pH-ın 5,7 olması da böyümə üçün ən əlverişli göstərici olması da tədqiqatların gedişində öz təsdiqini tapan faktlardandır.

45. *Myrothecium roridum* Tode, Fungi Mecklenburgenses Selecti 1: 25, t. 5:38 (1790) [MB#142164].

ASS-də əmələ gətirdiyi koloniya uzun müddət ağ rəngində olur və yuna bənzəyir. Uzun müddət(40-45 gün) keçdikdən sonra boz rəng çalarları müşahidə olunur. Tipik mezofillər kimi böyümələri $4-38^{\circ}\text{C}$ diapozonunda baş verir ki, 26°C bu proses üçün ən əlverişli göstəricidir. Bütün göbələklər kimi bu növ də zəif turş mühitdə daha yaxşı inkişaf edir ki, bu halda isə ən optimal göstərici 5,8-dir.

46. *Paecilomyces variotii* Bainier, Bulletin de la Société Mycologique de France 23: 27 (1907) [MB#248517].

Göbələyin sarımtıl-zeytunu, bəzən də qəhvəyi zeytuni rəngdə olan koloniyası standart qidalı mühitdə(ASS) məhdud böyümə sürəti ilə xarakterizə olunmur, yəni sürətli böyümə qabiliyyətinə malikdir. Bu böyümənin maksimal baş verməsi üçün becərilmə temperaturunun $26-28^{\circ}\text{C}$, pH-ın ilkin göstəricisinin 5,5-5,7 arasında olması məqsəduyğundur. Qeyd edilən optimal şəraitdə göbələyin 7 günə əmələ gətirdiyi BƏ-nin maksimal qiyməti 50-dən yuxarı olur ki, bu da yüksək böyümə sürətinə malik olan ştammlar üçün xarakterikdir.

Bu göbələk keçən əsrin 60-cı illərindən etibarən septik endokarditin, pnevmoniyanın və başqa patologiyaların inkişaf səbələri baxımından diqqəti cəlb edibdir və göbələyin patologiya törətməyə qabil olan ştammları üçün xarakterik xüsusiyyəti onlarda endosporların, yəni xlamidosporların müşayət olunması ilə özünü biruzə verir[29]. Başqa sözlə göbələk, insanlarda xəstəlik törətmək və ya törənməsində iştirak etmək qabiliyyətinə malikdir ki, bu da onun opportunistlərə aid olmasını da qeyd etməyə imkan verir. Bundan başqa, bizim tədqiqatlarda qeydə alınan göbələk ştammlarında endosporlara rast gəlinməmişdir, yəni Azərbaycan

şəraitində tərfindən qeydə alınan növ xəstəlik törətmək qabiliyyətinə malik deyil, lakin digər tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərdə fitotoksiki xüsusiyyətlərə malik olması da öz təsdiqini tapıbdir.

Penicilium Link, Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin 3 (1): 16 (1809) [MB#9257].

Penicillium cinsi kif göbələklərin dünyada geniş yayılan və çoxsaylı növlərlə xarakterizə olunan cinslərindən birdir. Bunlar təbiətdə bütün göbələklər kimi geniş funksiyaalrın yerinə yetirilməsində aktiv iştirak edirlər və yüzlərlə ikinci metabolit sintez etmək qabiliyyətinə malikdirlər. Əmələ gətirdikləri koloniyalar həm makroskopik, həm də mikroskopik əlamətlərə görə geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar. Bizim tədqiqatlarda bunu təsdiq etdi, belə ki, işin gedişində yayılması müəyyən edilən göbələklər arasında ən çox növlə məhz bu cins təmsil olunmuşdur.

47. *Penicillium brevicompactum* Dierckx, Annales de la Société Scientifique de Bruxelles 25 (1): 88 (1901) [MB#149773].

Kisəli göbələklərin anamorflarına aid olan bu göbələk növünün aqarlaşdırılmış Çapek mühitində əmələ gətirdiyi sarımtıl rəng çalarları olan koloniyası məhdud böyümə qabiliyyətinə malikdir, lakin sporəmələ gəlmə prosesi intensiv şəkildə baş verir. Böyümələri üçün temperatur diapozonu tipik mezofillərdə olduğu kimidir, yəni 5-38⁰C təşkil edir, 28⁰C isə optimaldır. pH=5,4 göbələyin böyüməsi üçün də optimal olması tədqiqatlarda müəyyən edilən faktlardandır. Optimal şəraitdə göbələyin 7 günə ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniyasının BƏ-I zəif böyümə sürəti ilə xarakterizə olunan ştammalr üçün xarakterikdir, yəni 29,2.

Göbələk haqqında ədəbiyyat məlumatları azlıq təşkil etdiyi üçün onun daşdığı xüsusiyyətlər haqqında birmənalı fikriri söyləmək mümkün olmur, amma dəqiq olan odur ki, bu göbələk Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiotanın statusu əhatəli şəkildə bəlli olmayan növlərindəndir.

48. *Penicillium chrysogenum* Thom, U.S.D.A. Bureau of Animal Industry Bulletin 118: 58 (1910) [MB#165757].

Kəşf edilən ilk antibiotik olan pensilinin və onun müxtəlif törəmələrini sintez etmə qabiliyyətinə malik olan bu göbələyin ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniyasının

rəngi yaşılımtıl, kənarları gitintili-çıxıntılıdır. Göbələyin böyüməsi üçün temperaturun optimal göstəricisi 30°, maksimalı 40°, minimal isə 10°C olması tədqiqatlarda öz təsdiqini tapıbdir. Tədqiqatların gedişində göbələyin böyüməsi üçün mühitin ilkin pH-nın minimal, maksimal və optimal göstəricisi isə müvafiq olaraq 3,2; 5,4 və 8,0 təşkil etməsi aydın olmuşdur. 30°C-də və pH-ın 5,4 qiymətlərində göbələyin standart aqarlaşdırılmış mühitlərində BƏ-nin qiyməti 48,4-ə bərabərdir.

49. *Penicillium citrinum* Thom, U.S.D.A. Bureau of Animal Industry Bulletin 118:61 (1910) [MB#165293].

Kisəli göbələklərin anamorflarına və fitotoksigenlərə aid olan bu göbələk də temperatura münasibətdə tipik mezofillərə xas olan xüsusiyyətlər daşıyır və onun böyüməsi üçün 26-28°C optimal göstəricidir. Tədqiqatların gedişində mühitin ilkin turşuluğu üçün isə anoloji göstəricinin 5,4 olması məyyən edilmişdir. Müəyyən edilən optimal göstəricilərdə göbələyin ASŞ-də 7 günə formalaşdırdığı koloniya üçün xarakterik olan BƏ-nin kəmiyyət göstəricisi 44,7 təşkil edir.

Göbələyin kultural-morfoloji əlamətlərinə görə xarakteristikası zamanı təyinedicilərdə qeyd edilənlərdən fərqlənən xüsusi bir əlamət müşahidə olunmamışdır, yəni göbələk növə aid tipik xüsusiyyətləri daşıyan ştammlarla xarakterizə olunur.

Azərbaycan təbiətində yayılması haqqında ədəbiyyat məlumatlarına da rast gəlinir, lakin onu geniş yayılmış növlərdən hesab etmək düzgün olmazdı.

50. *Penicillium coprophilum* (Berk. & M.A. Curtis) Seifert & Samson, *Advances in Penicillium and Aspergillus Systematics*: 145 (1985) [MB#114760].

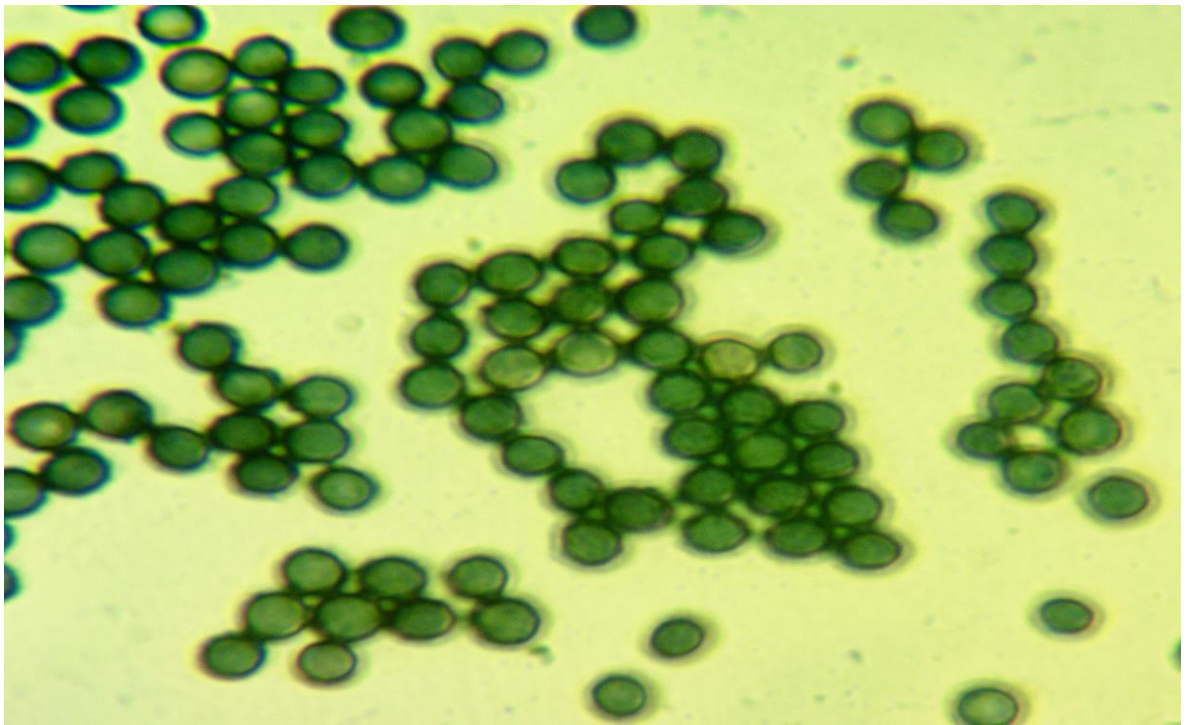
Bu göbələk növünün SQM əmələ gətirdiyi koloniyanın böyüməsi məhdud olmasa da, böyümə sürəti zəif olduğundan 10 gün müddətinə onun diametri 2,5 sm-dən çox olmur. Əvvəlcə ağ olan koloniya sonda göy yaşıl rəngli olur. Temperatura münasibətinə görə tipik mezofillərdən bir az fərqlənir, belə ki, böyümə üçün temperatur diapozonu 6-40°C arasında yerləşir. Böyümə üçün münasib olan pH-ın diapozonu isə 3-8,5 arasında yerləşir ki, pH=5,4 ən əlverişli göstəricidir. Əlverişli göstəricilərdə göbələyin SQM-də əmələ gətirdiyi 7 günlük koloniyanın BƏ-nin

qiyməti 37,8-43,1 arasında dəyişir, yəni qidalı mühitin dəyişilməsi onun böyümə sürətinin dəyişilməsinə səbəb olur.

Bu göbələk Azərbaycan təbiətində əvvəl aparılan tədqiqatlarda nadir halalarda rast gəlinibdir, daha dəqiqi onun Azərbaycanda yayılması haqqında təkcə bir tədqiqat materialında rast gəlinir. Başqa sözlə, göbələk Azərbaycan təbiətində təsadüfi növ kimi xarakterizə edilə bilər.

51. *Penicillium cyclopium* Westling, Arkiv för Botanik 11 (1): 90 (1911) [MB#156739].

Bu cinsin bir sıra növlərindən fərqli olaraq SQM böyümə sürəti yüksək olan koloniya əmələ gətirir ki, onun da diametri 26°C-də 10 gün müddətinə ən azı 5,0 sm olur. Dəyişkən rəngli olur ki, bu da açıq mavidən tünd göyümtül yaşıla kimi müşahidə olunur. Çoxlu sayda konidispör əmələ gətirilər ki, onlar da formaca şarşəkilli olur. Konidilər həm tək-tək, həm də zəncir halında olur(şək. 3.5.2.3). Tipik mezofillərdən fərqli böyümə temperatur diapozonuna malikdir, yəni 2-45°C. Optimal temperatur isə 30°C təşkil edir. Zəir turş mühit, daha dəqiqi pH=5,5-də böyümə üçün optimal göstəricidir.



Şəkil 3.5.2.3. Göbələyin konidilərinin(x240) mikroskopik görünüşü

Göbələyin Azərbaycanda yayılamsı aparılan bir çox tədqiqatlarda öz təsdiqini tapıbdir və aydın olan odur ki, göbələk güclü fitotoksiki aktivliyə malikdir və pensilin və tsiklopiazon turşularını, eləcə ksantomeqnin və viomellein kimi toksinlər sintez etmək qabiliyyətinə malikdirlər. İstər Azərbaycanda, istərsə də dünyada aparılan tədqiqatlarda göbələyin hər hansı bir patologiya törətməsi haqqında məlumata rast gəlinmir. Buna baxmayaraq, onun torpqlarda olması, torpaqların toksigen fonunun yüksəlməsində iştirakını qaçılmaz edir. Deyilənə onu da əlavə etsək ki, aparılan bir sıra tədqiqatlar onun Azərbaycanda geniş yayılan növlərdəndir, onda bu növün torpaqlarda olması praktiki baxımdan mənfi yöndən xarakterizə olunan hal kimi dəyərləndirilə bilər.

52. *Penicillium decumbens* Thom, U.S.D.A. Bureau of Animal Industry Bulletin 118: 71 (1910) [MB#156582].

Aqarlaşdırılmış Çapek mühitində zəif böyümə qabiliyyətinə malikdir və əmələ gətirdiyi koloniyanın diametri 10 gün müddətinə 2,0 sm-dən böyük olmur. Bozuntul yaşıl rəngli koloniyanın mərkəzi hissəsi ağ rəngə daha yaxındır. Böyümə üçün temperaturun minimal, optimal və maksimal qiyməti müvafiq olaraq 2, 26 və 37°C təşkil edir. Böyümənin baş verməsi üçün pH-ın analogi göstəriciləri isə müvafiq olaraq 3,0, 5,6 və 8,5 təşkil edir. İstər pH, istərsə də becərilmə temperaturunun optimal göstəricisi istifadə edilən qidalı mühitlərdən asılı olmayaraq sabit qalır, lakin analogi fikri göbələyin həmin qidalı mühitlərdə formalşdırdığı koloniyanın BƏ-nin qiyməti haqqında demək olmur. Belə ki, göbələyin ASŞ-də 7 günlük koloniyası üçün böyümə əmsalı 19,3, aqarlaşdırılmış Çapek mühitində isə 25,7-yə bərabər olması tədqiqatların gedişində müəyyən edilmişdir. Bu göstəricilər isə göbələyin bu ştamminin böyümə qabiliyyətinin zəif olmasını da təsdiq edir.

Azərbaycan təbiətinə xas olan mikrobiota üçün məlum növlərdən olsa da, onun geniş yayılan növlərdən hesab etmək olmaz. Belə ki, istər bizim, istərsə də başqa tədqiqatlarda göbələk üçün təsadüfi və nadir növlərə xas olan rastgəlmə tezliyi (yəni 10%-dən aşağı) xarakterikdir.

53. *Penicillium expansum* Link, Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin 3 (1): 17 (1809) [MB#159382].

SQM sürətli böyümə qabiliyyətinə malik koloniya (10 gün, 5 sm diametrli) əmələ gətirir ki, orada da bol miqdarda konididaşıyıcılar əmələ gəlir. Konididaşıyıcılar şaxələnir və orada formalaşan konidisporlaradətən tək-tək yerləşirlər (şək.3.5.2.4). Göbələk temperatura münasibətinə görə tipik mezofillərdən



Şəkil 3.5.2.4. *P.expansum* göbələyinin konidaşıyıcılarının və konidilərin mikroskopik (x240) görünüşü

bir qədər fərqlənir və bu göstəriciyə görə minimal, optimal və maksimal göstəricilər müvafiq olaraq 2, 28 və 40°C təşkil edir. Mühitin ilkin turşuluğunun 3,0-8,5 arasında olması böyümənin mümkün olduğu diapozon, 5,6 isə onun üçün optimal olanıdır. Optimal şərait göstəricilərində göbələyin ASS-də əmələ gətirdiyi koloniya üçün BƏ 51,7 təşkil edir.

54. *Penicillium glabrum* (Wehmer) Westling, Arkiv för Botanik 11(1): 131 (1911) [MB#120545].

Göbələyin SQM əmələ gətirdiyi koloniya tez böyümə qabiliyyəti ilə xarakterizə olunur, belə ki, onun ASS-də əmələ gətirdiyi koloniyanın diametric 7 günə 5 sm-ə çata bilər. Temperatura münasibətdə tipik mezofildir və böyümə üçün optimal temperature 28°C təşkil edir. Mühitin ilkin turşuluğunun 5,7 olması da böyümə üçün ən əlverişlidir. Mühitin parametrlərinin qeyd edilən göstəricilərində göbələyin SQM-də əmələ gətirdiyi koloniyanın böyümə qabiliyyəti yüksək böyümə sürətinə malik göbələklər üçün xarakterik göstəriciyə malikdir və bu hal özünün bütün qidalı

mühitlərdə biruzə verir. Belə ki, istifadə edilən qidalı mühitdən asılı olmayaraq BƏ-nin qiyməti 50-60 arasında yerləşdir. Düzdür, ASŞ göbələk üçün daha əlverişlidir və BƏ-nin maksimal qiyməti məhz bu mühitdə müşahidə olunur, yəni 59,7.

55. *Penicillium janthinellum* Biourge, La Cellule 33: 258 (1923) [MB#119134].

Göbələyin SQM əmələ gətirdiyi koloniya nisbətən məhdud böyümə qabiliyyətinə malikdir və qar dənəciklərinə oxşayır. Rəngləri kənardan mərkəzə doğru tündləşir, yəni ağ rəngdən bozultul yaşıla kimi dəyişir. Temperatura münasibətinə görə mezofildir, yəni optimal temperaturu 28°C təşkil edir. Mühitin ilkin turşuluğu üçün müvafiq göstərici 5,9 təşkil edir. Bu şəraitdə göbələyin böyümə əmsalı orta səviyyəli böyümə sürətinə malik göbələklər üçün xarakterik olan göstəriciyə malikdir, yəni 31,4.

Qeyd etmək lazımdır ki, *Pencillium* cinsinə aid digər növlər kimi, bu da qidalı mühitin dəyişilməsinə fərqli reaksiya verir, yəni böyümə sürəti dəyişir ki, bu da qidalı mühitlərdən asılı olaraq BƏ-nin 26,3-31,4 arasında dəyişməsinə şərtləndirir. Bəzi növlərdə olduğu kimi, ən yüksək böyümə sürəti ASŞ-də yox, Saburo aqarında müşayət olunur.

56. *Penicillium lanosum* Westling, Arkiv för Botanik 11 (1): 97 (1911) [MB#178497].

Ascomycota şöbəsinin anamorflarına, yəni kisə mərhələsi olmayanlara aid olan bu göbələyin aqarlaşdırılmış Çapek mühitində əmələ gətirdiyi koloniya məhdud böyümə qabiliyyətinə malikdir və onun diametri 10 gün müddətinə 2,4 sm-dən artıq olmur. Böyümələri üçün optimal temperatur tipik mezofillər kimi 28°C, pH isə 5,5 təşkil edir. Belə bir şəraitdə, yəni pH və temperaturun optimal göstəricilərində göbələyin ASŞ-də 7 günə əmələ gətirdiyi koloniyanın böyümə əmsalı 24,3 təşkil edir. Maraqlıdır ki, bu göstərici 14 gündən sonra 22,4-ə qədər azalır. Qidalı mühitlərin dəyişdirilməsində göbələyə xas olan böyümə sürətinin dəyişməsi bu növə də xas bir xüsusiyyət olması tədqiqatların gedişində öz əksini tapıbdir.

57. *Penicillium oxalicum* Currie & Thom, Journal of Biological Chemistry 22: 289 (1915) [MB#121033].

Kif göbələklərindən olsa da, spesifik kif iyinə malik deyil və ASS-də əmələ gətirdiyi koloniya yüksək böyümə sürətinə malikdir. Koloniyanın rəngi boz yaşıldı və sarı rəngin çalarlarına da rast gəlinir. Tipik mezofillər kimi böyümələri 4-38°C diapozonunda baş verir və bu diapozonda 28°C optimal göstərici olması tədqiqatlarda öz təsdiqini tapıbdir. Böyümənin baş verməsi üçün isə pH-ın 3,0-8,5 arasında olması da öz təsdiqini tədqiqatların gedişində tapıbdir. Yüksək böyümə sürətinə malik olması göbələyə xas olan BƏ-nin qiyməti ilə də öz təsdiqini tapır. Belə ki, Saburo aqarında göbələyin 7 günlük koloniyası üçün BƏ 52,8 təşkil edir. Qidalı mühitlərin(ASS, KA, DA, aqarlaşıdırılmış Çapek) dəyişilməsi, BƏ-nin qiymətinin də 48,4-53,4 arasında dəyişməsinə səbəb olur.

Azərbaycan təbiətinə xas olan mikrobiota üçün məlum növlərdəndir [7] və geniş yayılma qabiliyyəti ilə xarakterizə olunmur və bu özünü bizim də tədqiqatlarda tapıbdir.

58. *Penicillium purpurogenum* Stoll, Beiträge zur Morphologischen und Biologischen Charakteristik von Penicillium-Arten: 32 (1904) [MB#208886].

Həm ASS-də, həm də aqarlaşıdırılmış Çapek mühitində əmələ gətirdiyi koloniya məhdud böyümə qabiliyyətinə malikdir, intensiv sporəmələ gəlmə prosesi baş verir və sarımtıl yaşıl rənglidir. Koloniyanın arxa tərəfinin rəngi də dəyişir və qırmızı rəngə yaxın olur. Tipik mezofillərə xas temperatur diapozonuna(4-37°C) malikdir və zəif turş mühit isə böyümə üçün daha əlverişlidir. Pencillium cinsinin digər növləri kimi bunun da BƏ-I istifadə edilən qidalı mühitlərdən asılı olaraq dəyişir, lakin bütün hallarda göbələyin əmələ gətirdiyi koloniyanın böyümə sürəti zəif ştammlara xas olan göstərici ilə xarakterizə olunur, yəni onun STQ-də 10 günə əmələ gətirdiyi koloniya üçün BƏ-nin kəmiyyət göstəricisi 21,6-25,7 arasında dəyişir.

59. *Penicillium rubrum* Stoll, Beiträge zur Morphologischen und Biologischen Charakteristik von Penicillium-Arten: 35 (1904) [MB#205727].

Göbələyin ASS-də əmələ gətirdiyi koloniyanın böyümə sürəti məhdud olmasa da, o qədər də yüksək deyil, belə ki, göbələyin aqarlaşıdırılmış Çapek mühitində əmələ gətirdiyi koloniyanın diametri 7 günə 2,5 sm-ə çatır. Spor əmələ gəlmə prosesi

mərkəzdə kənarlara nisbətən daha intensiv şəkildə baş verir. Temperaturun mühitdə 26-27°C, pH-ın 5,8 olması böyümənin maksimal sürətlə baş verməsini və buna da müvafiq olaraq BƏ-nin 35,6 olmasını (ASS, 7 günlük koloniya) şərtləndirir.

Azərbaycanda aparılan tədqiqatlarda yayılması müəyyən edilən göbələk növlərindəndir[7, 9] ki, onun da aşkar edilməsi torpaqlardan götürülən nümunələrdə müşahidə olunubdur.

60. *Penicillium spinulosum* Thom, U.S.D.A. Bureau of Animal Industry Bulletin 118: 76 (1910) [MB#215401].

Göbələyin aqarlaşdırılmış Çapek mühitində əmələ gətirdiyi koloniya yüksək böyümə sürətinə malikdir və tutqun yaşıl rənglidir, arxa tərəfində isə çəhrayı rəng çalarları da müşahidə olunur. Tipik mezofildir və 4-37°C temperatur diapozonunda böyümə qabiliyyətinə malikdir ki, ən yüksək böyümə sürəti 28°C-də baş verir. Mühitin ilkin turşuluğunun 5,9 olması da böyümənin optimal sürətlə baş verməsinə səbəb olur. Bu sürətli böyümə özünü göbələyin optimal şəraitdə becərmə zamanı əmələ gətirdiyi 7 günlük koloniya üçün xarakterik olan BƏ-nin də qiymətinin yüksək olmasını şərtləndirir. Belə ki, aqarlaşdırılmış Çapek mühitində göbələyin BƏ-nin qiyməti 50,8-ə bərabər olur.

61. *Phoma glomerata* (Corda) Wollenw. & Hochapfel, Zeitschrift für Parasitenkunde 8: 592 (1936) [MB#252385].

Göbələyin SQM-də əmələ gətirdiyi koloniya yüksək böyümə qabiliyyəti ilə xarakterizə olunur və onun koloniyasının diametri 7 gün müddətinə 6,0 sm-ə qədər çatır. Hava mitseliləri çoxlu sayda olur və koloniyanın əvvəlcə rəngi ağ olsada zaman keçdikcə tündləşir və sonda hətta qara rəngli sektorlar belə əmələ gəlir. Tipik mezofillərdən birqədər fərqlənir, belə ki, böyümə üçün optimal temperatur 30°C təşkil edir. Analoji göstərici pH üçün 6,5 təşkil edir. Qeyd edilən bu iki göstərici olan mühitdə göbələk üçün xarakterik olan BƏ 49,3-ə bərabərdir ki, göbələk də buna 7 gün müddətinə Saburo aqarında böyüməsi zamanı əmələ gətirdiyi koloniyanın nümunəsində nail olur.

Əvvəllər aparılan tədqiqatlarda göbələyin Azərbaycanda yayılması haqqında məlumata rast gəlinir, yəni göbələk Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiotanın məlum növlərindəndir.

62. *Phoma herbarum* Westend., Bulletin de l'Académie Royale des Sciences de Belgique Classe des Sciences 19 (3): 118 (1852) [MB#171008].

SQM əmələ gətirdiyi koloniya sürətli böyümə qabiliyyətinə malikdir və 7 gün müddətinə onun diametri 5,0 sm-ə qədər çatır. Əvvəlcə ağ olan koloniya zaman keçdikcə tündləşir. Tipik mezofildir (optimal 28°C), zəif turş mühit (pH=6,2) isə böyümələr üçün əlverişlidir. Optimal şəraitdə ASS-də 7 gün müddətinə əmələ gətirdiyi koloniyanın BƏ 38,9-a bərabərdir ki, bu da orta dərəcəli böyümə sürətinə malik olan kulturalr üçün xarakterikdir.

Bu göbələk də tədqiqat üçün maraqlı obyektlərdəndir. Belə ki, bu göbələyin torpaqda yayılması haqqında məlumatlarla yanaşı [143], onun heyvanlarda, daha dəqiqi balıqlarda patologiya törətməsi də məlumdur. Daha dəqiqi, göbələk opportunistlərə aid edilir. Bundan başqa, göbələk fitotoksiki metabolitlər də sintez etmək qabiliyyətinə malikdir [111] ki, bu da onların toksigenlərə aid olmasını da qeyd etməyə imkan verir.

63. *Stachybotrys chartarum* (Ehrenb.) S. Hughes, Canadian Journal of Botany 36 (6): 812 (1958) [MB#306362].

Toksigenlər xas olan xüsusiyyətlər daşıyan bu göbələk növü torpaqda saprotrof həyat tərzini keçirir, eyni zamanda bitkilərdə xəstəlik də törətmək qabiliyyətinə malikdir. Böyümə üçün temperaturun 25-26°C olması əlverişlidir və bu hal özünü mühitin ilkin turşuluğunun 5,8 olması zamanı da doğruldur.

Standart qidalı mühitlərdə (ASS, KA, aqarlaşdırılmış Çapek və s.) təmiz kulturaya çıxarılmasının mümkün olması tədqiqatlarımızda öz təsdiqini tapır. Həqiqi biotrof olmamasına görə onun bitkilərdə hər hansı bir patologiya törətməsi haqqında ədəbiyyat məlumatlarına rast gəlinmir. Ayrıldıqları qidalı mühitlərdə onlar üçün xarakterik olan BƏ orta səviyyəli böyümə sürətinə malik olan ştammlar kimi xarakterizə olunur, yəni 34,1.

Azərbaycanda aparılan tədqiqatlarda yayılması məlumdur və onun əsasən torpaqlardan götürülən nümunələrdə aşkar edilibdir.

64. *Scopulariopsis brevicaulis* (Sacc.) Bainier, Bulletin de la Société Mycologique de France 23: 99 (1907) [MB#154310].

Ekolo-trofiki əlaqələrin təzahür formalarına görə opportunistlərə (nisbətən yaşlı insanlarda onixomikoz xəstəliyi törədir) aid olan bu kif göbələyinin SQM böyümə sürəti o qədər də böyük deyil və tipik mezofillərdən bir az fərqli, yəni 30°C-də maksimal böyümə qabiliyyəti ilə xarakterizə olunur. pH-ın bu aspektdə optimal göstəricisi isə 5,8 təşkil edir. Həm temperaturun, həm də pH-ın optimal göstəricisində göbələyin BƏ-nin qiyməti 37,8-ə bərabərdir. Qidalı mühitin dəyişilməsi böyümə sürətinin dəyişilməsinə səbəb olur və ən yüksək göstərici ASŞ-də, ən aşağı göstərici isə Saburo aqarında(31,7) müşahidə olunur.

65. *Scopulariopsis candida* Vuirll., Bulletin de la Société Mycologique de France 27: 143 (1911) [MB#120077].

Göbələyəyin ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniya əvvəlcə ağ rəngli, zaman keçdikcə bir qədər sarı rəng çalarları alan və məhdud böyümə qabiliyyəti ilə xarakterizə olunandır. Mezofildir və böyümə üçün optimal temperatur 28°C, pH isə 6,0 təşkil edir.

Məhdud böyümə qabiliyyətinə malik olması göbələyə xas olan BƏ-nin də kiçik olmasını şərtləndirir- 23,4(A SŞ-də, 7 günlük koloniyaya xas olan).

66. *Sporothrix alba* (Petch) de Hoog, Studies in Mycology 7: 22 (1974) [MB#283703].

Ağ rəngli koloniya əmələ gətirən göbələyin SQM-də böyümə sürəti o qədər də yüksək deyil və 10 gün müddətinə əmələ gətirdiyi koloniyanın diametric 4 sm-ə qədər ola bilər. Mezofillərə xas olan temperatur diapozonunda (4-37°C) böyümə qabiliyyətinə malikdir. Göbələyin böyümə qabiliyyəti mühitin ilkin pH-nın 3,0-8,5 arasında olması halında da saxlanılır.

Qeyd edildiyi kimi, böyümə sürəti o qədər də böyük olmamasının təsdiqi kimi BƏ-nin qiymətinin də 27,6 olmasını qeyd etmək olar. Göbələyin bu göstəricisi

Saburo aqarında 7 gün böyümə nəticəsində əmələ gətirdiyi koloniya üçün xarakterikdir.

67. *Sporothrix fungorum* de Hoog & G.A. de Vries, Antonie van Leeuwenhoek 39 (3): 518 (1973) [MB#323932].

Şaxələnən mitselilərdən ibarət koloniyası orta sürətlə böyümə qabiliyyətinə malikdir və həmin koloniyada göbələyin konididaşıyıcısı tumurçuqlanan mayaya bənzəyir. Mezofillərə xas olan optimal temperatur göstəricisində, yəni 28°C-də böyümə sürətləri maksimal olur ki, pH üçün də analoji göstərici 5,8 təşkil edir.

68. *Talaromyces rugulosus* (Thom) Samson, N. Yilmaz, Frisvad & Seifert, Studies in Mycology 70: 177 (2011) [MB#560672].

Göbələyin koloniyası əvvəlcə ağ rəngli olsada, zaman keçdikcə müəyyən rəng çalarları, məsələn sarı-yaşıl, müşahidə olunmağa başlayır. Böyümə qabiliyyəti yüksək hesab olunmur, yəni nisbətən məhduddur. Tipik mezofillər kimi 4-37°C diapozonunda böyümə qabiliyyəti müşayət olunur. Temperatur 40°C-dən aşağı olması böyümənin dayanmasına səbəb olsa da, mitselilər həyat qabiliyyətini saxlayır. Analoji hal 37°C-dən yuxarıda müşahidə olunmur, belə ki, bu şəriddə göbələk mitseliləri məhv olur. Mühiti pH-nın 5,8 olması böyümə üçün optimal göstərici olması tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir.

Optimal kimi müəyyənləşdirilən göstəricilərdə göbələyin BƏ 32,4-ə bərabər olur.

69. *Thysanophora penicillioides* (Roum.) W.B. Kendr., Canadian Journal of Botany 39 (4): 817 (1961) [MB#340087].

İstifadə edilən qidalı mühitərdə(ASŞ, aqarlaşdırılmış Çapek, KA və s.) əmələ gətirdiyi koloniya fərqli böyümə sürətinə malikdir və ən yaxşı böyümə KA-da qeydə alınır. Böyümənin maksimal şəkildə baş verməsi üçün becərilmə temperaturunun 28°C, pH-ın isə 5,1 olmalıdır.

70. *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckf. & Nirenberg, Sydowia 51: 81 (1999) [MB#461012].

Həqiqi aeroblara aid olan bu göbələk ekolo-trofiki baxımdan saprotrofdur və kartoflu aqarda(KA) 27-28°C-də əmələ gətirdiyi solğun yaşıl rəngli koloniyasının

diametri 3 gün müddətinə 5,5 sm-ə çata bilir. Temperaturun 40°C-dən yüksək olduqda böyümə tam dayanır. pH-ın optimal göstəricisi 6,5 təşkil etsə də, onun 3,0-8,0 diapozonunda böyümə mümkündür. Göbələyin böyüməsini xarakterizə edən BƏ temperatur və pH-ın optimal göstəricisində 35,6-ya bərabər olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, *Trichoderma* cinsinə aid bir sıra göbələklər kimi bu növdə son dövrlərin maraqlı tədqiqat obyektlərindəndir[44, 117]. Bu maraqa səbəb bu göbələyin də fitopatogenlərə münasibətdə güclü antoqonistliyə malik olması, yəni bioloji mübarizə üçün perspektivlili olması ilə əlaqədardır. *Trichoderma* cinsinə aid bu növün fitopatogenlərlə güclü antaqonizmə malik olması və onun əsasında bu məqsədlərdə (yəni torpaqların fitosanitar vəziyyətinin yaxşılaşdırılması) geniş istifadə edilir. Bundan başqa, bu göbələkdən fitohormonların alınması və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəldilməsində də istifadə edilir. Son dövrlərdə bu göbələyin Azərbaycanda da fitohormonların aktiv produsenti kimi diqqəti cəlb edən ştammlarının olması da eksperimental olaraq öz təsdiqini tapıbdir.

71. *Trichoderma atroviride* P. Karst., Bidrag till Kännedom av Finlands Natur och Folk 51: 363 (1892) [MB#451289].

Aerob, ekolo-trofiki baxımdan saprotrof olan və SQM-də 26°C-də əmələ gətirdiyi koloniyası yüksək böyümə sürəti ilə xarakterizə olunur və 5 gün müddətinə onun diametri 5-6 sm-ə kimi ola bilir. Temperatur 37°C-dən yüksək olduqda böyümə tam dayanır, yəni tipik mezofildir. pH-ın optimal göstəricisi 6,3 təşkil etsə də, onun pH-ın 3,0-8,2 diapozonunda böyümənin baş verməsi müşahidə olunur. Mühit parametrlərinin optimal göstəricilərində böyümə sürətini xarakterizə edən BƏ-nin qiyməti 41,4-ə bərabər olur. Bu da orta səviyyədə böyümə sürəti ilə xarakterizə olunan göbələk ştammları üçün xarakterikdir.

72. *Trichoderma hamatum* (Bonord.) Bainier, Bulletin de la Société Mycologique de France 22: 131 (1906) [MB#165799].

Göbələk 25-27°C temperaturda aqarlaşdırılmış Çapek mühitində yüksək böyümə sürətinə malikdir və 4 günə 9 sm-lik diametrə malik Petri çəşkasını tam doldurur. Temperaturun qeyd edilən bu göstəricisi elə böyümə üçün optimal olması da tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir. Göbələyin böyüməsi pH-ın 2,9-8,5 intervalında

baş versədə pH= 5,5-6,5 optimal hesab olunur. Temperatur və ilkin pH-ın optimal göstəricilərində göbələyin BƏ 38,7-ə yə bərabər olur.

73. *Trichoderma harzianum* Rifai, Mycological Papers 116: 38 (1969) [MB#340299].

Trichoderma cinsinə aid olan bəzi göbələklər kimi fitopatogenlərə qarşı antaqonist münasibətə malikdirlər və ondan alınan preparat kənd təsərrüfatında uğurla istifadə edilir. Tipik mezofildir və böyüməsi üçün optimal temperatur 26-28°C, pH-ın ilkin göstəricisi isə 5,4 təşkil edir. Bu şəraitdə göbələyin böyümə sürətini xarakterizə edən BƏ 40,2-ə bərabər olması tədqiqatların gedişində müəyyən edilmişdir.

74. *Trichoderma polysporum* (Link) Rifai, Mycological Papers 116: 18 (1969) [MB#340303].

Torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən və SQM-də əmələ gətirdiyi koloniyası sürətli böyümə qabiliyyətinə malik olan bu göbələk tipik mezofildir və 26-28°C temperature onun böyüməsi üçün optimaldır. Bütün göbələklər kimi, bunun böyüməsi üçün də mühitin pH-nın 3-8 diapozonunda olmalıdır ki, 5,5 böyümə üçün ən əlverişli göstəricidir.

Qeyd edildiyi kimi, sürətli böyümə qabiliyyətinə malik bu göbələk üçün ASŞ-də BƏ 7 gün müddətinə 56,7 təşkil edir.

Trichoderma cinsinə aid olan bir çox göbələklər fitopatogen göbələklərə[126] münasibətdə anatoqonistliyə malikdir, amma bu göbələklə bağlı analogi məlumata rast gəlinmir, yəni onun antoqonistliyə malik olub-olmaması öz təsdiqini eksperimental olaraq tapmayıbdır.

75. *Trichoderma viride* Pers., Neues Magazin für die Botanik 1: 92 (1794) [MB#181950].

Yüksək sellülitik aktivliyə malik olan bu göbələyin ASŞ-də əmələ gətirdiyi koloniya əvvəlcə ağ, sonra isə göy yaşıl rəngli olur. Normal böyümə sürətinə malikdir ki, onun da optimal sürətlə baş verməsi üçün temperaturun 26-28°C təşkil etməsi əlverişlidir. Bu hal üçün mühitin ilkin turşuluğunun göstəricisi isə 5,5 təşkil etməsi zəruridir.

Normal şəraitdə, yəni 26-28°C və mühitin ilkin pH-nın 5,5 olması halında göbələk üçün BƏ 36,7 təşkil edir.

Maraqlıdır ki, *Trichoderma* cinsinə aid olan bu göbələk növü ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın təzahür formalarına görə xarakterizə etdikdə, ədəbiyyat məlumatlarına görə onun allergenliyə malik olması müəyyən edilibdir[27]. Bu səbəbdən də ondan BAM produsenti kimi istifadəsi zamanı alınan məhsulun toksikoloji təmizlik dərəcəsinə xüsusi diqqət verilməlidir.

76. *Trichophyton terrestre* Durie & D. Frey, *Mycologia* 49 (3): 401 (1957) [MB#307101].

Kisəli göbələklərin teleomorflarına aid olan bu keratofil göbələk standart mühitlərdə fərqli böyümə qabiliyyətinə malik koloniya formalaşdırmaq qabiliyyətinə malikdir. Tipik mezofillərə xas olan minimal(3°C) optimal(27°C) və maksimal(37°C) temperatur göstəricilərinə malikdir. Böyümənin optimal baş verməsi üçün mühitin ilkin pH-nın 5,4 olması tədqiqatların gedişindən aydın olmuşdur. Optimal olaraq müəyyən edilən göstəricilərə malik şəraitdə göbələyin ASŞ-də 7 günə əmələ gətirdiyi koloniyanın BƏ 39,5-ə bərabərdir. Qidalı mühitlərin dəyişilməsi BƏ-nin də dəyişilməsinə səbəb olur ki, həmin dəyişikliyin kəmiyyət göstəricisi isə 32,8-40,3 arasında yerləşir.

77. *Trichothecium roseum* (Pers.) Link, *Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin* 3 (1): 18, t. 1:27 (1809) [MB#152448].

Bitkilərdə çəhrayı kif xəstəliyi törədən bu göbələk torpaqların göbələk biotasının daimi komponentlərindən biridir. ASŞ-də böyümə sürətinin nisbətən yüksək olması müəyyən edilmişdir ki, bu da özünün ən yüksək göstəricisinə temperaturun 27°C və pH-ın isə 6,1-ə bərabər olması halında tapır.

Həqiqi biotroflara aid olmaması səbəbindən onun təmiz kultura halında əmələ gətirdiyi koloniyanın böyüməsi, qeyd edildiyi kimi yüksəkdir və bu da onun BƏ-nin 52,1 olmasını şərtləndirir.

78. *Torula herbarum* (Pers.) Link, *Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin* 3 (1): 21 (1809) [MB#199478].

Göbələyin SQM-də əmələ gətirdiyi koloniyanın böyümə sürəti ciddi şəkildə variasiya edir, yəni bəzən 3-4 mm diametrə, bəzən isə 2-4 sm-ə çata bilir. Mezofillərdən bir qədər fərqli temperatur diapozonunda böyümə qabiliyyətinə malik olurlar. Bu da 4-45⁰C arasında yerləşir. Göbələyin böyüməsi zamanı mühitin ilkin pH-nın qiymətinin 3-9 arasında olması əlverişlidir ki, bu da öz maksimal sürətini 6,0-da göstərir.

Ekolo-trofiki əlaqələr baxımından saprotroflara aid olan bu göbələyin ASS-də əmələ gətirdiyi koloniyanın böyümə sürəti orta dərəcələdir ki, onun üçün də BƏ-nin kəmiyyət göstəricisi 35,2 təşkil etməsi tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir.

79. *Ulocladium chatarum* Preuss, Linnaea 25: 75 (1852) [MB#163775].

Göbələyin ASS-də əmələ gətirdiyi koloniya narıncı və qara rəng çalarları ilə müşayət olunur, səthi unlu şəhə bənzəyir. Koloniyanın kənarları hamar olur, arxa tərəfinin rəngi isə dəyişmir. Tipik mezofillərə xas olan 4-37⁰C temperatur diapozonunda böyümə qabiliyyətlərini saxlayırlar və bu diapozonda 27⁰C ən əlverişli göstəricidir. Böyümə üçün pH= 5,2-də ən əlverişli, yəni optimaldır. Bu göbələyin böyüməsi pH-ın 3,0-10,0 diapozonunda baş verir ki, bu da göbələyin alkotolerant kimi də xarakterizə olunmasına imkan verir.

Göbələyin ASS-də 7 gün müddətinə 38,3-ə bərabər olur ki, bu da orta səviyyəli böyümə sürətinə malik ştammlar üçün xarakterikdir.

80. *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold, Untersuchungen aus dem Botanischen Laboratorium der Universität Göttingen 1: 75 (1879) [MB#199278].

Hazırda bir obliqat sinonimi olan (*V.albo-atrum* Reinke & Berthold[MB#199278]), Fitopatogenliyi bəlli olan və solma xəstəliyinin törədici olan bu göbələk tipik mezofillərə xas olan xüsusiyyət daşıyır və molekulyar oksigenin olması onun böyümə və inkişafı üçün əlverişlidir. Bəcərilmə temperaturunun 28⁰C, mühitin ilkin pH-nın 5,1 olması böyümələri üçün optimal göstəricilər olması tədqiqatlarımızın gedişində müəyyən edilmişdir. Tədqiqatların gedişində müəyyən edilən göstəricilərdən biri də BƏ-dir ki, onun da ASS-də 7 gün müddətinə 43,2-ə bərabər olması müəyyən edilmişdir.

81. *Verticillium lateritium* Rabenh., Deutschlands Kryptogamenflora 1:100 (1844) [MB#231427].

Fitopatogenlərə aid olan və bitkilərdə vertiselloz solma xəstəliyinin törənməsində iştirak edən göbələyin ASS-də əmələ gətirdiyi koloniyanın kənarları ağ olsada, ümumən qırmızı rənglidir. Tipik mezofil olan bu göbələk turş mühitdə böyümə qabiliyyətini daha yaxşı biruzə verir. Temperatur və pH-in optimal göstəricilərinin müvafiq olaraq 28°C və 5,0 olması tədqiqatların gedişində müəyyən edilmişdir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatların bu mərhələsində əldə edilən nəticələrdən aydın olur ki, Abşeronun fiziki-kimyəvi göstəricilərinə, antropogen təsirin xarakterinə görə fərqlənən torpaq sahələrinin mikobiotasının formalaşmasında 81 növü iştirak edir ki, onlarda həqiqi göbələklərin (Mycota) 2 şöbəsinə (Ascomycota və Zygomycota), 7 sinifinə (*Zygomycetes*, *Leotiomycetes*, *Eurotiomycetes*, *Orbiliomycetes*, *Sordariomycetes*, *Dothideomycetes* və *Saccharomycetes*), 13 sırasına (*Mucorales*, *Helotiales*, *Eurotiales*, *Onygenales*, *Orbiliales*, *Hypocreales*, *Sordariales*, *Ophiostomatales*, *Capnodiales*, *Microascales*, *Pleosporales*, *Dothideales*, *Saccharomycetales*), 23 fəsiləsinə (*Mucoraceae*, *Lichtheimiaceae*, *Sclerotiniaceae*, *Trichocomaceae*, *Onygenaceae*, *Arthrodermataceae*, *Orbiliaceae*, *Nectriaceae*, *Hypocreaceae*, *Stachybotryaceae*, *Bionectriaceae*, *Plectosphaerellaceae*, *Chaetomiaceae*, *Ophiostomataceae*, *Davidiellaceae*, *Microascaceae*, *Pleosporaceae*, *Leptosphaeriaceae*, *Torulaceae*, *Didymellaceae*, *Dothioraceae*, *Saccharomycetaceae* və *Dipodascaceae*) və 41 cinsinə aiddir. Tədqiqatlarda qeydə alınan göbələk növlərinin sayının bütün hallarda antropogen təsirdən asılı olaraq nisbi torpaqlarda qeydə alınanlara nisbətən azalmasına səbəb olur. Buna baxmayaraq, hər bir əraiznin mikobiotasının formalaşmasında ümumi növlərlə yanaşı spesifik növlərdə iştirak edir ki, onların da sayı hər bir biotop üçün 4-7 növ arasında dəyişir, yəni tədqiq edilən hər bir ərazi müəyyən mənada spesifiklik əlaməti daşıyan mikokomplekslə xarakterizə olunur.

FƏSİL IV
ANTROPOGEN MÜHİTLƏRİN MİKOBİOTASININ FORMALAŞMASINDA
İŞTİRAK EDƏN GÖBƏLƏKLƏRİN EKOFİZİOLOJİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİNƏ GÖRƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

4.1. Antropogen mühitlərin formalaşmasına təsir edən ekoloji amillər və onların təsirinə görə göbələklərin xarakterizə edilməsi

Qeyd etmək lazımdır ki, hər hansı bir mühitdə, yəni istər təbii, istərsə də bu və ya digər dərəcədə dəyişikliyə məruz qalmış mühitlərdə baş verən prosesləri qiymətləndirmək üçün orada məskunlaşan canlılardan istifadə edilməsinin əhəmiyyəti bu gün geniş qəbul və tədqiq edilən reallıqlardandır. Torpaqlar da fiziki-kimyəvi, həm də bioloji xüsusiyyətlərə malik bir ekosistemlər kimi canlıların ən çox məskunlaşdığı bir məkan kimi də xarakterizə edilir və heç də təsadüfi deyil ki, Yer üzərində mövcud olan canlıların böyük əksəriyyətinin həyat tərz, yerinə yetirdiyi funksiyaların hamısı (produksiya, destruksiya, tənzimləmə və indikasiya) məhz torpaqlarla bağlıdır. Belə bir əhəmiyyət malik olması torpaqların daima diqqətə alınması, orada baş verən proseslərin əhatəli tədqiqi və bu və ya digər texnogen və antropogen təsirdən baş verən, bir qayda olaraq mənfi yöndən xarakterizə olunan dəyişiklərin müəyyən edilməsi, onun arzu edilən istiqamətdə idarə edilməsinə nail olmaq üçün günümüzün aktual və həlli vacib olan məsələlərindəndir. Bu işin əvvəlki hissəsində (bax. Fəsil 3.) verilən məlumatlardan aydın oldu. Belə ki, müxtəlif antropogen təsirlərə məruz qalan eyni torpaq tipinə malik ərazilərin mikobiotasının formalaşmasında göbələklərin geniş müxtəlifliklərlə xarakterizə olunan növləri iştirak edir və bu müxtəliflik onların ekolo-trofiki əlaqələrində, fərqli antropogen təsire məruz qalan ayrı-ayrı ərazilərdə yayılmasında, eləcə də rastgəlmə tezliyində və ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın təzahür formalarında özünü biruzə verir. Alınan nəticələr eyni zamanda əksər hallarda da antropogen təsirlərin xarakterindən asılı

olaraq formalaşan bu müxtəlifliklərin mənfi yöndən xarakterizə olunmasına əsas verir. Bu müxtəlifliyin tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin ekofizioloji xüsusiyyətlərində özünü necə əks etdirməsinin həm elmi, həm də praktiki baxımdan maraq kəsb etməsi və bu gün bu məsələnin yetərinə tədqiq edilməməsinə görə tədqiqatların növbəti mərhələsi də bu məsələlərin aydınlaşdırılmasına yönəlmişdir. Bundan başqa, insanların tətbiq etdiyi texnologiyaların daima yeniləşməsi ətraf mühitə olan təsirlərdə də öz əksini tapır və bunun da nəticəsində baş verənlərin daima diqqətə saxlanması, həmin mühitdə yayılan canlıların antropogen təsirə cavab reaksiyalarının müəyyənləşdirilməsi də bu günün diqqət etdiyi və həlli vacib olan məsələlərdəndir.

Bununla bağlı aparılan tədqiqatlarda əldə edilən nəticələrin təqdimatına keçməzdən əvvəl antropogen mühitlərlə bağlı bəzi məqamlara aydınlıq gətirmək yerinə düşərdi.

Antropogen mühit dedikdə ilk olaraq, insanların fəaliyyəti nəticəsində formalaşan və onların müxtəlif xarakterli fəaliyyətləri nəticəsində yaranan təsirlər altında olanlar diqqətə alınır. Daha dəqiqi, insanların yaşadıkları, işlədikləri, istirahət etdikləri, müalicə olunduqları, müəyyən vaxta bu və ya digər səbəbdən olduqları yerləri antropogen mühit adlandırmaq məntiqlidir. Bu mühitlərə müasir dövrdə insanların əsasən iqtisadi maraqlarını ödəməyə yönəlik fəaliyyətlərinin bir başa və ya dolayısı təsiri nəticəsində formalaşan yerləri də antropogen mühit adlandırmaq mümkündür və fikrimizcə bu belə yanaşma antropogen mühitləri daha əhatəli şəkildə özündə əks etdirir. Bu səbəbdən də biz tədqiqatlarda antropogen mühit kimi insanların bilavasitə fəaliyyətləri nəticəsində öz təbii halını əsaslı şəkildə dəyişmiş torpaq sahələrini nəzərdə tutaraq orada baş verən proseslərə göbələklərin nümunəsində aydınlıq gətirməyə çalışmışıq.

Ekoloji amillər dedikdə, ilk növbədə canlıların yaşadıkları mühitin bir sıra göstəriciləri, ümumi şəkildə biotik və abiotik amillər kimi adlandırılanlar nəzərdə tutulur. Bu amillərin təsiri çoxşaxəli və mürəkkəb olduqları üçün eyni zamanda onların hamısını birdən dəqiqləşdirmək mümkün deyil. Bu səbəbdən də tədqiqatlarda

mühitin ekoloji amillərin, ilk növbədə nəmlik, temperatur, pH, molekulyar oksigenə münasibətin göbələklərin antropogen mühitdəki fəaliyyətlərinə necə təsir etməsinin tədqiq edilməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bununla aparılan tədqiqatların bəziləri təbii şəraitdə (nəmlik və molekulyar oksigenə münasibət), qalanları isə laboratoriya şəraitində həyata keçirilmişdir.

4.1.1.Mühitin nəmlik göstəricisi

Müasir dövrün ekoloji xarakterli problemləri sırasında bilavasitə insanların təbiətə intensiv müdaxiləsinin təsiri nəticəsində yaranan qlobal iqlim dəyişilməsi də nəzərdə tutulur və bunun da nəticəsinin bir sıra ekosistemlərin, ilk növbədə torpaqla bağlı olanların vəziyyətinin ekoloji anlamda kritik olması qeyd edilir. Bu səbəbdən də qeyd edilən problemin təsirindən yaranan bir sıra hallar, ilk növbədə səhrələşmənin təzahür formalarının müşahidə edilməsi torpaqda nəmliyin dəyişilməsi, daha dəqiqi su balansının pozulması ilə bağlıdır. Ümumiyyətlə nəmlik torpaqların məhsuldarlığının formalaşmasında mühüm rola malik olan ekoloji faktorlardan biri kimi xarakterizə olunur və torpaqlardan istifadə zamanı onun nəzərə alınması zəruri olan addımlardandır. Odur ki, nəmliyin torpaqda oynadığı rolun əhəmiyyətini aydınlaşdırmaq, onun azlmasının qarşısını almaq da hazırda bu sahədə aparılan tədqiqatların qarşısında duran mühüm vəzifələrdən olması heç bir şübhə doğurmur. Bunun əhəmiyyətini nəzərə alaraq, işin gedişində tədqiqat aparılmaq üçün seçilən ərazilərin təbii nəmlik göstəricisinin göbələklərə necə təsir etməsini aydınlaşdırmaq məqsəduyğun hesab edilmişdir. Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlardan aydın oldu ki, antropogen təsirlərin xarakterindən asılı olaraq qeydə alınan dəyişikliklər müəyyən mənada fərqli çalarlarla özünü biruzə verir. Belə ki, tədqiqatlarda qeydə alınan göbələkləri təbii yayıldıqları torpaqların nəmliyinə görə xarakterizə etdikdə aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklərin çoxu kserohidrofillərə aiddir və bu hal

antropogen təsirdən asılı olaraq dəyişilmir(cəd. 4.1.1.1). Buna baxmayaraq, antropogen təsirdən asılı olaraq göbələklərin nəmliyə görə münasibətində də fərqlər müşahidə olunur, belə ki, nisbi təmiz torpaqlara xas olan mikokompleksin nəmliyə görə ayrı-ayrı qruplarının xüsusi çəkisi hidrofily və mezohidrofillər hesabına dəyişir.

Çirklənmə mənbələrinə görə nümunə götürülən ərazilərdə qeydə alınan göbələklərin qruplaşdırılması zamanı aydın olmuşdur ki, hidrofily qrupa aid olanlar ən

Cədvəl 4.1.1.1

Müxtəlif antropogen təsirlərə məruz qalmış göbələklərin nəmliyə münasibətinə görə qruplaşdırılması

№	Çirklənmə mənbələri	Nəmliyə münasibətinə aid olduğu qruplar (%)		
		Hidrofillər	Kserohidrofitlər	Mezohidrofillər
1	İstehsal məhsulları ilə çirklənmiş	8,7	52,9	38,4
2	Suvarılan torpaqlar	15,5	53,4	34,1
3	Neft və neft məhsulları	6,7	54,3	
4	Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilər	7,9	54,3	28,3
5	Şəhər torpaqları	8,7	54,7	36,5
6	Zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilər	12,2	55,1	32,7
7	Nisbi təmiz torpaqlar	10,4	56,5	33,1

çox suvarılan və zibillərin atılması üçün istifadə edilən torpaqlarda olmuşdur, hətta onların sayı nəzarət torpaqlardan belə yüksək olmuşdur. Bu isə normaldır, çünki suvarılan torpaqlar onların yaşaması üçün daha münasibdir. Ən aşağı say isə neft məhsulları ilə çirklənən ərazilərdəki nümunələrdə olmuşdur. Kserohidrofily qrupa aid göbələklər isə ən çox zibillərin atılması üçün istifadə edilən, ən az isə istehsal məhsulları ilə çirklənmiş ərazilərdə rast gəlinir və bütün hallarda bu göstərici nəzarətdən aşağı olmuşdur. Yuxarıda da qeyd edildiyi kimi ümumilikdə qeydə alınan

göbələklərin çoxu məhz elə kserohidrofillərə aid olmuşdur. Mezohidrofillərlə bağlı isə onu deyə bilərik ki, avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilər, həmçinin zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilərdən götürülən mümunələrdə qeydə alınan mezohidrofillərin sayı nəzarətdən aşağı olsa da yerdə qalan digər çirklənmə mənbələrində rast gəlinənlər nəzarətdən yüksək olmuşdur.

Alınan nəticələrdən aydın olur ki, nəmlik faktoru göbələklərin yayılmasında müəyyən rol oynayır və bu mühüm əhəmiyyət daşıyır, lakin bu digər canlılarla, məsələn bitkilərlə müqayisədə bir qədər az əhəmiyyətlidir. Bunun da səbəbini, fikrimizcə göbələklərin heterotrof qidalanmasının spesifikliyində axtarmaq lazımdır. Belə ki, heyvanlar kimi heterotrof qidalansalarda göbələklər su və suda həll olunmuş mineral maddələri konkret bir bədən nahiyyəsindən deyil, bütün bədən səthindən qəbul edə bilir. İstənilən torpaq da nəmliyə malik olur və bu səbəbdən də göbələklərin yayılmasında nəmlik faktoru ciddi dəyişikliklərə səbəb olmur. Buna baxmayaraq, nəmlik faktoru bu və ya digər ekosistemin davamlılığında mühüm rol oynayan amil kimi daima diqqətə alınmalıdır. Belə ki, nəmliyin azalması, ora xas olan canlıların həm say, həm də növ tərkibinin dəyişməsinə, əksər halarda isə kəsədləşməsinə, canlılar arasında olan münasibətlərin nisbətən sadələşməsinə səbəb olur. Bu və ya digər ekosistemin də davamlılıq göstəriciləri canlıların növ müxtəlifliyinin zənginliyi, onları arasındakı qarşılıqlı münasibətlərin mürəkkəbliyidir.

4.1.1-ci cədvəldə verilən məlumatlardan diqqəti cəlb edən bir məqama da toxunmaq yerinə düşərdi ki, bu da hidrofillərin bütün hallarda xüsusi çəkisinin digər qruplara nisbətən az olmasıdır. Bu faktın səbəbi kimi, göbələklərin aerofillərə aid olması, bu səbəbdən də nəmliyin çox olduğu yerlərdə havanın sirkulyasiyasının çətin olması ilə izah etmək yerinə düşərdi.

Son olaraq da bir məsələyə də toxunmaq məqsəduyğun olardı. Bu da göbələklərin həyat tərzilə bağlı olan bir məsələdir. Belə ki, ekolo-trofik əlaqələrə görə biotroflara aid olan göbələklər nəmliyə olan tələbatını bir qayda olaraq sahib-orqanizmin hesabına ödəyir və bu səbəbdən də həqiqi saprotrofların nəmliyə olan ehtiyacının ödənilməsi baxımından biotroflarla müqayisədə nisbətən daha çətin və bir başa ətraf mühitdəki nəmlikdən asılıdır.

4.1.2. Temperatur

Göbələklərin böyüməsi, inkişafı, fizioloji-biokimyəvi aktivliyinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edən amillərdən biri də temperaturdur. Düzdür, temperatur da təsiri digər amillərdən asılı olaraq da özünü biruzə versə də, lakin onun təsiri effekti əvəzedilməzdir. Məhz bu baxımdan onların yayılmasına və yayıldıqları mühitdə adaptasiya olmasına təsir edən amillərdən biri də temperaturdur ki, bu münasibətə görə tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələklərin bu aspektdən xarakterizə edilməsi tərəfimizdən məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Daha dəqiqi, tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin böyüməsi üçün temperaturun minimal, optimal və maksimal göstəricilərinə görə xarakterizə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklər arasında psixrofillərin nümayəndələrinə rast gəlinməmişdir(cədv. 4.1.2.1). Belə ki, psixrofillərin böyüməsi üçün optimal temperatur 20⁰C-dən aşağıdır və aparılan tədqiqatlarda nümunə

Cədvəl 4.1.2.1

Qeydə alınan göbələklərin temperatura görə xarakteristikası

№	Çıxılma mənbələri	Temperaturta münasibətinə aid olduğu qruplar (%)		
		Psixrofillər	Mezofillər	Termofillər, o cümlədən termotolerantlar
1	İstehsal məhsulları ilə çıxılma	0	89,7	10,3
2	Suvarılan torpaqlar	0	89,4	10,6
3	Neft və neft məhsulları	0	88,5	11,5
4	Avtonəqliyyatın təsirindən çıxılma ərazilər və orada əkilən bitkilər	0	88,2	11,8
5	Şəhər torpaqları	0	86,5	13,5
6	Zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilər	0	88,1	11,9
7	Nisbi təmiz torpaqlar	0	90,2	9,8

götürülən mənbələrdən ayrılan göbələklərin heç birinin böyüməsi üçün temperatur bu göstəricisiyə yaxın və ya ondan aşağı olmamışdır. Qeydə alınan göbələklərin temperatura münasibətində termofillərin və termotolerantlara aid nümayəndələrin azlığını isə onunla izah etmək olar ki, termotoleratlar üçün optimal temperatur 35-50⁰C, termotolerantlar üçün 55⁰C olması lazımdır, nümunə götürülən ərazilərdə bu qədər yüksək temperatur olmamışdır. Onların tədqiqatlarda qeydə alınması isə həmin göbələklərin nümunə götürülən ərazilərdə əsasən spor və ya sükunət halında olması, həmçinin külək və ya yağış suları vasitəsilə gətirilməsi nəticəsində ola bilər. Çirklənmə mənbələrinin formasından asılı olmayaraq tədqiqatlarda ən çox rast gəlinənlər mezofillər olmuşdur. Mezofillərin fəaliyyəti üçün optimal temperatur 26-30⁰C olması gərək ki, bu da bir çox göbələklərin böyüməsi, inkişafı, yayılması üçün tam əlverişlidir. Qeyd etdiyimiz kimi çirklənmə mənbələrinin formasından asılı olmayaraq temperatura münasibətinə görə tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin təxminən 90% -i məhz mezofillərin payına düşür. Bu da onu deməyə əsas verir ki, temperatur amili göbələklərin həyatında mühim rol oynayır və respublikamızın iqlim şəraiti məhz mezofillərin yayılması üçün olduqca əlverişlidir, belə ki, bəzi ayları, xüsusən iyul, avqust və yanvar ayları istisna olmaqla, bütün müddət Azərbaycanda, eləcə də Abşeron yarmadasında havanın temperaturu göbələklərin böyümələrinin baş verdiyi temperatur(5-35⁰C) diapozonunda yerləşir.

4.1.3. Mühitin turşuluq göstəricisi

Canlıların, o cümlədən göbələklərin böyüməsi üçün diqqətə alınması vacib olan amillərdən də biri mühitdə hidrogen ionlarının qatılıq göstəricisi, yəni pH-dır. Belə ki, pH-ın diqqətə alınması hər hansı bir prosesin, ilk növbədə həyatı əhəmiyyət kəsb edən biokimyəvi reaksiyaların getməsi pH-ın konkret bir göstəricisində baş verdiyinə görə zəruridir. Bu səbəbdən də aparılan tədqiqatlarda dəqişədirilməsi vacib olan amillərdən biri də göbələklərin böyüməsi üçün istifadə edilən mühitin ilkin pH göstəricisidir. Bunula əlaqədar aparılan tədqiqatların nəticələrinə keçməzdən

əvvəl qeyd etmək lazımdır ki, pH-a münasibətdə batan canlıları, o cümlədən göbələkləri ümumi şəkildə aşağıdakı kimi qruplaşdırırlar:

1. Asidofillər, yəni turş mühitdə($\text{pH} < 7$) böymə qabiliyyətinin maksimal sürətdə göstərə bilən orqanizmlər.
2. Neytrofillər, yəni mühitin $\text{pH} = 7$ olan şəraitdə böyüməsini optimal şəkildə göstərmə qabiliyyətinə malik olanlar.
3. Alkolofillər, yəni qələvi mühitdə($\text{pH} > 7$) böymə qabiliyyətinin maksimal sürətdə göstərə bilən orqanizmlər.

Bu qruplaşma ümumi yanaşma kimi qəbul edilsədə, bir qədər onu dəqiqləşdirməklə istifadə etmək daha məntiqi olardı. Bu da pH-ın neytral göstəricisindən aşağı və yuxarı olan qiymətləri ilə bağlıdır ki, bununla əlaqədar olaraq alko- və ya asido-tolerant terminlərindən istifadə etməklə göbələkləri xarakterizə etmək daha məntiqi olardı. Daha dəqiqi, göbələklərin pH-a münasibətinə görə aşağıdakı kimi qruplaşmalardan istifadə etmək olar:

1. Asidofillər($\text{pH} < 5,0$);
2. Asidotolerantlar($5,0 > \text{pH} < 7,0$)
3. Neytrofillər($\text{pH} = 7,0$)
4. Alkotolerantlar($7,0 > \text{pH} < 10$)
5. Alkofillər($\text{pH} > 10$)

İndi isə alınan nəticələr haqqında. Mühitin ilkin pH görə göbələklərin böyüməsinin xarakteristikası zamanı müəyyən edilmişdir ki, antropogen təsirlərin xarakterindən irəli gələn kəskin fərqlər müşahidə olunmur(cə. 4.1.3.1). Mühitin ilkin turşuluğuna münasibətə görə də pH-nın 4,9-5,9 arasında yerləşməsi bütün biotoplarda qeydə alınan göbələklərin hamısı üçün optimal hesab edilir ki, bu da ümumiyyətlə elmə məlum olan göbələklərin hamısı üçün məlum olan diapozondur.

Tədqiq edilən ərazilərdə torpaqların pH-ı ümumən 7-7,5 arasında dəyişdiyindən, pH faktorunun göbələklərin laboratoriya şəraitində böyüməsinə necə təsir etməsi müəyyənləşdirmək müəyyən mənada elmi və praktiki maraq kəsb etdiyindən, çirklənmə mənbələrində olan və ya ola biləcək turşuluğun göbələklərin inkişafına təsirini müəyyənləşdirmək tədqiqatlarımızda həlli planlaşdırılan

Cədvəl 4.1.3.1

Qeydə alınan göbələklərin mühitin ilkin pH-na münasibətinə görə ümumiləşdirilmiş xarakteristikası

№	Çirklənmə mənbələri	İlkin turşuluğa münasibəti		
		Minimal	Optimal	Maksimal
1	İstehsal məhsulları ilə çirklənmiş (39 növ)	2,9-3,1	5,2-5,9	7,8-8,3
2	Suvarılan torpaqlar (47 növ)	3,0-3,2	5,0-5,9	8,3 -8,9
3	Neft və neft məhsulları (26 növ)	2,9-3,0	5,0-5,8	8,3-8,7
4	Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilər (34 növ)	2,8-3,1	4,9-5,6	8,1 -8,3
5	Şəhər torpaqları (37 növ)	3,0-3,2	5,3-5,8	7,9-8,4
6	Zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilər (42 növ)	2,8-3,0	5,4-5,8	7,9-8,6
7	Nisbi təmiz torpaqlar (51 növ)	2,9-3,1	5,0-5,8	7,9 -8,5

vəzifələrdən biri olmuşdur. Bunun üçün 6 antropogen xarakterli çirklənməyə məruz qalan və bu torpaqların hamısında, eləcə də nisbi təmiz torpaqlarda yayılan, yəni universal sayıla biləcək göbələklərin hər birinə aid ştammin böyüməsinə mühitin ilkin pH göstəricisinin təsiri tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə laborator şəraitdə *Aspergillus niger*, *A. versicolor*, *Paecilomyces variotii* və *P.chrysogenum* kimi göbələklərdən istifadə edilmiş və onların böyüməsinin pH-ın 3-9 diapazonunda böyüməsi tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, müxtəlif ərazilərdən ayrılan göbələk ştammların böyüməsində ümumən antropogen təsirin xarakterindən asılı olan aydın ifadə olunmuş bir fərq müşahidə olunmur(cədv. 4.1.3.2). Cədvəldən də göründüyü kimi, eyni növə aid müxtəlif ştammların böyüməsi üçün optimal temperatur göstəricisi hamısında eynidir. Buna baxmayaraq, antropogen təsirlərin xarakterindən asılı olaraq göbələk ştammlarında zəif ifadə olunsada müəyyən fərqlər də müşayət

Mühitin ilkin turşuluğunun göbələklərin böyüməsinə (biokütlə çıxımına görə, q/l) təsiri

№	Növlər (şamm sayı)	İlkin turşuluğ göstəricisi											
		2,7	3,0	3,3	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0
1	<i>Aspergillus niger</i> (7)	0	0-0,04	0-0,6	1,2	2,0	4,0	4,5	4,4	4,2	3,8	1,2	0
2	<i>A. versicolor</i> (7)	0	0-0,02	0-0,4	0,8	1,3	2,4	3,3	3,3	3,0	2,2	0,1	0
3	<i>Paecilomyces variotii</i> (7)	0	0	0,6	1	1,9	3,2	3,5	3,9	4,3	3,7	1,2	0
4	<i>Penicillium chrysogenum</i> (7)	0	0,03	0,2	1,1	1,4	3,5	4,3	4,5	3,8	3,2	0,5	0

olunur və bu əsasən *Aspergillus* cinsinə aid şammlarda müşayət olunur. Belə ki, qeyd edilən cinsə aid şammların həyat qabiliyyətini saxlaması üçün pH-ın minimal göstəricisi 3,0-3,3 arasında yerləşir. Qeyd edilən nəticəni torpaqların özlərinə xas olan pH-la müqayisə etdikdə aydın olur ki, neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqlardan ayrılan şammların böyüməyə başlaması nisbətən daha yüksək turşuluqda (pH=3,3), şəhər torpaqlarından ayrılan şammlarda isə daha aşağı (pH=3,0) göstəricidə başlayır. Başqa sözlə, göbələklərin ayrıldıqları mühitin pH göstəricisi müəyyən mənada *Aspergillus* cinsinə aid göbələklərdə böyüməyə başlamaq üçün ilkin turşuluğun müəyyənləşməsi arasında zəif də olsa asılılıq müşahidə olunur. Çirklənməyə məruz qalan ərazilərdə qeydə alınan *Aspergillus*, *Penicillium* və s. cinslərə aid göbələklərlə bağlı bir məsələyə də aydınlıq gətirmək istədik. Belə ki, bu kimi cinslərin nümayəndələri özləri toksigen göbələklərə aid olurlar və bir sıra mikotoksinlər sintez edirlər. Bu isə onu söyləməyə əsas verir ki, onsuzda müxtəlif antropogen çirklənmələrə məruz qalan və bu kimi səbəblərdən təbii ötrüyü pozularaq çirklənən torpaqlar, digər tərəfdən toksigen göbələklərin yayılmasında və orda olan canlılarda patologiyaların yaranmasında birbaşa rol oynayır.

Qeyd etmək lazımdır ki, qələvi mühit göbələklər üçün əlverişli hesab edilmir və bu səbədən də göründüyü kimi, göbələklərin qələvi mühitdə böyüməsi, daha dəqiqi həyat qabiliyyətini saxlaması yalnız mühitin pH-nın 8,9-ə bərabər olması şəraitində mümkündür. Bu mühitdə həyat qabiliyyətini saxlayan göbələkləri alkotolerant da adlandırmaq mümkündür və bu xarakteristikaya uyğun gələn, daha dəqiqi $\text{pH} \geq 8$ olan mühitdə böyümə qabiliyyətini saxlayan göbələklərə misal olaraq *Aspergillus fumigatus*, *A.ochraceus*, *M.hiemalis* və *Ulocladium botrytis* kimi göbələkləri göstərmək olar.

Düzdür, mühitin turşuluğunun 9-dan yuxarı olması halında belə böyümə qabiliyyətinə malik göbələklərin olması haqqında ədəbiyyat məlumatlarına da rast gəlinir, lakin həmin şəraitdə onların əmələ gətirdiyi biokütlənin miqdarı o qədər də böyük olmur.

4.1.4.Molekulyar oksigenə görə

Bütün canlılar kimi göbələklərin böyük əksəriyyəti də oksigenə münasibətdə aerobdur. Onların həyat fəaliyyətlərinin normal bir ardıcılıqla davam və dövr etməsində oksigen faktoru aparıcı amillərdən biridir. Bu baxımdan nümunə götürülən ərazilərdə çirklənmənin həmin mənbələrdə olan göbələklərin yayılmasına, daha doğrusu çirklənmənin oksigen faktoruna və ondan asılı olaraq göbələklərin yayılmasına təsirini müəyyənləşdirmək üçün nisbi təmiz və iki fərqli çirklənmə mənbəyinin müxtəlif dərinliklərdən nümunələr götürərək orda olan göbələklərin yayılması öyrənilmişdir. Belə ki, 0-20, 20-40, 40-70 və 80-100 sm dərinliklərdən nümunələr götürülmüşdür(Cədvəl 4.1.5.1). Göründüyü kimi göbələklərin sayı dərin qatlarla müqayisədə hər üç torpağın üst səthində daha çox olmuşdur və ən çox bu nisbi təmiz torpaqlarda özünü bruzə verir. Lakin bu göstəriciləri çirklənmə mənbələrinə məruz qalan iki çirklənmə mənbəyi arasında müqayisə etdikdə məlum olmuşdur ki, göbələk sayı suvarılan torpaqlarda daha çox üstünlük təşkil etmişdir. Belə ki, torpaqların daha dərin qatlarına getdikcə suvarılan torpaqlarda olan göbələklərin say tərkibi getdikcə azalmış, avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər

Göbələklərin say tərkibinin müxtəlif nəmlikli torpaqlarda dərinlikdən asılı olaraq dəyişilməsi

Dərinlik, sm	Nisbi təmiz torpaqlar	Suvarılan torpaqlar	Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər və orada əkilən bitkilər
0-20	$5,4 \times 10^3$	$4,6 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$
20-40	$2,1 \times 10^2$	$1,7 \times 10^2$	$1,6 \times 10^2$
40-70	36	11	34
80-100	0-3	0	0

isə əksinə müqayisə etibarlı ilə nisbətən daha çox rast gəlinmişdir. Hətta 40-70 sm dərinliklərdən götürülən nümunələrdə suvarılan torpaqlarda göbələk sayı 11 KƏV/q olmuşdursa, avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilərdə bu 34 KƏV/q, nisbi təmiz torpaqlarda isə bu say 36 KƏV/q olmuşdur. Daha dərin qatlarda isə demək olar ki, göbələklərə ümumiyyətlə rast gəlinmir və bəzi kmələrdə 0-3 göbələk koloniyasına rast gəlinir ki, bu da nisbi təmiz torpaqlar üçün xarakterik olmuşdur. Bunun da hansı göbələklərdən ibarət olmasını müəyyənləşdirməyin həm elm, həm də praktiki baxımdan maraqlı olmasını nəzərə alaraq həmin nümunələrdə koloniya əmələ gətirməyə başlanğıc verən vahidlərin hansı göbələk növünə aid olmasını da müəyyənləşdirilməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir. Bununla bağlı alınan nəticələrdən aydın oldu ki, nisbi təmiz torpaqlarda cəmi 3 növ rast gəlinir ki, bunlar *da Actinomucor elegans*, *Mucor mucedo* və *Trichoderma hamatum* kimi göbələklərdən ibarətdir. Bu göbələkləri, müəyyən mənada fakültativ anaeroblar kimi də xarakterizə etmək olar. Bu isə eyni zamanda onu da deməyə əsas verir ki, torpağın dərinliyinə getdikcə oksigenin miqdarı azalır və bu da oksigenə münasibətdə həssas olan göbələklərin inkişafını məhdudlaşdırır. Bu hal özünü ən çox suvarılan torpaqlarda biruzə verir. Cədvəldən də göründüyü kimi göbələklər suvarılan torpaqların üst səthində daha çox, aşağı qatlarda isə azdır. Bu üst hissədə oksigenin və qida maddələrinin bolluğu, aşağı qatlara getdikcə isə suyun təsirindən torpağın şişməsi və oksigen keçiriciliyinin zəifləməsi, qida maddələrinin isə üst sətdə yuyulub axması ilə bağlıdır. Buna baxmayaraq daha dərin qatlarda oksigenə daha az tələbkar olan göbələklərə də rast gəlinmişdir. Bütün bunlara baxmayaraq, göbələklər anaerob

orqanzimlərdir və onların həyat fəaliyyətinin davam etməsi üçün yaşadıqları mühitdə oksigenin olması zəruridir.

4.2. Antropogen təsirə cavab reaksiyasına görə göbələklərin ümumi qiymətləndirilməsi

Fərqli antropogen təsirlərə məruz qalan torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin təsirlərdən doğan müxtəlifliyi hər bir biotopda onların təsirlərə cavab reaksiyasının da necəliyi həm elmi, həm də praktiki baxımdan maraq doğurur. Bu eyni zamanda, torpaqların ekoloji vəziyyətinin və keyfiyyətinin normalaşdırılması və tənzimlənməsi üçün də vacib göstərici[141] kimi də qeyd edilə bilər. Bu səbəbdən də tədqiqatların yekununda bu məsələnin də aydınlaşdırılması həyata keçirilmişdir. Bu məqsədlə tətbiq edilən metodik yanaşmaya əsasən torpaq göbələklərinin çirkləndiricilərin təsirinə cavab reaksiyasına görə 4 qrup müəyyən edilir [68, 137] ki, bunların da xarakterik əlamətləri aşağıda göstərilir(cədv. 4.2.1).

Cədvəl 4.2.1

Antropogen təsirə cavab reaksiyasına görə fərqlənən qrupların ümumi xarakteristikası

Nö	Qruplar	Xarakterik əlamətləri
1	İnqibirləşənlər	Bura göbələklərin daha həssas növləri daxildir ki, onlar da təmiz torpaqlarda, yəni fon torpaqlarında ya dominantlıq edirlər, ya da tez-tez rast gəlinənlərdir
2	Neytral reaksiya verənlər	Göbələklərin davamlı növləridir ki, bunlar da həm çirklənmiş, həm də təmiz torpaqların dominant və tez-tez rast gəlinən növləri daxildir.
3	Aktivləşənlər	İnkişafı torpaqlarda ksenobiotiklərin və ya polyutantların olması ilə sürətlənən göbələklər daxildir.
4	İnduksiya olunmaqla aktivləşənlər	İnduksiya olunan növlərdir ki, bunlar da təmiz torpaqlarda yayılması müəyyən edilməyən, lakin çirklənmiş torpaqlarda dominantlıq edən və ya tez-tez rast gəlinən göbələklər daxildir.

Tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələkləri bu qruplar üzrə xarakterizə etdikdə aydın oldu ki, `neftlə çirklənmiş torpaqlarda I qrupa aid olan *Actinomucor elegans*, *Alternaria chlamydospora*, *Chaetomium cellulolyticum*, *Chrysosporinum merdanum*, *Gliocladium roseum*, *Trichoderma asperellum*, *T.hamatum* və *T. harzianum*, nisbi təmiz torpaqlarda isə IV qrupa aid göbələklərə(*Aspergillus flavus*, *Botrytis cinerea*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium moniliforme*, *F.solani*, *Humicola gricea*, *Mucor hiemalis*, *Penicillium brevicompactum*, *P.cyclopium*, *P.oxalicum*, *Stachybotrys chartarum*, *Torula herbarum*, *Verticillium alboatrum*) rast gəlinmir(cədv. 4.2.2). Ümumiyyətlə, nisbi təmiz torpaqlarla müqayisədə antropogen

Cədvəl 4.2.2

Tədqiq edilən biotopların mikobiotasının çirklənməyə cavab reaksiyasına görə xarakteristikası

Biotoplar	Qruplar aid növlərin sayı			
	I	II	III	IV
İstehsal məhsulları ilə çirklənmiş	4	13	17	5
Suvarılan	4	18	21	4
Neft və neft məhsulları	0	5	14	7
Avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən torpaqlar	1	11	16	6
Şəhər torpaqları	2	15	15	5
Zibillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilər	3	17	18	4
Nisbi təmiz torpaqlar	8	24	19	0

təsirə məruz qalan torpaqlarda göbələklərin sayında II qrupdan (*Aspergillus candidus*, *A.niger*, *A.ochraceus*, *A.versicolor*, *Aureobasidium pullulans*, *Circinella circinans*, *Cladosporium cladosopides*, *M.mucedo*, *P.chrysogenum*, *Rhizobus nicricans*, *Stachybotrys chartarum*, *Trichothecium roseum* və s. Cəmi 25 növ) III qrup (*Absida caerulea*, *Acremonium atrogriseum*, *Alternaria alternata*, *Botryotrichum piluliferum*, *Candida alpicans*, *Coniothyrium olivaceum*, *Epicoccum nigrum*, *Geotrichum candidum*, *Gliomastix murorum*, *Myrothecium roridum*, *Thysanophora penicillioides*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Sporothrix fungorum*,

Talaromyces rugulosus, *Trichocladium polysporum*, *Trichophyton terrestre*, *Ulocladium chartarum* və s. Cəmi 37 növ) istiqamətində artım müşahidə olunur.

Bu tədqiqatların yekunu olaraq belə fikir söyləmək olur ki, müəyyən edilən bu reaksiyaların komponentləri ayrı-ayrı mikromisetlərdən ibarətdir ki, onların da növə kimi müəyyən edilməsi antropogen təsirə məruz qalmış torpaqların qiymətləndirilməsində, eləcədə antropogen təsirdən transformasiya edilmiş senozların əvvəlki halının bərpa edilməsində istifadə edilməsi faydalı ola bilər.

TƏDQİQATLARIN YEKUN TƏHLİLİ

Məlum olduğu kimi, torpaq canlı aləmin həyat fəaliyyətinin təmini baxımından mühüm əhəmiyyətə malikdir və məhz bunun hesabına da biosferin fəaliyyətə göstərməsində onun rolunun əvəzedilməz olması aydın şəkildə qəbul edilən reallıqlardandır. Buna baxmayaraq, son dövrlər ətraf mühitə antropogen, eləcə də texnogen təsir yükünün artması ilə müşahidə edilir ki, bunun da təsiri istənilən halda mənfi yöndən xarakterizə olunan dəyişikliklərə səbəb olur [142, 147]. Bu dəyişikliklər eyni zamanda biosferin davamlılığında, onun müxtəlif yad maddələrdən təmizlənməsində aktiv iştirak edən torpaqlarda baş verən fiziki, kimyəvi və bioloji proseslərin həm kəmiyyətə, həm də keyfiyyətə pozulmasına səbəb olur [49, 52]. Bunun da qarşısının alınması müasir dövrün ortaya qoyduğu və həlli vacib olan vəzifələrindəndir.

Onu da qeyd etmək yerinə düşərdi ki, fiziki, kimyəvi və bioloji proseslərin antropogen və texnogen təsirdən baş verən dəyişikliklərə münasibətdə həssaslığı fərqlidir və əksər hallarda bioloji proseslər bu tip təsirlərə daha həssas olurlar [64, 90, 133]. Bu səbəbdən də bioloji proseslərə əsasən torpaqda baş verən dəyişikliklərin istiqamət və xarakterini müəyyənləşdirilməsi dəyişən prosesləri arzu olunan istiqamətə yönəldilməsi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Təbii olaraq da hər hansı bir prosesi qiymətləndirmək üçün ilk növbədə onun “iştirakçı”larını dəqiq müəyyənləşdirmək zəruridir. Torpaqda baş verən bioloji proseslərin iştirakçıları təbii olaraq canlılardır, antropogen, eləcə də texnogen təsirlər onların cavab reaksiyaları da fərqlidir ki, buda eyni zamanda onların inkişaf səviyyəsi ilə də bağlıdır. Belə ki, inkişaf səviyyəsi yüksək olan orqanizmlər bu təsirlərə daha həssas olurlar. Məsələn, neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqlarda ilk növbədə ali bitkilər yoxa çıxır. Digər orqanizmlər, xüsusən də prokariotlar, eləcə də ibtidai eukariotlar öz həyat qabiliyyətini saxlamaqda, bəziləri isə belə şəraitdə intensiv şəkildə çoxalırlar.

Canlıların həssaslıq dərəcələrinin fərqli olmasına görə orada baş verən prosesləri qiymətləndirmək üçün onardan istifadə edilməsi artıq eksperimental biologiyada və onun ayrı-ayrı sahələrində qəbul edilən yanaşmalardandır [113, 128,

133]. Aparılan bir sıra tədqiqatlar bu aspektli yanaşmaların perspektivli olmasını da təsdiq edibdir. Buna baxmayaraq, alınan nəticələrin heç də universal xarakter daşıması da ayrı-ayrı ərazilərdə aparılan tədqiqatlarda öz təsdiqini tapıbıdır. Bunun da səbəbləri arasında hər bir ərazinin təbii torpaq-iqlim şəraitinin spesifik çalarlar daşması da yer alır. Bu səbəbdən də bu gün əldə edilən bir sıra nəticələr hər biotopa fərdi yanaşma prinsipinin saxlanması zəruri edir.

Azərbaycan Respublikasının təbiəti də zəngin və rəngarəngdir, bu zənginlik və rəngarənglik özünü onun torpaq-iqlim şərtlərində özünü aydın şəkildə biruzə verir. İqtisadiyyatında həm sənaye, həm də aqrar sahələrin əhəmiyyətli şəkildə yer alması, Azərbaycanda da ətraf mühitə antropogen və texnogen təsir yükünün getdikcə artması qəbul edilən reallıqlardandır. Bu təsirlərdən torpaqlarda baş verən dəyişikliklərin torpaq biotasına görə qiymətləndirilməsi Azərbaycanda aparılan bəzi tədqiqatların predmetinə çevriləndir, lakin bu işlərdə əsas diqqət torpaq biotatda baş verən dəyişikliklərin ümumi şəkildə tədqiqinə yönəlikdir. Antropogen təsirin cavab reaksiyasına əsasən ayrı-ayrı taksonomik qruplara aid olan canlıların tədqiqinə yönəlik tədqiqatlar həm azsaylı, həm də epizodik xarakterlidir. Bunu nəzərə alaraq, təqdim olunan işdə bu istiqamətə yönəlik tədqiqatların aparılması məqsəduyğun hesab edilmişdir.

Tədqiqatların aparılması üçün Azərbaycanın Abşeron yarmadası seçilmişdir ki, bu seçim də səbəb aşağıdakılar olmuşdur:

Birincisi, Qafqazın ən quraq ərazilərindən biri olan Abşeron yarmadası ümumilikdə ciddi geoekoloji xarakterli kompleks problemləri olan kritik bir arealdır[21].

İkincisi, torpaqların çirklənməsi Abşeron yarımadasının başlıca problemlərindəndir və bu məsələlərin həlli bu gün aktuallığını tam gücü ilə qoruyan vəzifələrdəndir. Belə ki, ümumi sahəsi 222 min ha olan Abşeron yarımadasının yararsız torpaqlarının ümumi sahəsi 33,3 min ha, o cümlədən neftlə çirklənmiş torpaqların sahəsi 10 min ha qədər təşkil edir[135].

Üçüncüsü, Abşeron yarmadası urbanizasiyanın sürətlə getdiyi, Azərbaycanın artıq meqapolis kimi də xarakterizə olunan Bakı şəhəri, eləcə də ölkənin böyük

şəhərlərindən biri olan Sumqayıt məhz Abşeronda yerləşir. Bu getdikcə ərazidə olan torpaqların urbanizasiya məqsədlərinə yönəldilməsi nəticəsində Abşeron yarmadası obrazlı şəkildə ifadə etsək “antropogen transformasiya olunmaq üzərə olan” bir əraziyə çevrilir. Proseslər bu sürətlə gedərsə, yaxın onilliklərdə Abşeron daha kəskin ekoloji xarakterli problemlərlə üzləşməli ola bilər.

Bütün bu qeyd edilənlər Abşeron yarmadasının torpaqlarının doğrudanda əhatəli tədqiq edilməsinə, orada baş verən proseslərin arzu edilən istiqamətə yönəldilməsi baxımından çox aktual bir məsələdir.

Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq təqdim olunan işdə ilk olaraq Abşeron yarmadasında müxtəlif antropogen təsirə məruz qalan eyni torpaq tipinin seçilməsi və həmin torpaqların həm bəzi fiziki-kimyəvi parametrlərinin müəyyənləşdirilməsi ilə bağlı tədqiqatlar aparılmışdır. Abşeronun antropogen təsirin xarakterinə görə seçilən və tədqiqat üçün seçilən 6 (İstehsal məhsulları ilə çirklənmiş torpaq, Suvarılan torpaq, Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaq, avtonəqliyyatın təsirindən çirklənən ərazilər, Şəhər torpaqları, zibbillərin atılması üçün istifadə edilən ərazilər) torpaq sahəsi nəzarət üçün seçilən nisbi təmiz torpaqlardan müəyyən edilən bütün göstəricilərə görə fərqlənməsi müəyyən edilmişdir. Belə ki, götürülən nümunələr eyni torpaq tipinə məxsus olsa da nisbi təmiz torpaqlarla müqayisədə pH göstəricisi şəhər torpaqlarında aşağı, neft və neft məhsulları ilə çirklənən ərazilərdə yüksək, nəmlik göstəricisi isə əksinə şəhər torpaqlarında yüksək, istehsal məhsulları ilə çirklənmiş nümunələrdə isə aşağı olmuşdur. Humusun miqdarı da nəzarət torpaqlara müqayisədə bütün antropogen təsirə məruz qalmış torpaqlarda aşağı göstəriciyə malikdir və bu zaman azalma 1,06-1,36 dəfə arasında dəyişir. Bir sözlə, fərqli antropogen təsir eyni torpaq tipində belə fərqli dəyişiklik yaradır və bu özünü torpağın fiziki-kimyəvi parametrlərində özünü biruzə verir.

Aparılan sonrakı tədqiqatlarda seçilən ayrı-ayrı torpaq sahələrinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinin fərqli olması özünü mikrobiotanın həm növ və say tərkiblərində, həm də mikokompleksin ekolo-trofiki strukturunda biruzə verir, yəni antropogen təsirlər həm abiotik, həm də biotik amillərdə özünü biruzə verir. Belə ki, müxtəlif xarakterli antropogen təsirlərə məruz qalmış eyni torpaq tipinə malik 7

ərazidən götürülən 800-ə yaxın nümunədə ümumilikdə 81 göbələk növü təmiz kulturaya çıxarılmış və identifikasiya edilmişdir ki, onların da hamısı həqiqi göbələklərə(Mycota) aiddir. Daha dəqiq ifadə etsək, qeydə alınan göbələklərin böyük əksəriyyətini kisəli göbələklər, az bir hissəsini isə ziqomisetlər təşkil edir. Bütün hallarda qeydə alınan göbələk növlərinin sayı nisbi torpaqlara xas olan mikomüxtəlifliyin növ tərkibinə görə azalmasına da səbəb olur ki, bu da özünü ən yüksək səviyyədə neftlə çirklənmiş torpaqlarda biruzə verir. Buna baxmayaraq, yeni antropogen təsirlərdən bütün hallarda mikobiotanın növ tərkibi kasadlaşsada, hər bir ərazinin mikobiotasının formalaşmasında ümumi növlərlə yanaşı spesifik növlərdə iştirak edir. Belə xarakteriskaya uyğun gələn növlərin, yəni tədqiqatların gedişində yalnız konkret bir ərazidə rast gəlinən, yəni spesifik növlərin sayı 3-7 növ arasında dəyişir. Bu da öz növbəsində antropogen təsirlərdən tədqiq edilən hər bir ərazinin müəyyən mənada spesifiklik əlaməti daşıyan mikokomplekslə xarakterizə olunmasını da qeyd etməyə imkan verir.

Ümumilikdə qeydə alınan göbələklər bir-birindən rastgəlmə tezliyinə görə də fərqlənməsi tədqiqatların gedişində öz təsdiqini tapıbıdır və məlum olmuşdur ki, qeydə alınan 81 növün 3,7%-i dominatlara, 43,2%-i tez-tez rast gəlinənlərə və 53,1%-i isə təsadüfi və nadir növlərə xas olan RT ilə xarakterizə olunurlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, göbələklər heterotrof orqanizmlərdir və bu səbəbdən də onlar həyat fəaliyyətləri üçün lazım olan üzvi maddəni hazır şəkildə bioloji vəziyyəti müxtəlif olan canlılara xas olan mənbədən alır[109, s.16-17]. Bu mənbənin bioloji vəziyyətinin fərqli olmasına görə də göbələkləri ekolo-trofiki əlaqələrə görə də sistemləşdirilməsinə imkan verir və bu yanaşma bütün mikoloji, mikrobioloji tədqiqatlarda istifadə edilir. Bu baxımdan qeydə alınan göbələkləri xarakterizə etdikdə aydın olur ki, tədqiqatlar da qeydə alınan göbələklər arasında həqiqi biotroflara rast gəlinmir. Belə ki, qeydə alınan göbələklərin 17,3%-ni həqiqi saprotroflar, qalanını isə saprotrofluğu, eləcə də biotrofluğu həqiqi xarakter daşımayanlar, yəni politroflar təşkil edir. Politrofların çoxluq təşkil etməsi göbələklərin adaptativ xüsusiyyətlərinin daha geniş olmasını təmin edən bir fakt kimi qeyd edilə bilər. Antropogen təsirin göbələklərin ekolo-trofiki əlaqələrinə necə təsir

etməsinə gəlincə, müəyyən edilmişdir ki, antropogen təsirlərdən asılı olaraq hər bir biotopa xas mikokompleksin ekolo-trofiki ixtisaslaşmasının təzahür formalarının strukturunda da dəyişiklik baş verir və bu da özünü nisbi təmiz torpaqların mikokompleksində olan saprotrofluğun xüsusi çəkisinin azalmasında, politrofluğun isə yüksəlməsində biruzə verir, həqiqi saprotroflar nisbi təmiz torpaqlarda daha çox növlə təmsil olunurlar.

Son dövrlərdə aparılan tədqiqatlarda göbələklərin ekolo-trofiki ixtisaslaşmasının təzahür formaları kimi allergenlik, toksigenlik (o cümlədən fitotoksigenlik) və opportunistlikdə diqqətə alınır [7, 111, 154-155]. Qeyd edilən xarakterizəyə uyğun gələn göbələklər bu gün insanların, eləcə də digər canlıların sağlamlığında müxtəlif səpgili problemlər yaradır və bu səbədən də onların müəyyənləşdirilməsi bu gün analoji tədqiqatlarda həlli vacib olan yanaşmalardan hesab edilir. Müəyyən edilmişdir ki, qeydə alınan göbələklərin 58,6%-i allergenlərə, 52,7%-i toksigenlərə və 44,1%-i isə opportunistlərə aiddir. Bu nisbətin dəyişilməsi antropogen təsirlərdən asılı olaraq özünü biruzə verə bilər və bu özünü toksigenlərə münasibətdə daha aydın şəkildə ortaya qoyur.

Burada bir məqama da aydınlıq gətirmək yerinə düşərdi. Bu da onunla bağlıdır ki, göbələklərin bəziləri eyni zamanda ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın təzahür formalarının ikisini, bəzən də 3-nüdə daşıyır. Məsələn, *A.niger* göbələyi buna misal ola bilər və o hər 3 xüsusiyyətə malikdir.

Ümumiyyətlə qeyd etmək lazımdır ki, hər hansı bir ekosistemə xas olan biotanın strukturunun dəyişilməsi son dövrlərdə aparılan bir sıra tədqiqatlarda öz təsdiqini tapan faktdır [67, 87, 121, 137] və bununda əksər hallarda mənfi yöndən xarakterizə olunanlara yönəlik olması bir sıra tədqiqatlarda öz təsdiqini tapıbıdır.

Yuxarıda verilən məlumatlardan aydın olur ki, müxtəlif antropogen təsirlərə məruz qalan ərazilərin mikobiotası növ tərkibinə, ekolo-trofiki əlaqələrə və onun müasir dövrdə istifadə edilən təzahür formalarına görə müxtəlifliklərlə xarakterizə olunur. Bunun tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin ekofizioloji xüsusiyyətlərində özünü necə əks etdirməsi həm elmi, həm də praktiki baxımdan maraq kəsb edən və bu gün bir çox yerlərdə, o cümlədən Azərbaycanda aparılan tədqiqatlarda yetərincə

tədqiq edilməyən məsələlərdəndir. Bu məsələnin tədqiq edilməsi başqa bir səbəblə də bağlıdır, belə ki, insanlar öz ehtiyaclarını ödəmək üçün müxtəlif məhsulların istehsalında istifadə etdiyi texnologiyaları, metod və yanaşmaları, eləcə də istifadə etdikləri bioloji agentləri zaman-zaman yeniləməli olur. Bunun da nəticəsində ətraf mühitə olan təsirlərdə də dəyişir ki, bunun da nəticəsində baş verənlərin daima diqqətə saxlanması zəruridir. Buna görə də işin gedişində bu məsələlərin də aydınlaşdırılması ilə bağlı bəzi tədqiqatlar da aparılmışdır. İlk olaraq, qeydə alınan göbələkləri təbiətdə yayıldıqları, daha doğrusu nümunə götürülən torpaqların nəmliyinə görə xarakterizə edilmiş və göbələklərin çoxunun kserohidrofillərə aid olması müəyyən edilmişdir. Bu hal antropogen təsirdən asılı olaraq ciddi dəyişiklərə səbəb olmasa da, nisbi təmiz torpaqlara xas olan mikokompleksin nəmliyə görə ayrı-ayrı qruplarının xüsusi çəkisi hidrofily və mezohidrofillərin hesabına müəyyən mənada dəyişir. Analoji hal tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin təmiz kulturalarının böyüməsi üçün əlverişli olan temperatur və ilkin pH görə xarakteristikası zamanı da müşahidə olunur, yəni antropogen təsirlərin xarakterindən irəli gələn kəskin fərqlər və ya aydın ifadə olunmuş asılılıq müşahidə olunmur. Belə ki, qeydə alınan göbələklərin əksəriyyəti temperatura münasibətdə mezofil, az bir hissəsi isə termotolerantdır və qeydə alınan göbələklər arasında psixrofillərə və həqiqi termofillərə isə rast gəlinmir. Mühitin pH-nın 4,9-5,9 arasında yerləşməsi qeydə alınan göbələklərin hamısı üçün optimal hesab edilsə də, qeydə alınan göbələklər arasında *Aspergillus fumigatus*, *A.ochraceus*, *M.hiemalis* və *Ulocladium chartarum* kimi alkotolerantlar da yer alır, onların böyüməsi üçün mühitin ilkin turşuluğunun 10-ə qədər olması halında belə baş verir.

Fərqli antropogen təsirlərə məruz qalan torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin təsirlərdən doğan cavab reaksiyasının müəyyənləşdirilməsi zamanı aydın oldu ki, bu aspektdə göbələkləri 4 fərqli qrupa bölmək olar. Tədqiqatların yayılması müəyyən edilən göbələkləri bu qruplar üzrə xarakterizə etdikdə aydın oldu ki, 'neftlə çirklənmiş torpaqlarda I qrupa aid olan *Actinomucor elegans*, *Alternaria chlamydospora*, *Chaetomium cellulolyticum*, *Chrysosporium merdanum*, *Gliocladium roseum*, *Trichoderma asperellum*,

T.hamatum və *T. harzianum*, nisbi təmiz torpaqlarda isə IV qrupa aid göbələklərə (*Aspergillus flavus*, *Botrytis cinerea*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium moniliforme*, *F.solani*, *Humicola gricea*, *Mucor hiemalis*, *Penicillium brevicompactum*, *P.cyclopium*, *P.oxalicum*, *Stachybotrys chartarum*, *Torula herbarum*, *Verticillium alboatrum*) rast gəlinmir, yəni təmiz torpaqlarda induksiya olunan növlərə (çirklənmiş torpaqlarda dominantlıq edən və ya tez-tez rast gəlinən göbələklərə), neftlə çirklənmiş torpaqlarda isə həssas növlərə (təmiz torpaqlarda dominantlıq edən və ya tez-tez rast gəlinənlər) rast gəlinmir. Digər tərəfdən, nisbi təmiz torpaqlarla müqayisədə bu və ya digər dərəcədə antropogen təsirə məruz qalan torpaqlarda göbələklərin sayında II qrupdan cəmi 25 növ, III qrupdan isə 37 növ iştirak edir.

Beləliklə, müxtəlif antropogen təsirə məruz qalmış torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin antropogen təsirə reaksiyasının fərqli olması müəyyən edilmişdir ki, bu da müşahidə olunan fərqlərə söykənən qiymətləndirilmə və bərpa metodlarının hazırlanmasının aktual bir məsələ olmasını, alınan nəticələrin də buna yönəlik istifadəsinin faydalı olmasını əminliklə qeyd etmək olar.

2008-ci ildən başlayan və 2018-ci ildə tamamlanan tədqiqatlarda əldə edilən məlumatlar aşağıda 6 bənddə verilən nəticələrlə ifadə olunmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

1. Abşeronun fiziki-kimyəvi göstəricilərinə, antropogen təsirin xarakterinə görə fərqlənən torpaq sahələrinin mikobiotasının formalaşmasında 81 göbələk növü iştirak edir. Bütün hallarda qeydə alınan göbələk növlərinin sayı nisbi torpaqlara xas olan mikomüxtəlifliyin növ tərkibinə görə azalmasına səbəb olur ki, bu da özünü ən yüksək səviyyədə neftlə çirklənmiş torpaqlarda biruzə verir.
2. Antropogen təsirlərdən bütün hallarda mikobiotanın növ tərkibi kasadlaşsada, hər bir əraiznin mikobiotasının formalaşmasında ümumi növlərlə yanaşı spesifik növlərdə iştirak edir ki, onların da sayı hər bir biotop üçün 4-7 növ arasında dəyişir, yəni antropogen təsirlərdən tədqiq edilən hər bir ərazi müəyyən mənada spesifiklik əlaməti daşıyan mikokomplekslə xarakterizə olunur.
3. Müəyyən edilmişdir ki, antropogen təsirlərdən asılı olaraq hər bir biotopa xas mikokompleksin ekolo-trofiki strukturunda da dəyişiklik baş verir və bu da özünü nisbi təmiz torpaqların mikokompleksində olan saprotrofluğun xüsusi çəkisinin azalmasında, politrofluğun isə yüksəlməsində biruzə verir. Analoji hal ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın təzahür formaları olan toksigenlərə münasibətdə də təkrar olunur.
4. Tədqiqatlarda qeydə alınan göbələkləri təbəitdə yayıldıqları torpaqların nəmliyinə görə xarakterizə etdikdə aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklərin çoxu kserohidrofillərə aiddir və bu hal antropogen təsirdən asılı olaraq ciddi dəyişiklərə səbəb olmasa da, antropogen təsirdən asılı olaraq nisbi təmiz torpaqlara xas olan mikokompleksin nəmliyə görə ayrı-ayrı qruplarının xüsusi çəkisi hidrofil və mezohidrofillərin hesabına dəyişir.
5. Tədqiq edilən biotoplarda qeydə alınan göbələklərin təmiz kulturalarının böyüməsi üçün əlverişli olan temperatur və ilkin pH görə xarakteristikası zamanı isə antropogen təsirlərin xarakterindən irəli gələn kəskin fərqlər

müşahidə olunmur. Belə ki, qeydə alınan göbələklərin əksəriyyəti temperatura münasibətdə mezofil, az bir hissəsi isə termotolerantdır və qeydə alınan göbələklər arasında psixrofillərə və həqiqi termofillərə isə rast gəlinmir. Mühitin pH-nın 4,9-5,9 arasında yerləşməsi qeydə alınan göbələklərin hamısı üçün optimal hesab edilsə də, qeydə alınan göbələklər arasında *Aspergillus fumigatus*, *A.ochraceus*, *M.hiemalis* və *Ulocladium chartarum* kimi alkotolerantlar da yer alır.

6. Fərqli antropogen təsirlərə məruz qalan torpaqların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin təsirlərdən doğan cavab reaksiyasının müəyyənləşdirilməsi zamanı aydın oldu ki, nisbi torpaqlarda rast gəlinən induksiya olunmaqla aktivləşən, neftlə çirklənmiş torpaqlarda isə həssas (ingibirləşən qrup) növlərə rast gəlinmir.

İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Abdullayeva, Ş.A. Bakı şəhərinin yaşıllaşdırılmasında istifadə edilən ağac və kolların mikobiotası: /B.ü.f.d.....dissertasiyanın avtoreferatı./- Bakı, 2017, -24s.
2. Abdullayeva, T.Q. Azərbaycanın müxtəlif ekosistemlərindən ayrılmış göbələklərin növ tərkibinə, ekoloji-trofik əlaqələrinə və metabolitik aktivliyinə görə xarakteristikası./ T.Q. Abdullayeva, G.R.Baxşiyeva, E.M.Səfəraliyeva, N. Quliyeva // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, -Bakı: -2014, c.12, №1, -s.93-98
3. Axundova, S.M. Duzlaşmaya məruz qalmış torpaqların mikobiotasının ümumi xarakteristikası / S.M. Axundova, A.L. Rzayeva, K.K.İsayeva, L.A. Hüseynova // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, -Bakı: - 2015, c.13, № 1, -s.99-103
4. Axundov, T.M. Azərbaycanın mikobiotası / T.M. Axundov, B.B. Eyubov, S.Y. Əhmədov; -Bakı: "Təhsil" nəşriyyatı, -2008, -352s.
5. Alkişiyeva, K.S., Seyidova, G.M. Texnogen təsirə məruz qalmış torpaqların mikobiotasının xarakteristikası(Binəqədi rayonunun nümunəsində).// -Bakı: AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, -2015, c.13, № 1, -s.309-313
6. Azərbaycan Milli Ensiklopediyası. Azərbaycan cildi. /Red.hey.sədri İ.H.Əliyev.- Bakı: "Azərbaycan Milli Ensiklopediyası" Elmi mərkəzi, - Azərbaycan cildi.- 2007, -884s.
7. Baxşəliyeva, K.F. Azərbaycanda yayılan toksigen göbələklərin ekobioloji xüsusiyyətləri: /B.e.d....dissertasiyanın avtoreferatı. / -Bakı: 2017, -43 s.
8. Fərzəliyeva, N.M. Avtonəqliyyat yolətrafi sahələrdə inkişaf etmiş bitkilərin mikobiotasının say və növ tərkibinə görə xarakteristikası/N.M.Fərzəliyeva, L.S.Həsənova., A.O.Məmmədova., E.M.Səfəraliyeva.//AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, -2017, -c.15, №2, -s.32-38.

9. Hacıyeva, N.Ş. Azərbaycanın dərman bitkilərinin mikobiotasının növ tərkibi, ekoloji-bioloji xüsusiyyətləri və onlardan istifadənin mikoloji təhlükəsizlik prinsipləri: /B.e.d....dissertasiyanın avtoreferatı. / -Bakı: -2017, -41s.
10. Həsənova, L.S. Azərbaycanın deqradasiya dərəcəsinə görə fərqlənən bəzi torpaqlarının mikoloji qiymətləndirilməsi/ L.S.Həsənova, A.L.Rzayeva, E.M Səfəraliyeva, L.A.Hüseynova, A.A. Rzayeva// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, -2017, -c.15, -№1, -s.288-294.
11. Həsənov, X.Ə. Müxtəlif biotoplarda yayılan mikromisetlərin ekobiologiyası: /B.ü.f.d. elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim olunan dissertasiyanın aftoreferatı./ -Bakı: 2012, -22c.
12. Həsənov, X.Ə. Texnogen torpaqların mikobiotasının ümumi xarakteristikası. / X.Ə. Həsənov, L.A.Hüseynova, A.Ə.Yusifova, S.M.Cəbrayılzadə, A.L.Əbilova(Rzayeva //AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, - 2012, c.10, №1, -s.173-176.
13. Hüseynova, L.A., Baxşıyeva, G.R., Rzayeva, A.L. Texnogen təsirə məruz qalmış torpaqların mikobiotasının ümumi xarakteristikası// Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun elmi əsərləri, -2015, c.22, № 1-2, -s.108-111
14. Qasımova, M.İ. Azərbaycanın qərb bölgəsinin bəzi boyaq bitkilərində yayılan göbələklərin hidrolitik fermentlərin aktivliyinə görə qiymətləndirilməsi: /B.ü.f.d.....dissertasiyanın avtoreferatı./ -Bakı: - 2017, -24s.
15. 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” mövzusunda elmi konfransın materialları. -Gəncə: -2016, VI hissə, -səh. 225-228
16. Rzayeva, A.L. Müxtəlif təsirə məruz qalmış torpaqların mikobiotasının ümumi xarakteristikası / A.L. Rzayeva, M.P.Babayev, P.Z.Muradov, L.S. Həsənova //AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, -2016, c.14, №1, -s.312-316
17. Rzayeva, A.L. Abşeronun antropogen təsirə məruz qalmış boz qonur torpaqlarının mikoloji vəziyyəti / A.L. Rzayeva, A.Ə.Yusifova, P.Z.Muradov,

- E.M. Səfərəliyeva // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, -2013, c.11, №12, -s.84-88
- 18.Rzayeva, A.L. Texnogen təsirlərdən torpaq mikobiotasında baş verən dəyişikliklərin səciyyələndirilməsi (İcmal)./ A.L. Rzayeva, G.F.Şirinova., L.A.Hüseynova, L.S.Həsənova, E.M.Səfərəliyeva.//AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, -2018, c.16, №1, -s.142-149.
- 19.Səfərəliyeva, E.M., Həsənova, L.S., Hüseynova, L.Ə. Müxtəlif xarakterli antropogen təsirə məruz qalmış torpaqların mikoloji qiymətləndirilməsi// Biologiyanın müasir problemləri respublika elmi konfransı. -Sumqayıt: -2018., -s. 269-271
- 20.Yusifova, A.Ə. Abşeronun antropogen təsirə məruz qalmış boz-qonur torpaqların mikoloji vəziyyəti./ A.Ə. Yusifova, P.Z.Muradov, A.L.Rzayeva, E.M.Səfərəliyeva, N.H. Sultanova // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, -2013, c. 11, № 1, -s.84-88
- 21.Алекперов, А. Б. Апшерон: проблемы гидрогеологии и геоэкологии /А. Б Алекперов -Баку: - 2000, -484с.
- 22.Александрова, А.В., Сидорова, И.И. Комплексы микроскопических грибов в почвах лесов разных географических регионов // Биогеография: методология, региональный и исторический аспекты: Материалы конференции, приуроченной к 80-летию со дня рождения Вадима Николаевича Тихомирова. -Москва: Т-во научных изданий КМК, -2012, - с.12-15.
- 23.Александрова, Е.Ю. Биоиндикационная оценка качества городской среды.// Проблемы развития территории, -2015, т.(5), -с.170–178.
- 24.Алиева, Г.Р. Видовой состав грибов рода *Trichoderma* Pers., распространенных в различных ценозах./ Г.Р.Алиева, А.А.Юсифова, Э.М.Сафаралиева, Т.С.Агаева, Н.Н.Исмаилзаде// Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики, серия «Естественные и технические науки», -2020, -№2, -с. 6-9

- 25.Ананьева , Н.Д. Соотношение биомассы грибов и бактерий в профиле лесных почв / Н.Д. Ананьева, Л.М.Полянская, Е.В.Стольников, Д.Г.Звягинцев // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. - 010. №3. -С.308-317.
- 26.Анищенко, Л.Н.Биологическая диагностика состояния почв и воздуха на химически опасных техногенных объектах/ Л.Н.Анищенко, Н.А.Сковородникова, И.А. Балясников. Т.А.Рудакова // Современные проблемы науки и образования, -2015-№3. URL:<http://www.scienceeducation.ru/ru/article/view?id=17537>
- 27.Антропова, А.Б., Аэромикота жилых помещений Мокеева / А.Б.Антропова, Е.Н.Биланенко, Л.Н.Чекунова, Т.М.Желтикова, А.Д.Петрова Никитина // - Москва: Микология и фитопатология, -2003, -т. 37, №6, - с. 1-11.
- 28.Артамонова, В.С. Эколого-физиологическое разнообразие микробных сообществ в техногенно-нарушенных ландшафтах Кузбасса./ В.А.Андроханов, В.А.Соколов, И.Лютых. [и др.]/ Сибирский экологический журнал, -2011, № 5, -с.735-746.
- 29.Ахунова, А.М. Культуральные особенности и паразитические свойства гриба рода *Raecilomyces* вида *Raecilomyces variotii* Bainier (1907)./ А.М.Ахунова, В.М.Ахунов, Ж.М.Сизова, Т.П.Лаврентьева // Клиническая лабораторная диагностика. -2017, в.62, №5, -с.313-316.
- 30.Байшанова, А.Е. Проблемы деградации почв. анализ современного состояния плодородия орошаемых почв Республики Казахстан./ А.Е.Байшанова, Б.Ш.Кедельбаев// Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 2. – с. 5-13.
- 31.Бардина Т.В., Чугунова М. В., Герасимов А. О., Бардина В. И., Мониторинг экологического состояния городской почвы промзоны методами биодиагностики//Журнал «Живые и биокосные системы»(Россия). – 2017. – № 21; URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-21/article-1>
- 32.Билай, В.И. Аспергиллы./ В.И.Билай, Э.З. Коваль; - Киев: ., Наукова думка, -1988, -204с.

33. Билай, В.И. Определитель токсинобразующих микромицетов./ В.И.Билай, З.А.Курбацкая. -Киев:Наукова думка, -1990. -236с.
34. Билай, В.И. Фузарии./ В.И .Билай - Киев: -Наукова думка, -1977, -443с.
35. Биологический мониторинг природно-техногенных систем. / Под ред. Т.Я. Ашихминой, Н.М. Алалыкиной. Сыктывкар: -Коми НЦ УрО РАН, -2011, -388 с.
36. Богородская, А. В. Сезонная динамика развития микробоценозов и комплексов беспозвоночных на отвалах вскрышных пород Бородинского бурогоугольного разреза (КАТЭК) / А. В. Богородская , Е. Н.Краснощёкова, О. В. Трефилова [и др.]// География и природные ресурсы, -2010, -№ 4, -с. 36-45.
37. Бубнова, Е. Н. Грибы прибрежной зоны Чёрного моря в районе Голубой бухты // Микология и фитопатология, -2014, -т. 48, вып. 1, -с.20–30.
38. Бубнова, Е.Н. Разнообразие микроскопических грибов в литоральных песках белого моря// Вестн. Моск. Ун-та., -сер. 16. биология, -2017, -т. 72, № 3, -с. 142–148
39. Бухало, А.С. Высшие съедобные грибы в чистой культуре./ А.С. Бухало Киев: Науково думка, -1988, -176с.
40. Власов , Д.Ю. Грибы на природных и антропогенных субстратах в западной Антарктике./ Д.Ю Власов., М.С. Зеленская., И.Ю.Кирцидели, Е.В.Абакумов, В.А.Крыленков, В.В. Лукин // Микология и фитопатология, -2012, v.46, № 1, -с.20-26.
41. Власов, Д.Ю. Микромицеты в литобионтных сообществах: разнообразие, экология, эволюция, значение: /Автореф. дис. ... д-ра биол. / Наук. СПб., -2008, -36 с
42. Воробьева, Л.А. Химический анализ почв./ Л.А. Воробьева . - М.: Изд-во МГУ, -1998, - 272 с.
43. Гавриленко, Е.Г. Биологические свойства почвы для их эколого-экономической оценки : / Автореф. дисс. ... канд. биол. н. / -М.,2013, -24 с.

44. Галимзянова, Н. Ф., Бойко, Т. Ф. Оценка влияния интродукции грибов рода *Trichoderma* на комплекс микромицетов при традиционной и нулевой обработке почвы // Известия Самарского научного центра РАН, -2013, т. 15, №3(4), -с.1246-1249.
45. Георгиева, М.Л. Спектр антимикробной активности у мицелиальных грибов щелочных засоленных почв / М.Л.Георгиева, И.В.Толстых, Е.Н.Биланенко, Г.С.Катруха. // Микология и фитопатология, -2009, т. 43, N 6, -с.556-563.
46. Георгиева, М.Л., Лебедева, М.П., Биланенко, Е.Н. Мицелиальные грибы в засоленных почвах западного Забайкалья // Почвоведение, -2012, №12, -с. 1310-1319.
47. Георгиева, М.Л. Мицелиальные грибы в почвах сульфатно-содового засоления пустыни Гоби (Монголия) / Грум-Гржимайло А.А., Ямнова И.А., Биланенко Е.Н.// Микология и фитопатология, -2012, т. 46, N 1, -с. 27-40.
48. Глушков, В.В. Сохранение почв и стабилизация их плодородия в современных условиях// Информационный бюллетень, -2009, № 2, -с. 14-19
49. Головина, Т. А. Влияние техногенного загрязнения на микобиоту почвы соснового леса.// Вестник Челябинского государственного Университета, «биология», -2013, № 7 (298), -с. 160–161.
50. Горбов, С.Н., Безуглова, О.С. Биологическая активность почв городских территорий// -Научный журнал КубГАУ,-2013, № 85(01),- с.1-15.
51. Григориади, А.С. Микологическая оценка почвы, загрязненной отходами производства нефтеперерабатывающей промышленности./ А.Б.Якупова, А.Р.Амирова, Н.И. Ерохина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, -2011, т.13, № 5(2), -с.155-157
52. Гринченко, Т.А., Маклюк, Е.И., Журавлева, И.М. Биохимическая активность и функционально-структурные особенности микробного ценоза чернозема типичного, загрязненного тяжелыми металлами// Почвоведение и агрохимия, -2013, № 2(51), -с. 134-142

- 53.Грум-Гржимайло, О.А., Биланенко, Е.Н. Микроскопические грибы как компонент экосистемы верховых болот // Микология и фитопатология, - 2010, т. 44, N 6. -с. 485-496.
- 54.Грум-Гржимайло, О.А., Биланенко, Е.Н. Комплексы микромицетов верховых болот побережья Кандалакшского залива Белого моря // Микология и фитопатология, -2012, т. 46, N 5, - с.297-305.
55. Добровольская, Т.Г. Роль микроорганизмов в экологических функциях почв / Т.Г. Добровольская, Д.Г.Звягинцев, И.Ю.Чернов, А.В.Головченко, Г.М.Зенова, Л.В.Лысак, Н.А.Манучарова, О.Е. Марфенина., Л.М.Полянская, А.Л.Степанов, М.М Умаров // Почвоведение. -2015. №9. -С 1087.
56. Донерьян, Л.Г., Водянова, М.А., Тарасова, Ж.Е. Микроскопические почвенные грибы – организмы-биоиндикаторы нефтезагрязненных почв// Гигиена и санитария, -2016, v. 95(9), -р.891-894.
57. Доршакова, Е.В. Микромицеты в естественной среде обитания и в помещениях – их потенциальная опасность для здоровья людей./ Е.В. Доршакова, Н.П.Елинов, И.Э.Павлова, Т.С.Богомолова, Г.А.Чилина, Н.В.Васильева // Проблемы медицинской микологии, -2012, т. 14, № 3, - с.53-38.
58. Дусмагамбетова, А.М., Дусмагамбетов, М.У. Микромицеты почвы территории радиационного загрязнения// Проблемы медицинской микологии, -2008, т. 10, № 2,- с. 39.
59. Дымов , А.А., Каверин , Д.А., Габов, Д.Н. Свойства почв и почвоподобных тел Воркута // Почвоведение, -2013, №2, -с. 240-248.
- 60.Евдокимова, Г.А. Биоэкология: почвенная биота в техногенных зонах // Инженерная экология, -2007, № 4,-с.38-44.
- 61.Евдокимова, Г.А., Корнейкова, М.В., Мязин, В.А. Оценка динамики выноса газового конденсата из почвы и его воздействия на комплексы почвенных грибов // Почвоведение, -2013, № 3, -с. 343-350.

62. Егорова, Л.Н. Анаморфные грибы Большехехцирского заповедника (Хабаровский край) // Микология и фитопатология, -2007, т. 41, № 2, -с. 120-125.
63. Егорова, Л.Н. Почвообитающие зигомицеты хвойных лесов российского Дальнего Востока // Микология и фитопатология. -2009, т. 41, N 4, -с. 292-298.
64. Егорова, Л.Н., Ковалева, Г.В. Структура сообществ микромицетов в естественных и антропогенно нарушенных бурых лесных почвах полуострова Муравьева-Амурского (Южное Приморье) // Микология и фитопатология. -2011. Т. 45, N 2. -С. 125-133.
65. Егорова, Л.Н., Ковалева, Г.В. Почвенные микромицеты заповедника «Ботчинский» (Хабаровский край) // Микология и фитопатология. -2012, т. 46, № 2, -с. 131-135.
66. Заварзин, Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии./ Г.А. Заварзин -М.: Наука, -2004, -348 с.
67. Зачиняева, А.В. Микологическая индикация почв Череповецкого промышленного района /А.В. Зачиняева. Е.В.Лебедева, М.А.Ярмишко, А.В.Румянцева // Микология и фитопатология, -2006, т.40, № 1, -с. 39-46.
68. Зачиняева, А.В. Микологический мониторинг техногенно загрязненных почв северных регионов России: /дис. ... д-ра биол. / Наук. СПб., -2006, - 288с.
- 69.Звягинцев, Д.Г. Биология почв./ Д.Г. Звягинцев, И.П. Бабьева, Г. Зенова -. М.: Издательство МГУ, -2005, -445 с.
- 70.Землякова, А.В. Городские почвы как неотъемлемый компонент урбоэкосистемы // Научные Ведомости. Серия Естественные науки, -2011, №21 (116), вып.17, -с.102-107.
71. Золотарёва, Н.В., Подгаевская, Е.Н., Шавнин, С.А. Изменение структуры напочвенного покрова сосновых лесов в условиях крупного промышленного города // Изв. Оренб. гос. аграр. ун-та: -2012, т. 5, № 37, -с.218–221.

72. Иванников, Ф.А. Трансформация почвоподобных техногенных образований в условиях урбозкосистемы: /Автореф. дисс. ... к.б. н./ М., -2011, -25 с.
- 73.Иванова, А. Е., Марфенина, О. Е., Суханова, И. И. Функциональное разнообразие микроскопических грибов в городских почвах разного возраста формирования // Микология и фитопатология, -2008, т. 42, № 5, - с. 450–460.
74. Ившина, И. Б., Костина, Л. В., Каменских, Т. Н. [и др.] Почвенный микробиоценоз как показатель стабильности луговых сообществ при химическом загрязнении среды тяжелыми металлами // Экология, -2014, № 2, -с. 83-90.
- 75.Киреева, Н.А., Бакаева, М.Д., Галимзянова, Н.Ф. Изменение видового разнообразия микромицетов нефтезагрязненных почв при биоремедиации // Микология и фитопатология. -2006. Т. 40, N1. -С. 47-52
- 76.Киреева, Н.А. Комплекс микромицетов нефтезагрязненного чернозема, выщелоченного при рекультивации биопрепаратом Ленойл / Н.А. Киреева, Г.Ф.Рафикова, Н.Ф.Галимзянова, О.Н.Логинов, Т.Р.Кабиров // Микология и фитопатология, -2008, т. 42, N 1, -с.57-63.
- 77.Киреева, Н.А. Влияние биопрепарата азолен на комплекс микромицетов нефтезагрязненной серой лесной почвы / Н.А. Киреева, Г.Ф.Рафикова, А.С.Григориади, Н.Ф.Галимзянова, О.Н.Логинов// Микология и фитопатология, -2009, т. 43, N 2, -с. 142-150.
- 78.Киреева, Н.А. Влияние биофунгицида Елена на комплексы микромицетов нефтезагрязненных почв различных типов при биоремедиации / Н.А. Киреева , Г.Ф.Рафикова, Н.Ф.Галимзянова , О.Н. Логинов, Григориади А.С., А.Б.Якупова // Микология и фитопатология, -2010, т. 44, N 1, - с. 53-62.
- 79.Кирцидели, И.Ю. Комплексы микромицетов в почвах тундровых ценозов, сформированных на кислых горных породах Полярного Урала / И.Ю. Кирцидели, Ю.К.Новожилов, Е.В.Богомолова, И.В. Дроздова // Микология и фитопатология, -2010, т. 44, N 1, -с. 37-46

- 80.Кирцидели ,И.Ю. Микромицеты из почв и грунтов Северо-Восточной Земли (архипелаг Шпицберген) // Микология и фитопатология, -2010, т. 44, N 2, - с.116-125.
- 81.Кобзарь, А. И. Прикладная математическая статистика./ А. И. Кобзарь. М.: ФИЗМАТЛИТ, -2006, -816 с.
- 82.Коваленко, А.Е., Малышева, В.Ф., Малышева, Е.Ф. Филогеография как новое направление микологических исследований // Микология и фитопатология, -2011, т. 45, № 4, -с. 303-313.
- 83.Конспект лекций по дисциплине «Промышленная экология»/ сос. Н.И.Стуженко. -Шахты, 2019. -150с.
- 84.Корнейкова, М.В. Комплексы микроскопических грибов в загрязненных нефтепродуктами агроземах на севере Кольского полуострова / М.В. Корнейкова, Г.А.Евдокимова, Е.В. Лебедева // Микология и фитопатология, -2011, т. 45, Вып. 3, -с.249 – 256.
- 85.Кураков ,А.В. Способность к анаэробному росту и активность спиртового брожения у микроскопических грибов/ А.В. Кураков К.С.Хидиров, В.С. Садыкова, Д.Г.Звягинцев // Прикладная биохимия и микробиология, - 2011, т.47, №2, -с.1-7.
- 86.Кураков, А.В. Разнообразие и особенности состава микроскопических грибов на синтетических полимерных материалах / А.В. Кураков ,Геворкян С.А., Гогинян В.Б., Озерская СМ // Прикладная биохимия и микробиология, -2008, т. 44, N 2, -с. 232-235.
- 87.Куркина, Ю.Н., Нгуен, Т.Л.Х. Анализ структуры почвенного микокомплекса под бобовыми травами.// Защита и карантин растений, -2014, № 5, -с.43.
- 88.Лаптева, Е.М. Разнообразие микромицетов в почвах пойменных лугов / Е.М.Лаптева, Ф.М.Хабибуллина, Ю.А. Виноградова // Микология и фитопатология, -2009, т. 43, № 3, -с. 200-206.
- 89.Лесные экосистемы и урбанизация./ Под ред. Рысина С.Л. М: -Товарищество научных изданий КМК, -2008, 227 с.

- 90.Лукина, Н. В., Рязанова, С. В. Особенности микоризообразования в техногенных экосистемах// Экосистемы, их оптимизация и охрана. -2012, вып. 7, -с. 261–269.
- 91.Мамедов, Г. Земельная реформа в Азербайджане: правовые и научно-экологические вопросы./ Г Мамедов .Баку: Элм; -2000, -374 с.
- 92.Марьина-Чермных, О.Г., Марьин, Г.С., Апаева, Н.Н. Влияние интенсивного антропогенного воздействия на формирование микромицетных сообществ и фитотоксичность почвы // Вестник Алтайского Государственного Аграрного Университета, -2012, №10 (96), -с.72-77.
- 93.Марфенина, О. Е., Макарова, Н. В., Иванова, А. Е. Оппортунистические грибы в почвах и приземных слоях воздуха мегаполиса (на примере района Тушино г. Москвы) // Микология и фитопатология, -2011, т. 45, № 5, - с.397–407.
- 94.Марфенина, О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. / О.Е. Марфенина .М.: Медицина для всех, -2005. -196 с.
- 95.Методы почвенной микробиологии и биохимии./ Под ред. Звягинцева Д.Г. М.: -МГУ, -1991, -302с.
96. Методы экспериментальной микологии/Под. ред. Билай В.И. -Киев: Наукова думка, -1982, -500с.
- 97.Микроскопические грибы в воздушной среде Санкт-Петербурга. Под ред. М.А. Бондарцевой. -Санкт-Петербург:- Химиздат, -2012. -215 р.
- 98.Милько, А.А. Определитель мукооральных грибов. А.А. Милько .-Киев: Науково думка, -1974, -303с.
- 99.Мирчинк, Т.Г. Почвенная микология. /Т.Г. Мирчинк М.: Издательство МГУ. -1988. -220 с.
100. Мурадов, П.З., Гахраманова, Ф.Х., Ахундова, С.М. и др. Видовой состав грибов, распространенных на естественных и техногенно нарушенных ценозах.// Материалы международной конференции «Современное состояние, тенденции развития, рациональное использование и сохранение

- биологического разнообразия растительного мира». Минск-Нарочь: - 2014, -с.226-228
101. Мурадов, П.З. Особенности микопомплекса техногенно загрязненных почв/ П.З. Мурадов, Э.М.Сафаралиева, Л.С.Гасанова, Э.Р.Юнусов, Г.Алиева // Успехи медицинской микологии(Россия), -2018, Т.XIX. -с.35-38.
102. Мурадов, П.З., Сафаралиева, Э.М.,Ибрагимов, Э.А., Мамедова, П.Р., Ахмедова, Ф.Р., Юсифова, А.А. Микологическая оценка техногенное загрязненных серо-бурых почв Азербайджана.//Материалы международной научно практической конференции «Актуальные проблемы вирусологии, микробиологии, гигиены, эпидемиологии и иммунобиологии». Алмаата: - 2012, -с.135-136
103. Мусин, Р.Р. Микромицеты почвы и кормов в экологически различающихся регионах Республики Татарстан/ Р.Р.Мусин, Р.Г. Госманов, М.Я.Тремасов, Н.Р.Госманов // Микология и фитопатология, -2004, т. 38, N3, -с. 46-49.
104. Назаренко, Н.Н., Микробиологическая индикация почв урболандшафтов. / Н.Н. Назаренко, И.Д. Свистова -Воронеж: ВГАУ, -2013, 135 с.
105. Нетрусов, А.И., Практикум по микробиологии./ А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук -М.: Издательский центр «Академия», - 2005, -608с.
106. Озерская, С.М., Иванушкина, Н.Е., Кочкина, Г.А. Микроскопические грибы в связи с проблемами биологической безопасности // Проблемы медицинской микологии, -2011, -т.13, №3, -с.3-12.
107. Осауленко, В.Е. Влияние природно-климатических и антропогенных факторов на микробиоту почв прибрежной зоны Кольского залива: /Автореф. дис. канд. биол. Наук. /- Санкт-Петербург СГПУ, 2009, -с.21.
108. Пархоменко, А.Н. О необходимости микробиологической диагностики почв, испытывающих антропогенное воздействие // Юг России: экология, развитие, -2010, № 4, -с. 88-91.
109. Переведенцева, Л.Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы. Л.Г. Переведенцева С.-Пб.: Издательство “Лань”, -2012, -272с.

110. Пивкин, М.В., Грибы аквапочв прибрежных акваторий Японского моря в южной части Приморского края / М.В. Пивкин, Ю.В. Худякова., Т.А. Кузнецова, О.Ф. Сметанина., О.В. Полохин. Грибы// Микология и фитопатология,- 2005, -т. 39, N 6, -с. 50-61.
111. Полуэктова, Е.В., Берестецкий А.О. Фитотоксические метаболиты гриба *Phoma* sp. № 19 //Современная микология в России. Третий съезд микологов. Тезисы докладов. – М., 2012. – С. 82
112. Полянская, Л.М. Развитие микроорганизмов в аэробных и анаэробных условиях в черноземе/ Л.М. Полянская, М.А. Горбачева.,Ю.Ю. Милановский, Звягинцев Д.Г. //Почвоведение, 2010, № 3, -с. 356-367.
113. Попутникова, Т.О., Терехова, В.А., Яковлев, А.С. Оценка негативного воздействия полигона ТБО на почвы по биотическим показателям//Экология и промышленность России, -2010, № 3, -с. 51-53.
114. Прокофьева, Т.В., Розанова, М.С., Попутников, В.О. Некоторые особенности органического вещества почв на территориях парков и прилегающих жилых кварталов Москвы / Т.В.Прокофьева, М.С. Розанова , В.О. Попутников. // Почвоведение, -2013, №3, -с. 302-314.
115. Промышленная экология : учебное пособие /сост. Н.В.Широкова, Я.П. Сердюкова / Персиановский: Донской ГАУ, -2019. – 193 с.
116. Руденко, А.В., Коваль, Э.З., Савельев, Ю.В., Алехова, Т.А. Новожилова Т.Ю., Загустина, Н.А., Безбородое, А.М. Микодеструкция полимерных материалов в условиях земли и космоса / А.В.Руденко, Э.З. Коваль, Ю.В. Савельев, Т.А. Алехова // Космическая наука и технология. -2003,-т. 9, -с. 20-23.
117. Садыкова, В.С. Антимикробная активность штаммов грибов рода *Trichoderma* из Средней Сибири / В.С. Садыкова, А.В. Кураков., А.Е. Куварина., Е.А. Рогожин// Прикладная биохимия и микробиология, -2015, -т.51, №3,- с.340-347

118. Самофалова, И.А. Химический состав почв и почвообразующих пород./ И.А Самофалова. - Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», -2009, - 132 с.
119. Сафаралиева, Э.М. Изменение видового состава грибов, распространенных на различных ценозах в условиях Азербайджана// Э.М.Сафаралиева, Г.Р. Алиева, А.Л Рзаева, Ф.Р.Мамедова, К.Ф. Бахшалиева Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики, серия «Естественные и технические науки»,- 2020, №2, -с. 52-55
120. Сафаралиева , Э. М. Оценка видового состава грибной биоты некоторых ценозов, подверженных антропогенному воздействию // Э. М.Сафаралиева , А. Ш Сафарова, К. Ф.Бахшалиева, Ф. В.Байрамова, Г. В. Балаханова Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. -2020. -№10. -С. 24-28
121. Сахабиев, И.А. Мониторинг микромицетов выщелоченного чернозема агроценозов Черемшанского района республики Татарстан / И.А. Сахабиев, С.С. Рябичко., В.В. Иванов, Б.Р. Ахмед и др.// Ученые записки Казанского университета. Серия «Естественные науки», -2011, -т. 153, кн. 2, -с. 250-261.
122. Свистова, И., Назаренко Н., Потапова, О. Влияние городской нагрузки на комплекс почвенных микромицетов // -Экология и промышленность России, -2016, №20(9), -с.46-50.
123. Смагин, А.В. Городские почвы // -Природа, -2010, №7, -с.16-23.
124. Смирнов, В.Ф. Микробиологическая коррозия материалов на основе алюминия/ В.Ф.Смирнов, Д.В Белов, Т.Н. Соколова, О.В. Кузина, В.Р Карташов. // Прикладная биохимия и микробиология, -2008. Т. 44, N 2. -С. 213-218.
125. Смолянюк, Е.В., Биланенко, Е.Н. Сообщества галотолерантных микромицетов из мест природного засоления // Микология и фитопатология, -2011, -т. 45, в. 5, - с.50-58

126. Сокирко, В. П. Фитопатогенные грибы (морфология и систематика): учеб. пособие / В. П. Сокирко, В. С. Горьковенко, М. И. Зазимко. – Краснодар: КубГАУ, -2014. – 178 с.
127. Соколов, М.С., Дородных, Ю.Л., Марченко, А.И. Здоровая почва как необходимое условие жизни человека// Почвоведение, -2010, № 7, -с. 858-866.
128. Сорокин, Н.Д., Афанасова, Е.Н. Микробная индикация почв, загрязненных промышленными эмиссиями.// Сибирский экологический журнал, -2011, № 5, с. 689-695
129. Стольникова, Е.В., Ананьева, Н.Д., Чернова, О.В. Микробная биомасса, ее активность и структура в почвах старовозрастных лесов Европейской территории России // Почвоведение, -2011, №4, - с. 479-494.
130. Сумина, О.И. Особенности формирования сообществ микромицетов в зарастающих песчаных карьерах севера Западной Сибири./ О.И.Сумина, Д.Ю. Власов., Л.Л. Долгова., Е.В. Сафронова.// Вестник Санкт Петербургского Университета. Серия 3. Биология, -2010, № 2, -с.84–90
131. Сыщиков, В.Д., Агурова, И. В., Сыщикова, О. В. Особенности процессов микробиологической мобилизации соединений азота и углерода в эдафотопях техногенно нарушенных земель.// Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона, -2018, № 1–2, -с.107-116
132. Терехова, В., Ашихмина, Т. Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред.//Теоретическая и прикладная экология,-2013, № 1, -с.107–108.
133. Терехова, В., Гонгальский, К., Зайцев, А. и др. Функционирование почв в меняющихся условиях окружающей среды./ В.Терехова, К. Гонгальский, А Зайцев. и др -М: ГЕОС, -2015, -164 с.
134. Терехова , В. А., Пукальчик, М. А., Яковлев, А. С. "Триадный" подход к экологической оценке городских почв // Почвоведение, -2014, № 9, -с.1145–1152.

135. Удовиченко, Т.И., Исмаилов, Н.М. Микробиология нефтезагрязненных почв Абшерона.// Баку: Труды Института Микробиологии НАНА. Баку: Элм, -2003, -с.90-97.
136. Хабибуллина, Ф.М., Кузнецова, Е.Г., Васенева, И.З. Микромицеты подзолистых и болотно-подзолистых почв в подзоне средней тайги на северо-востоке Европейской части России// Почвоведение, -2014, № 10, -с. 1228–1234
137. Хабибуллина, Ф.М. Почвенная микобиота естественных и антропогенно нарушенных экосистем северо-востока европейской части России: /Автореферат дисс.....д.б.н. /-Сыктывкар, 2009, -40 с.
138. Цулаия, А.М. Функционально-морфологические изменения высших растений при действии нефтяного, солевого и нефтесолевого загрязнения почв: /Автореф. дис. .канд.биол.наук. /-Тюмень, 2012, -16с.
139. Широких, А.А., Колупаев, А.В. Грибы в биомониторинге наземных экосистем// Теоретическая и прикладная экология, -2009, №3, -с. 4-14.
140. Широких, А.А., Микроскопические грибы в городских почвах, загрязнённых тяжёлыми металлами./ А.А.Широких, И.Г.Широких, И.А.Устюжанин, А.В. Колупаев // Теоретическая и прикладная экология, - 2009, №4, -с.39-44
141. Яковлев, А.С. Методика экологической оценки состояния почвы и нормирования ее качества/ А.С Яковлев., В.М. Гендугов., Г.П Глазунов., М.В . Евдокимова // Почвоведение, -2009, № 8, -с. 984-995.
142. Яковлев, А., Каниськин, М., Терехова, В. Экологическая оценка почвогрунтов, подверженных воздействию фосфогипса.// Почвоведение, - 2013, № 6, -с. 737–743
143. Ярмолевич, В. Фомоз посадочного материала в лесных питомниках / Фомоз посадочного материала в лесных питомниках / В. Ярмолевич, О. Баранов, Н. Дишук, М. Романенко (Середич) // Лесное и охотничье хоз-во. – 2013. – № 3. – с. 18–24

144. Anderson, T.-H., Domsch K.H. Soil microbial biomass: The eco-physiological approach // *Soil Biology and Biochemistry*, -2010, v.42, -p.2039–2043.
145. Baldrian, P., Estimation of fungal biomass in forest litter and soil / P.Baldrian, T Vetrovsky, T. Cajthaml., P. Dobiasova, M.Petrankova, J.Snajdr, I. Eichlerova. // *Fungal Ecology*, -2013, №6, -p.1–11.
146. Berdy, J. Thoughts and facts about antibiotics: Where we are now and where we are heading // *The Journal of Antibiotics*, -2012, Vol. 65, -p. 385-395.
147. Burge, H. Bioaerosols: prevalence and health effects in the indoor environment // *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, - 1990, Vol. 86, № 5, -p. 687-701.
148. Cannon, P.F. Strategies for rapid assessment of fungal diversity // *Biodiversity and Conservation.*, -1997, Vol. 6, -p. 669-680.
149. Davies, R. Fungal contamination in public buildings: a guide to recognition and management. R.Davies, R.C. Summerbell., D. Haldane., A. Dufour., Yu K., Broder, R. Dales., J.Kirkbride, T. Kauri., W. Robertson. - Ottawa: Environmental Health Directorate, -1995. -76 p
150. Dighton J. Nutrient cycling by saprotrophic fungi in terrestrial habitats / *The Mycota I. Environmental and Microbial Relationships* / Eds. C.P. Kubicek, I. S. Druzhinina. Berlin: SpringerVerlag, -2007. -P. 287-300.
151. Gams, W. Biodiversity of soil-inhabiting fungi // *Biodiversity and Conservation*, -2007, Vol. 16,-p. 69-72.
152. Gkorezis, P. et al. The interaction between plants and bacteria in the remediation of petroleum hydrocarbons: An environmental perspective./P. Gkorezis, M. Daghighi, A. Franzetti, J. Van Hamme, S. Sillen, W. Vangronsveld, // *Frontiers in Microbiology*.-2016 . - V1. - P. 77-80
153. Germaine, K. J.Ecopiling: a combined phytoremediation and passive biopiling system for remediating hydrocarbon impacted soils at field scale/K.J.,Germaine, J.Kieran.; Byrne, John; Liu, Xuemei; Keoghane, Jer; Culhane, John; Lally, Richard D.;Kiwanuka, Samuel;Ryan, Dowling, N. David.// *Front. Plant Sci.* .-2015 . - V5. - P. 756

154. Green, B.J., Airborne fungal fragments and allergenicity / B.J Green., E.R.Tovey, J.K Sercombe., F.M. Blachere., D.H. Beezhold., D.Schmechel // Medical Mycology, -2006, Vol. 44, № 1, -p. 245-255.
155. Hamilos, D. L. Allergic fungal rhinitis and rhinosinusitis // Proceedings of the American Thoracic Society, -2010, Vol. 7, № 3, -p. 245-252.
156. Harayama, S. Microbial communities in oil-contaminated seawater./ S.Harayama, Y.Kasai, A.Hara// Curr. Opin. Biotechnol., - 2004. - v. 15. - p.2005-2014
157. Hassan, N., Rafiq, M., Hayat, M., Shah, A.A., Hasan, F. Psychrophilic and psychrophilic fungi: a comprehensive review/ N.Hassan, M.Rafiq, M.Hayat, A.A Shah., F.Hasan // Rev. Environ. Sci. Bio., -2016, vol. 15, № 2, -p. 147–172.
158. Hawksworth, D.L., Crous, P.W., Redhead, S.A., et al. The Amsterdam declaration on fungal nomenclature // IMA Fungus,- 2011, vol. 2, № 1, -p. 105-112
159. Hibbett, D.S., Progress in molecular and morphological taxon discovery in fungi and options for formal classification of environmental sequences / D.S.Hibbett, A. Ohman., D.Glotzer, M.Nuhn, P.Kirk, R.H. Nilsson // Fungal Biology Reviews. -2011. Vol. 25. -P. 38-47
160. Houbraken, J., Frisvad, J.C., Samson R.A. Taxonomy of *Penicillium* section *Citrina* // Studies in Mycology, -2011, vol. 70, -p. 53-138.
161. Hujslova, M. Diversity of fungal communities in saline and acidic soils in the Soos National Natural Reserve, Czech Republic / M.Hujslova, Kubatova A., Cudickova M., Kolarik M. // Mycological Progress, -2010, vol. 10, -p. 1-15.
162. Hunter, C.A. Mould in buildings: the air spora of domestic dwellings / C.A.Hunter, C.Grant, B.Flannigan, A. F. Bravery // International Biodeterioration and Biodegradation, -1988. Vol. 24, N 2. -P. 81-101.
163. <http://agrohimija.ru/agrohimicheskie-metody/438-opredelenie-gumusa-pochvy-po-metodu-iv-tyurina-chast-1.html>
164. <http://docs.cntd.ru/document/gost-28268-89>
165. http://ier.az/uploads/Absheron_IQ_2011.pdf

166. <https://legkopolezno.ru/ekologiya/globalnye-problemy/zagryaznenie-okruzhayushhej-sredy/>
167. <http://nasimi-ih.gov.az/page/10.html>
168. <https://sci.house/biohimiya-rasteniy-fiziologiya-scibook/opredelenie-vlagomkosti-pochvyi-108860.html>
169. <https://texts.news/obschaya-ekologiya/promyshlennoe-zagryaznenie-sredyi-22350.html>
170. <https://www.polnaja-jenciklopedija.ru/planeta-zemlya/promyshlennoe-zagryaznenie-okruzhayuschey-sredy.html>
171. <http://www.indexfungorum.org>
172. <http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx>
173. Jennifer, L.K. Methods of studying soil microbial diversity/ L.K.Jennifer, A.Lee, M.Hart, P.Moutoglis, N.John, J.T Trevors. //Biochemistry,- 2006, № 15, - p. 87 - 88.
174. Kirk , P.M. A without-prejudice list of generic names of fungi for protection under the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants. / P.M.Kirk, J.A.Stalpers, U.Braun, P.Crous et al. // IMA Fungus, -2013, vol. 4, № 2, -p. 381–443
175. Klich, M.A. Biogeography of Aspergillus species in soil and litter // Mycologia. -2002. Vol. 94. - P. 21-27.
176. Klich, M.A. Identification of common Aspergillus species. Baarn: CBS. -2002. -116 p.
177. Lentendu, G., Zinger, L., Manel, S., Coissac, E., Choler, P., Geremia, R., Melodelima C Assessment of soil fungal diversity in different alpine tundra habitats by means of pyrosequencing / G.Lentendu, L.Zinger, S.Manel, E.Coissac, P.Choler, R.Geremia, C Melodelima // Fungal Diversity, - 2011, vol. 49, № 1, -p. 113-123.
178. Lodge, D.J. Nutrient cycling by fungi in wet tropical forests. / D.J Lodge. S.Isaac, J.C. Frankland., R.Watling, A.J.S. Whalley (Eds.): Aspects of tropical mycology. Cambridge, British Mycological Society. -1993. -P. 37-57.

179. Lucca, A.J. de. Harmful fungi in both agriculture and medicine // *Rev. Iberoam Micol.* -2007. Vol. 24.- P. 3-13.
180. Lumbsch, H.T., *Phytogeography and biogeography of fungi* / H.T.Lumbsch, , P.K. Buchanan, T.W. May, G.M. Muller // *Mycological Research.*, 2008. Vol. 112. P. 423-424.
181. McDonald, R.I., Marcotullio, P.J., Güneralp, B. *Urbanization and Global Trends in Biodiversity and Ecosystem Services* // *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment.* Eds.: T. Elmqvist et al., -2013, -p.31-52.
182. Nannipieri, P. *Soil enzymology: classical and molecular approaches.* / P.Nannipieri, L.Giagnoni, G.Lagomarsino, E.Puglisi [et al]//*Biol. Fertil. Soils*, -2012. V.48, -p.743–762.
183. Newbound ,M., Mccarthy, M.A., Lebel, T. *Fungi and the urban environment: A review* // *Landscape and Urban Planning*, -2010, № 96, -p.138-145.
184. Novikova, N. *Survey of environmental biocontamination on board the International Space Station* /N.Novikova, P.De Boever, S.Poddubko, E.Deshevaya, N.Polikarpov[et al]// *Research in Microbiology.* -2006. Vol. 157. - P. 5-12.
185. Pasanen, A.L. *Fungal growth and survival in building materials under fluctuating moisture and temperature conditions* / A.L.Pasanen, J.P.Kasanen, S.Rautiala, M.Ikaheimo, J.Rantamaki, H.Kaariainen, P.Kalliokoski / *International Biodeterioration and Biodegradation.* -2000. Vol. 46, N 2. -P. 117-127.
186. Safaraliyeva, E.M. *General Characteristics of Mycobiota of Gray-Brown Soils Affected by Various Anthropogenic Impacts in Azerbaijan.*// *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.*, 2019, -v. 8(07), -p. 1712-1718.
187. Safaraliyeva, E. M. *Mycological assessment of soil according by the response reaction to the anthropogenic impact.*// *Int. J. Adv. Res. Biol. Sci.*, -2019. -v.6(7). - p.114-118
188. Satoh, K. *Microbe-I: fungal biota analyses of the Japanese experimental module K7BO of the International Space Station before launch and after being in*

- orbit for about 460 days / K.Satoh, Y. Nishiyama, T.Yamazaki, T.Sugita, Y.Tsukii, K.Takatori, Y.Benno, K.Makimura // *Microbiology and Immunology*. - 2011. Vol. 55, N. 12. -P. 823-829.
189. Setoa, K.C, Güneralpa, B., Hutyra, L.R. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools // *PNAS*, -2012, v.109, № 40, -p.16083– 16088.
 190. Shumilova, L. P. Diversity and structure of fungal communities in soils of blagoveshchensk city / L. P. Shumilova, N. G. Kuimova, V. A. Terekhova, A. V. Aleksandrova / *Mycology and Phytopathology*, -2014, vol. 48, № 4, - p. 240–247.
 191. Seifert, K.The genera of Hyphomycetes/ K.Seifert, G.Morgan-Jones, W.Gams, B.Kendrick //CBS Biodiversity Series no. 9. Netherlands, Utrecht: CBS-KNAW. Fungal Biodiversity Centre,- 2011. -997 P
 192. Subramanian, C.V. Hyphomycetes. / C.V. Subramanian -New Delhi:Icar, - 1971, -930p.
 193. Summerell, B.A. Biogeography and phylogeography of Fusarium: a review / B.A. Summerell, M.H.Laurence, E.C.Y.Liew, J.F. Leslie // *Fungal Diversity*. - 2010. Vol. 44. -P. 3-13.
 194. Vanderwolf, K. A world review on fungi, yeasts, and slime molds in caves / K.Vanderwolf, D.Malloch, D.F.McAlpine, G.J. Forbes.// *International Journal of Speleology*. -2013. Vol. 42. -P. 77-96.
 195. Wang, M. Microbial biomass carbon and enzyme activities of urban soils in Beijing /M.Wang, B.Markert, W.Shen, W.Chen, C.Peng, Z.Ouyang // *Environmental Science and Pollution Research*, -2011, v.18, №6, -p.958-967.
 196. Wicklow, D.T. Biogeography and conidial fungi / *Biology of Conidial Fungi*. Vol. 1. / Eds. G.T. Cole, B. Kendrick. New York: Academic Press, -1981. P. 417-447.
 197. Zak, J.C., Visser, S. An appraisal of soil fungal biodiversity: the crossroads between taxonomic and functional biodiversity // *Biodiversity and Conservation*, - 1996. Vol. 5. -P. 169-183

198. Zhang, J. The diversity of soil culturable fungi in the three alpine shrub grasslands of Eastern Qilian Mountains./ J.Zhang, B.Man, B. Fu, L.Liu , C. Han. // Front Earth Sci., -2013, №7(1), -p.76-84.

DISSERTASIYADA QƏBUL EDİLƏN İXTİSARLARIN

SİYAHISI

ASS – aqarlaşdırılmış səməni şirəsi

BAM – bioloji aktiv maddələr

BƏ – böyümə əmsalı

BMA - Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyası

DA – düyülü aqar

KA – kartoflu aqar

KƏV – koloniya əmələ gətirən koloniya

KTN – Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi

MG - mikroskopik göbələr

NA - nişastalı aqar

RT – Rastgəlmə tezliyi

SQM – standart qidalı mühitlər

[MB#560672] – göbələyin Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasındakı qeydiyyat

nömrəsi və məlumatların da Assosiasiyanın rəsmi saytıdan

götürülməsinə istinaddır.