

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI**

**MİKROBİOLOGİYA İNSTİTUTU**

**Əlyazması hüququnda**

**FƏRİDƏ XOSROV QIZI QƏHRƏMANOVA**

**MƏŞƏ EKOSİSTEMLƏRİNİN VƏ ONLARA BİTİŞİK  
AQROFİTOSENOZLARIN MİKOBİOTASININ KSİLOTROF  
NÜMAYƏNDƏLƏRİNİN BİORESURS ƏHƏMİYYƏTİ**

**2430.01 – “Mikologiya”**

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

**AVTOREFERATI**

**BAKI - 2013**

İş AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun Mikologiya şöbəsində yerinə yetirilmişdir.

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

**Rəsmi opponentlər:** b.e.d., prof. A.Ş.İbrahimov  
b.e.d., prof. T.Q.Qulyamova  
b.e.d. H.M.Şıxlinski

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

Dissertasiyanın müdafiəsi «13» yanvar 2014-cü il saat \_\_\_\_\_-da AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdindəki B/D 01.222 Dissertasiya Şurasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az1073, Bakı ş., Badamdar şossesi 40 ([azmbi@mail.ru](mailto:azmbi@mail.ru))

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

Avtoreferat «   » dekabr 2013-cü il tarixdə göndərilibdir.

**B/D 01.222 Dissertasiya Şurasının**

**elmi katibi, bay.ü.f.d.**

**G.H.Dilbazi**

## GİRİŞ

**Mövzunun aktuallığı.** Məlum olduğu kimi, bütün prokariot və eukariot orqanizmlərin hamısı bioresurslara aiddirlər, lakin onlardan istifadə üçün tətbiq edilən metod və yanaşmalar fərqlidir. Bu da bioresursların həqiqi qiymətləndirilməsi, yəni onların ehtiyatlarının müəyyənləşdirilməsi, onların istifadə edilməsi, qorunması və bərpası üçün daha səmərəli yolların axtarılmasını zəruriləşdirir.

Canlıların böyük bir qrupunu özündə birləşdirən göbələklər də bioresurslara aiddirlər, lakin istənilən ekosistemin heterotrof blokuna aid edilən göbələklər həm növ müxtəlifliyinə, həm də təbii şəraitdə yerinə yetirdikləri funksiyaların rəngarəngliyinə görə bitki və heyvanlardan, eləcə də bakteriyalardan fərqlənir [Грюнерт Г., 2001; Двин Ф., 2004; Фогарти В., 1986]. Ümumi şəkildə mikro- və makro-misətlərə aid edilən göbələklər təbiətdə baş verən müxtəlif proseslərdə (üzvi maddələrin destruksiyası, maddələr dövrəni, torpaq əmələ gəlmə prosesi və s.), aktiv iştirak edir və biosferin davamlılığını təmin edən əsas komponentlərdən hesab edilir [Арефьев С., 2010; Бондарцева М., 2005; Гаврицкова Н., Гордеева Т., 2007; Bernicchia A., 2005; Lindgren M., 2001]. Göbələklərin eyni zamanda qida, yem və tibbi əhəmiyyət daşıyan maddələrin alınmasında perspektivli bir mənbə olması [Чхенкели В., 2006; Феофилова Е., 2007; Филиппова И., 2005; Smith J. et al., 2003, Zjawiony J., 2004] heç bir şübhə doğurmur. Lakin onlardan praktikada geniş istifadə hallarına hələ də rast gəlinmir ki, bu da göbələklərin potensialının axıra kimi açılmamasına, yəni hələ ki, yetərinə tədqiq edilməsinə görədir. Bütün bunlarda öz növbəsində göbələklərin ümumilikdə, eləcə də ayrı-ayrı ekosistemlərə xas olanların yuxarıda qeyd edilən aspektlərdə qiymətləndirilməsini hazırda mikologiyanın ən aktual məsələlərindən birinə çevirmişdir. Bunu hazırda dünyanın aparıcı elmi mərkəzlərində bu aspektdə aparılan çoxsaylı tədqiqatlarda [Антоненко Т. И др., 2009; Волобуев С., 2011; Ежов О., Руколайнен А., 2011; Иванов А. И др., 2011; Коткова В. И др., 2011; Курашов Е., 2012; Dashtban M. et al., 2009 və s.] sübut edir.

Zəngin və rəngarəng təbiətə malik olan Azərbaycan Respublikasının ərazisində də göbələklər yayılıb və XIX əsrin sonlarından başlayaraq bu ərazidə müxtəlif aspektli mikoloji tədqiqatlar aparılır [Axundov T. və baş., 2008]. Aparılan tədqiqatlarda müxtəlif

taksonomik qruplara aid olan göbələklərin təsviri verilmiş, növ tərkibi müəyyənləşdirilmiş, onların bu və ya digər ekosistemdə yayılması qanunauyğunluqlarına toxunulmuşdur[Əliyev İ., 2009; Kərimov V., 2004; Qənbərov X., Kərimov V., 2011; Muradov P., 2003; Sadıqov A., 2001; Гусейнов Э., 1989; Ганбаров Х.,1990 və s.]. Lakin bu tədqiqatların nəticələri Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiotanı tam xarakterizə etməyə imkan vermir. Belə ki, indiyə kimi aparılan tədqiqatlar ya konkret lokal ərazini, ya konkret taksonomik qrupu, ya da konkret substratları əhatə etmişdir. Bu işlərdə də əsasən klassik mikoloji yanaşmalardan istifadə edilməsi və əsas diqqət yetirilən məqamların mikosenotik aspektlər olmasını da məsələnin həllinə yanaşmanın uğurlu olmamasının göstəricisi kimi qeyd etmək olar.

Məlum olduğu kimi, göbələklərin ən çox rast gəlinəyi yer torpaq və bitkilərdir[Бурова Л., 1986]. Sonuncunun, yəni bitkilərin insanların qidaya olan tələbatının ödənilməsində əsas mənbələrdən biri olması və göbələklərində bunlardan qidalanma yeri kimi istifadə etməsi də hamının qəbul etdiyi bir reallıqdır. Odur ki, bu iki canlıların arasındakı qarşılıqlı münasibətlərin öyrənilməsində bu gün həm elmi, həm də praktiki baxımdan əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdəndir. Belə ki, göbələklərin arasında bitkilərdə bu və ya digər xəstəlik törədən, onların məhsuldarlığının dəyişilməsinə (həm yüksəlməsinə, həm də azalmasına) səbəb olan növlər də var[<http://www.cbs.knaw.nl/databases>] və onların tədqiq edilməsi gələcəkdə bioresurslardan səmərəli istifadə edilməsi baxımından əhəmiyyət kəsb edir.

Deyilənlərə onu əlavə etsək ki, bitkilərdə məskunlaşan göbələklərin tədqiqi ilə bağlı dünyada, xüsusən də Azərbaycanda, aparılan işlərdə diqqətdən kənar qalan xeyli məqamlar var, onda bu istiqamətdə tədqiqatların aparılmasının məqsədəuyğunluğu heç bir şübhə doğurmaz.

Buna görə də təqdim olunan işin **məqsədi** müxtəlif həyati formalara malik bitkilərdə məskunlaşan mikro- və makromisetlərin növ tərkibinə, ekolo-trofik əlaqələrinə, qeydə alınan göbələklərin ksilotrof növlərinin bioresurs potensialının fizioloji-biokimyəvi əsaslarına görə tədqiq edilməsinə həsr edilmişdir.

Qarşıya qoyulan məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin həll edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir:

- Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli ərazilərində bitən və mədəni şəkildə becərilən bitkilərin mikobiotasının növ tərkibinin müəyyənləşdirilməsi;
- Bitkilərdə məskunlaşan göbələklərin ekolo-trofik əlaqələrə və rastgəlmə tezliyinə görə xarakteristikası;
- Ksilotrof makromisetlərin qida, yem və tibbi əhəmiyyətinə görə istifadə perspektivlərinin qiymətləndirilməsi;
- Ksilotrof makromisetlərdən bioloji aktiv maddələrin, ilk növbədə fermentlərin aktiv produsentləri kimi istifadəsinin elmi əsaslarının işlənilib hazırlanması;
- Yüksək fermentativ aktivliyə malik ksilotrof makromisetlərin bitki substratlarının transformasiyasında istifadəyə yararlılığına görə tədqiq edilməsi;
- Ksilotrof makromisetlərin “Qırmızı Kitab” obyektinə kimi tədqiqi və qorunmağa ehtiyacı olan növlərin müəyyənləşdirilməsi.

**Elmi yenilik.** Aparılan tədqiqatlarda Azərbaycanın meşə ekosistemlərində və ona bitişik olan aqrofitosenozlarda olan bitkilərdə məskunlaşan göbələklər növ tərkibinə, rastgəlmə tezliyinə, ekolo-trofik əlaqələrinə görə, qeydə alınan göbələklərin ksilotroflara aid növlərinin isə bioresurs kimi istifadəsinin fizioloji-biokimyəvi əsasları kompleks şəkildə tədqiq edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən meşə ekosistemlərində 149 göbələk növü yayılıbdır ki, onların da 66 növü mikromisetlərə, 83 növü isə makromisetlərə aiddir və qeydə alınan bütün göbələklərin 61,9%-nin biotrofluğu və saprotrofluğu həqiqi xarakter daşımır və yayılması qeydə alınan göbələklərdən 10 (*Abortoporus biennis* (Bull.) Singer, *Gloeophyllum trabeum* (Pers.) Murrill, *Lentinus strigosus* (Schwein.) Fr., *Marasmiellus candidus* (Fr.) Singer, *Oxyporus corticola* (Fr.) Ryvarden, *O. populinus* (Schumach.) Donk, *Pluteus leoninus* (Schaeff.) P. Kumm., *Trametopsis cervina* (Schwein.) Tomsovský, *Trametes ochracea* (Pers.) Gilb et Ryvarden, *Tyromyces amorphous* (Fr.) Murrill) növü Azərbaycan təbiətində ilk dəfə aşkar edilir.

Ksilotrof makromisetlər “Qırmızı kitab” obyektinə kimi tədqiq edilmiş və qeydə alınan göbələklərdən 32 növün bu və ya digər dərəcədə qorunmağa ehtiyacı olan növlər olması müəyyən edilmiş və İUCN kriteriyalarına görə hazırda 4 (*Fibloporia bombucena* (Fr.) Bondartsev &

*Singer, Fistulina hepatica (Schaeff.) With., Phlebia tremellosa (Schard:Fr.) Burdv. Et Nakasone və Rigidoporus ulmarius (Sow.:Fr. )Imaz.)* növün sayının kritik həddə olması müəyyən edilmiş və onların “Qırmızı kitab”-a salınması əsaslandırılmışdır.

Tədqiq edilən ərazilərdə yayılması müəyyən edilən 83 növ ksilotrof makromisetin 5%-i stenotroflara, 12%-i şərti stenotroflara, 83%-i isə evritroflara aiddir, lakin bu bölgü şərti xarakter daşıyır və ksilotrof makromisetlərin xarakterik xüsusiyyətlərinin göstəricisi kimi nəzərdə tutulması məqsədəuyğun deyil.

Müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycanın meşə ekosistemlərində təbii şəraitdə baş verən deqradasiya prosesi həm saprotrof, həm də fitopatogen yolla baş versədə, onun əsasını, yəni 82-85%-ni korroziya yolu ilə parçalanma təşkil edir.

Aydın olmuşdur ki, ksilotrof makromisetlər oduncaqlaşmış və tərkibi mürəkkəb polimerlərdən ibarət substratlarda məskunlaşmaqla əlaqədar bir sıra əlamətlər qazanmışlar ki, bu da onların güclü və geniş spektrli ferment sisteminə malik olmaları, eləcə də induktiv yolla sintez olunan fermentlərin bazal səviyyəsinin klassik induktiv fermentlərlə müqayisədə daha yüksək olması ilə təsdiqini tapır.

Müəyyən edilmişdir ki, hər il külli miqdarda əmələ gələn liqnosellüloza tərkibli tullantılardan qida və yem təyinatlı müxtəlif məhsulların alınması üçün makromisetlər mikromisetlərlə müqayisədə daha effektivdir ki, bu da özünü substratların konversiya dərəcəsinin daha yüksək olması, zülal və başqa bioloji aktiv maddələrlə daha çox zənginləşməsi ilə biruzə verir ki, bunlarda tullantıların “az tullantılı və ya konkret mərhələdə tullantısız” texnologiya prinsipinə uyğun istifadəsinə imkan verən metodun hazırlanmasına əsas verir.

**Praktiki əhəmiyyəti.** Alınmış nəticələr göbələklərin meşə ekosistemlərində və aqrofitosenozlarda yayılması qanunauyğunluqları, ksilotrof makromisetlərin bioresurs əhəmiyyəti haqqındakı təsəvvürlərin genişlənməsinə xidmət edəcək, göbələklər haqqında toplanan İnformasiya bankını zənginləşdirəcək, eləcə də “Azərbaycanın mikobiotası”nın hazırlanmasında və ayrı-ayrı göbələk növlərinin identifikasiyası zamanı istifadə üçün faydalı olan faktiki materialdır.

Hər il külli miqdarda əmələ gələn liqnosellüloza tərkibli bitki tullantılarının birbaşa və mərhələli biokonversiyası üçün hazırlanan metod biotexnologiyanın xammal bazasının genişlənməsində, alternativ enerji

mənbələrinin yaradılmasında, qida, yem təyinatlı məhsulların alınmasında uğurla istifadə edilə bilər.

Bundan əlavə dissertasiyanın yerinə yetirilməsi zamanı əldə edilənlərin bəziləri mühüm nəticə kimi AMEA-nın 2004[AMEA-nın hesabatı. Bakı: “Elm” nəşriyyatı, 2004, s.73-74], 2005[AMEA-nın hesabatı. Bakı: “Elm” nəşriyyatı, 2005, s.53-54], 2006[AMEA-nın hesabatı. Bakı: “Elm” nəşriyyatı, 2006, s.41], 2008[AMEA-nın hesabatı. Bakı: “Elm” nəşriyyatı, 2008, s.81-83] və 2009-cu[AMEA-nın hesabatı. Bakı: “Elm” nəşriyyatı, 2009, s.83] illərin hesabatlarına daxil edilmişdir.

**İşin aprobeiasyası.** Dissertasiyanın materialları “Həsən Əliyev və Azərbaycanda ətraf mühitin davamlı inkişafının problemləri” mövzusunda elmi-praktiki konfransda (Bakı, 2002), “Azərbaycan – müstəqillikdən sonra” adlı beynəlxalq konfransda (Bakı, 2003), “Biokimya bu gün və sabah” mövzusunda elmi konfransda (Bakı, 2003), “Təbii ekosistemlərdə və aqrofitosenozlarda göbələklərin biologiyası, sistematikası və ekologiyası” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Belarusiya R., Minsk, 2004), “Eksperimental biologiya və müasirlik mövzusunda” Respublika elmi konfransında (Bakı, 2005), “Ekologiyanın aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfransda (Belarusiya R., Qrodno, 2005), “Meşələrdən istifadə, ekologiya və meşələrin qorunması: fundamental və tətbiqi aspektlər” mövzusunda beynəlxalq elmi-praktiki konfransda (Rusiya F., Tomsk, 2005), “Mikroorqanizmlərin fizioloji-biokimyəvi və ekoloji xüsusiyyətləri” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Bakı, 2005), “Qafqazın bioloji müxtəlifliyi” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Rusiya F., Maxaçkala, 2007), “Ekologiya: təbiət və cəmiyyət problemləri” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Bakı, 2007), “Yeni və qeyri-ənənəvi bitkilər və onların istifadəsinin perspektivləri” mövzusunda beynəlxalq simpoziumda (Rusiya F., Moskva, 2007), “Xəzər dənizi hövzəsinin və Avroasiyanın daxili sularlarının ekolo-bioloji problemləri” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Rusiya F., Həştərxan, 2008), “Biologiya: nəzəriyyə, praktika, eksperiment” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Rusiya F., Saransk, 2008), “Ekologiya və ekoloji təhsilin müasir problemləri” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Rusiya F., Orexovo-Zuyev, 2009), “Biosistem ekologiyası: problemin öyrənilməsi, indukasiyası və proqnozlaşdırılması” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Rusiya F., Həştərxan, 2009), birinci fənlərarası mikoloji forumda (Rusiya F., Moskva, 2009), “XXI əsrdə biologiyanın aktual problemləri”

mövzusunda Respublika konfransında (Bakı, 2010), “Bioekologiyanın aktual problemləri” mövzusunda II beynəlxalq konfransda (Rusiya F., Moskva, 2010), “Biokimyəvi nəzəriyyələrin aktual problemləri” mövzusunda II beynəlxalq konfransda (Gəncə, 2011), Özbəkistan mikrobioloqlarının V qurultayında (Daşkənd, 2012), “Bioloji və kimyəvi ekologiyanın aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Rusiya F., Moskva, 2012) və Rusiya mikoloqlarının 3-cü qurultayında (Rusiya F., Moskva, 2012), “Türkmənistanda biotexnologiyanın inkişaf yolları” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Aşqabad, 2013), tibbi mikologiya üzrə Yubiley konfransında (Moskva, 2013) məruzə edilmişdir.

**Nəşrlər.** Dissertasiyanın mövzusunə aid 62 elmi əsər dərc edilmişdir.

**Dissertasiyanın strukturu və həcmi.** Dissertasiya işi girişdən, ədəbiyyat xülasəsindən, material və metodlardan, eksperimental hissədən, yekundan, nəticələrdən, istifadə edilən ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiya şəkil və cədvəllər, eləcə də istifadə edilən ədəbiyyat siyahısı da daxil olmaqla 300 kompüter səhifəsindən ibarətdir.

**Müdəfiyə təqdim olunan əsas müddəalar.**

- Tədqiq edilən bitkilərin bitdiyi və becərildiyi ərazilərin təbii iqlim şəraiti və əsas bitki növləri göbələklərin növ müxtəlifliyini tənzimləyən əsas amillərdir;
- Rastgəlmə tezliyi mikro- və makromisetlərin ayrı-ayrı növlərinin ekosistemdəki rolunu aydınlaşdırmaq üçün daha etibarlı kriteriyadır;
- Ksilotrof makromisetlərin bitki substratlarının praktiki tələbat baxımından yararlı hala salınmasında istifadəsinin perspektivliliyi onların güclü ferment sistemi ilə əlaqədardır;
- Yaşadıqları təbii şəraitlə əlaqədar qazanılmış əlamətlər ksilotrof makromisetlərin fermentativ aktivliyində müəyyən spesifikliyin formalaşmasına səbəb olmuşdur;
- Ətraf mühitə antropogen təsirin artması, biomüxtəlifliyin kasadlaşması kimi qlobal ekoloji bir problem mövcudluğu göbələklərində nadir və qorunmağa ehtiyacı olan növlərinin müəyyənləşdirilməsini zəruriləşdirir.



## MATERİAL VƏ METODLAR

Dissertasiya üzrə tədqiqatlar 2002-2012-ci illər ərzində Azərbaycanın ekoloji cəhətdən müxtəlif ərazilərində (Böyük Qafqaz, Kür-Araz ovalığı, Lənkəran-Astara) yerləşən meşələrdə və onlara bitişik olan aqrofitosenozlarda həyata keçirilmişdir.

Böyük Qafqazda aparılan tədqiqatlar Azərbaycanın Oğuz, Qəbələ, İsmayilli, Quba, Xaçmaz, Qusar, Zaqatala, Balakən rayonlarının ərazilərində olan meşələri və aqrofitosenozları əhatə etmişdir. Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda aparılan tədqiqatlar Cəlilabad, Lerik, Astara, Lənkəranda olan meşə və aqrofitosenozları, Kür-Araz ovalığında isə Kürqırağı Tuqay meşələrini, süni yaşıllıq sahələrini və onlara bitişik olan aqrofitosenozları əhatə etmişdir. Ümumilikdə, tədqiqatların aparıldığı ərazilər 350 min ha ərazini əhatə etmişdir ki, onun da təqribən  $\frac{3}{4}$  hissəsindən çoxu bilavasitə meşələr olmuşdur.

Tədqiq edilən ərazilərdə nümunələr yalnız həyati formasına görə fərqlənən bitkilərdən, yəni ağac, kol və otlardan götürülmüşdür. Nümunələrin götürülməsi marşrut və daimi müşahidə sahələrinin (1 ha) seçilməsinə əsaslanan metodlara uyğun aparılmışdır. Nümunələr Şərq fıstığı (*Fagus orieneitalls* Hipsky), Şabalıdyarpaq palıd(*Quercus castaneitolia* C.A.M.), Adi vələs(*Corpinus caucasica* Grossh.), Adi göyrüş (*Farxinus excelsior* L.), Ağ akasiya (*Robinia pseudoacacia* L.), Ağcaqovaq (*Populus alba* L.), Ağ söyüd (*Salix alba* L.), Albalı (*Cerasus* Juss.), Alça (*Prunus divaricata* Lebed.), Alma (*Malus* Mill.), Armud (*Pyrus* L.), Aylant (*Ailanthus* Desf.), Azat (*Zelkova* Spach.), Çinar (*Platanus* L.), Dağdağan (*Celitis* L.), Daş palıd (*Quercus ilex* L.), Dəmirağac (*Parrotia persica* C.A.Mey), Eldar şamı (*Pinus eldarica* Med.), Əncir (*Ficus carica* L.), göyəm (*Prunus spinosa* L.), heyva (*Cydonia* Mill.), İpək akasiya (*Albizzia julibrissin* Durazz.), iydə (*Elaeagnus* L.), qaraçöhrə (*Taxaceae* S.F.Gray), qarağac(*Ulmus* L.), Qızılağac (*Alnus Gaerin.*), Şeytanağacı (*Gleditsia* L.), qoz (*Juglans regia* L.), saqqız ağacı (*Pistacia mutica* Risch. Et C.A.Mey) kimi ağaclardan, fındıq (*Corylus avellana* L.), danaya (*Danae racemosa* (L.) Moench., çaytikanı (*Hippophae* L.), zoğal (*Cornus mas* L.), əzgil (*Mespilus* L.), feyxoa (*Feijoa* Berg.), itburnu (*Rosa canina* L.), qarağat (*Ribes* L.), nar (*Punica granatum* L.), nəcib dəfnə (*Laurus nobilis* L.), yasəmən (*Syringa* L.), yemişan (*Crataegus* L.), Zeytun (*Olea europaea* L.), zirinc (*Berberis* L.), ardıc (*Juniperus* L.), çay (*Thea* L.) kimi kollardan və adi yovşan (*Artemisia vulgaris* L.), badımcan (*Solanum melongena* L.),

qarğasoğanı (*Qladiolus L.*), qarpız (*Citrullus vulgaris Schard.*), yemiş (*Cucumis L.*), dəvədabanı (*Tussilago farfara L.*), kimi otlardan götürülmüşdür ki, onlar haqqında məlumat 1-ci cədvəldə verilir.

Cədvəl 1

Nümunə götürülən bitkilərin ümumi xarakteristikası

Həyati formalar	Mədəni becərilən növlərin sayı	Yabani bitən növlərin sayı
Ağaclar	15	17
Kollar	14	10
Otlar	15	32
Cəmi	44	59

Tədqiqatların gedişində həm mikromisetlər, həm də makromisetlər tədqiq edilmiş və təmiz kulturaya çıxarılmışlar. Mikromisetlər müxtəlif qidalı mühitlərdə böyüməsinə əsaslanan mikoloji metodlarla ayrılmışdır. Selektiv mühit kimi Çapek mühitindən istifadə edilmişdir ki, onun da tərkibi belə olmuşdur (q/l)  $\text{NaNO}_3$  - 2;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  -1;  $\text{MgSO}_4$  - 0,5;  $\text{KCl}$  - 0,5;  $\text{FeSO}_4$  - 0,01 və qarmon şəklinə salınmış filtr kağızı (FK). Mühitin sterilizasiyası 0,5 saat müddətinə 0,5 atm. təzyiqində aparılmışdır. Sterilizasiyadan sonra mühitin pH-ı 5,0.

Makromisetlərin ayrılması zamanı göbələklərin təbii şəraitdə əmələ gətirdikləri meyvə cismindən istifadə edilmişdir ki, onun da toplanması, laboratoriyada təmiz kulturaya çıxarılması, mikologiyada bu məqsəd üçün qəbul edilmiş müasir metodlara uyğun həyata keçirilmişdir. Makromisetlərin, eləcə də mikromisetlərin işçi kulturaları sınaq şüşəsində 2-4<sup>0</sup>B-li aqarlaştırılmış səməni şirəsində (ASS) temperaturu 4-6<sup>0</sup>C olan soyuducuda saxlanılmışdır.

Həm mikromisetlərin, həm makromisetlərin identifikasiyası isə müxtəlif təyinedicilərdən, yəni göbələklərin morfoloji-kulturoloji, eləcə də fizioloji əlamətlərinə əsasən hazırlananlardan, eləcə də Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasının (BMA) və CBS fondunun materiallarından istifadə edilməklə həyata keçirilmişdir.

Göbələklərin fermentativ aktivliyinin öyrənilməsi zamanı becərilmə üçün həm maye (MFF), həm də bərk (BFF) halda olan qidalı

mühitlərdən istifadə edilmişdir. Əkin materialı kimi mikromisetlərin Çapek mühitində 2-3 gün müddətinə becərilən biokütləsindən istifadə edilmişdir ki, bu zaman mühitdə karbon mənbəyi kimi qlükozadan (10 q/l) istifadə edilmişdir. Makromisetlərdən əkin materialı almaq üçün əvvəlcə onlar 3-5 gün müddətinə duru sintetik mühitdə (DSM) becərilir və əmələ gəlmiş biokütlə maqnit qarışdırıcıda steril olaraq xırdalanır və alınmış suspenziya əkin materialı kimi istifadə olunur. Bu halda istifadə olunan DSM aşağıdakı tərkibə malik olur (q/l): karbon mənbəyi (qlükoza) - 10; pepton - 3;  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  - 1,5;  $\text{NaCl}$  - 0,5;  $\text{MgSO}_4$  - 0,5%;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  - 0,4 və distillə suyu - 1l. Sterilizasiya rejimi - 0,5 saat; 0,5 atm. Sterilizasiyadan sonra mühitin pH-ı 5,3-5,5 təşkil edir.

MFF zamanı hazırlanmış müvafiq qidalı mühitə 1 ml (hər 100 ml mühit üçün) əkin materialı əlavə edilir və 26-28°C-də tələb olunan (1-8 gün arasında) müddətə inkubasiya edilir. Müddət başa çatandan sonra sentrifuqanın köməyi ilə əmələ gələn biokütlə məhluldan ayrılır. Kultural məhlul fermentlərin ekzoformasının aktivliyini təyin etmək və eləcə də ferment preparatı almaq üçün istifadə edilir. Fermentlərin endoformasının aktivliyini təyin etdiyi zaman isə əmələ gələn biokütlə içərisində 50 ml fosfat buferi (pH 7) olan qaba keçirilir və fasilələrlə (1-2 dəq.) 3 dəfə (hər biri 3 dəqiqə olmaqla) toxuma xırdalayıcısında onun hüceyrə strukturu dağıdılır. Sonra sentrifuqanın köməyi ilə xırdalanmış, yəni hüceyrə strukturu olmayan homogen biokütlə məhluldan ayrılır və məhlul fermentativ aktivliyi öyrənmək üçün istifadə edilir.

BFF zamanı isə bitki tullantıları (saman, istifadə olunmuş çay, ÜBÇ və s.) adi su ilə nəmləndirilir (1q substrata 2 ml su) və 1 atm-də 0,5 saat müddətinə sterilizasiya edilir. Soyuduqdan sonra həmin mühitə əkin materialı (10 q substrata 1 ml) əlavə edilir və 26-28°C-də lazımı müddətə becərilir. Müddət başa çatandan sonra əmələ gələn biokütlə 45°C-dən yüksək olmayan temperaturda qurudulur və ondan həm analizlər üçün istifadə edilir, həm də məlum metodla 10%-li sulu ekstrakt hazırlanır. 2 saatdan sonra sentrifuqanın köməyi ilə məhlul ayrılır və o lazımı məqsədlər üçün istifadə edilir.

İşin gedişində hidrolaza (endoqlükanaza, ksilanaza, amilaza, pektinaza, lipaza, proteaza) və oksidazaların (lakkaza və peroksidaza) aktivliyini hazırda bu məqsədlə istifadə edilən metodlara müvafiq təyin edilmişdir. Aktivlik bv/ml və bv/mq zülal ilə ifadə olunmuşdur ki, bu zaman zülalın miqdarı spektrofotometrik metoda müvafiq təyin edilmişdir.

Bütün təcrübələr 4-6 təkrarda qoyulmuş və alınan nəticələr statistik işlənmişdir. Bütün hallarda  $m/M=P\leq 0,05$  fomuluna cavab verən nəticələr dürüst hesab edilərək dissertasiyaya daxil edilmişdir ki, burada da M – orta göstərici, m- orta kvadratik kənarlanma, P –dürüslüyü müəyyənləşdirən kriteriyadır.

## **İŞİN ƏSAS MƏZMUNU**

### **1. Tədqiq edilən ərazilərin mikobiotasının ümumi xarakteristikası**

İstənilən ekosistem açıq, dinamik və stabil bir sistemdir və həmin ekosistemdə məskunlaşan canlıların növ müxtəlifliyi nə qədər mürəkkəb olarsa, bu orada baş verən əlaqələrin də mürəkkəbliyini, eyini zamanda isə həmin ekosistemin davamlılığının göstəricisi kimi qəbul edilir və canlıların say və növ tərkibində baş verən dəyişiklik orada gedən proseslərin xarakterinin və istiqamətinin dərk edilməsi üçün çox vacibdir. Bu baxımdan göbələklər də istənilən ekosistemin ayrılmaz komponenti kimi dinamik və daima inkişaf edən və özünü bərpa edən təbii bir sistemdir. Bu səbəbdən də istənilən ekosistemdə zaman-zaman onların hesaba alınması zəruridir. Bununla əlaqədar olaraq Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli olan Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində, Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda və Kür-Araz ovalığında olan təbii və süni meşələrdə, eləcə də onlara bitişik olan aqrofitosenozlarda yabani halda bitən və ya mədəni şəkildə becərilən bitkilərlə əlaqədar olan göbələklərin növ tərkibinin öyrənilməsi ilə bağlı tədqiqatlar aparılmışdır. 2002-2012-ci illər ərzində aparılan tədqiqatlar nəticəsində nümunə götürülən 103 bitki növündə 149 göbələk növünün yayılması müəyyən edilmişdir ki, onların da taksonomik strukturu haqqında məlumatlar ümumiləşdirilmiş şəkildə 2-ci cədvəldə verilir. Göründüyü kimi, qeydə alınan göbələklərin ümumi

Cədvəl 2

Qeydə alınan göbələklərin taksonomik strukturunun sayca xarakteristikası

Şöbə	Sinif	Sıra	Fəsilə	Cins(növ)
3	8	17	32	67(149)

sayının 3,6%-i Zygomycota, 31,4% Ascomycota, 65%-i isə Bazidiomycota şöbələrinə aiddir, yəni Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli ərazilərində olan meşə ekosistemlərində və ona bitişik ərazilərdə yabani bitən və

mədəni becərilən bitkilərin mikobiotasının formalaşmasında bazidili göbələklər daha aktiv iştirak edirlər.

Yayılması qeydə alınan göbələklərin sonrakı taksonlar üzrə paylanmasına gəlincə isə, aydın olur ki, taksonomik aidiyyəti müəyyən edilən 8 sinfin 50%-i Ascomycota, 12,5%-i Zygomycota və 37,5%-i isə Bazidiomycota şöbəsinə aid olsa da, Bazidiomycota şöbəsinə aid olan Agaricomycetes sinfi həm ona aid olan sıraların (29,4%), həm fəsilələrin (53,1%), həm cinslərin (62,7%), həm də növlərin (55,7%) sayına görə digər analogi taksonlardan fərqlənir. Məsələn, bu göstərici Ascomycota şöbəsinə aid Sordariomycetes sinfi üçün müvafiq olaraq 17,6%, 15,6%, 10,4% və 10,7% təşkil edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, göbələklərin qruplaşdırılması və ya sistemləşdirilməsi zamanı müxtəlif yanaşmalardan istifadə edilir. Taksonlara görə sistemləşdirilmə ilə əlaqədar olaraq morfoloji ölçülərinə görə də göbələkləri qruplaşdırırlar və hazırda bu aspektdə göbələkləri mikro- və makromisetlərə bölürlər. Mikromisetlərə xas olan struktur elementlərin adı gözlə görünməsi, demək olar ki, mümkün deyil. Mikromisetlərdən fərqli olaraq makromisetlərin adı gözlə görünməsi mümkün olan struktur vahidlərinə, o cümlədən meyvə cisminə malikdir. Bu aspektdən göbələkləri xarakterizə etdikdə aydın olur ki, tədqiq edilən meşə ekosistemlərində və ona bitişik olan aqrofitosenozlarda yayılması qeydə alınan göbələklərin çoxu, yəni 55,7%-i makromisetlərə aiddirlər və onların bitkilərin həyati formaları üzrə də paylanması qeyri-bərabər xarakter daşıyır (cədv. 3). Belə ki, ümumi göbələklərin 71,8%-i (mikromisetlərin 36,4%) və makromisetlərin hamısına ağaclarda rast gəlinir, ot bitkilərində

Cədvəl 3.

Makro- və mikro-misetlərin bitkilərin həyati formaları üzrə yayılmasının ümumi xarakteristikası

Həyati formalar	Mikromisetlər	Makromisetlər
Ağaclar	24	83
Kollar	34	15
Otlar	44	0
Cəmi növlərin sayı	66	83

isə makromisetlərə rast gəlinmir, lakin mikromisetlərin 66,7%-i üçün ot bitkiləri məskunlaşma yeri kimi xarakterizə olunur. Kollar həm makro-,

həm də mikromisetlər üçün əlverişli olsalarda, onların mikobiotasının formalaşmasında ümumi göbələklərin cəmi 32,9%-i (makromisetlər - 18,1%, mikromisetlər -51,5%) iştirak edir, bu da ağaclar və otlarla müqayisədə müvafiq olaraq 2,2 və 1,30 dəfə azdır.

Ayrı-ayrı bitki növlərinin mikobiotasına gəldikdə isə, ağaclar arasında vələs, kollar arasında yasəmən, otlar arasında isə yonca bitkisi daha zəngin mikobiota ilə xarakterizə olunurlar ki, bunu da 4-cü cədvəldə verilən məlumatlar təsdiq edir. Göründüyü kimi, vələsin mikobiotasının

Cədvəl 4

Ayrı-ayrı bitkilər üzrə rast gəlinən göbələk növlərinin sayı

Bitki növləri	Cəmi növlərin sayı	O cümlədən	
		Mikromisetlər	Makromisetlər
Vələs	68	12	56
Palıd	55	10	45
Fıstıq	59	11	48
Cökə	44	8	36
Dəmirağac	29	7	22
Yasəmən	36	29	7
Yemişan	32	20	12
Fındıq	31	17	14
Nar	24	16	8
Yonca	37	37	-
Qarğıdalı	19	19	-
Buğda	17	17	-
Qarpız	32	32	-
Qarğasoğanı	14	14	-

formalaşmasında ümumi göbələklərin 45,6%-i, palıdındakında 36,9%-i, fıstığındakında 39,6%-i, cökəninkində 29,5%-i, dəmirağacındakında isə 19,5%-i iştirak edir. Kollarda bu göstərici 16,1-24,2% arasında yerləşir ki, ən yüksək göstərici yasəməndə, ən aşağı göstərici isə narda qeydə alınır. Ot bitkiləri üzrə məskunlaşan göbələklərin xüsusi çəkisi isə 9,4-24,8% arasında dəyişir və bu baxımdan ən zəngin mikobiota üçyarpaq yoncaya, ən kasad mikobiota isə qarğasoğanına mənsubdur.

Azərbaycanın meşə ekosistemlərində və ona bitişik aqrofitosenozlardakı bitkilərdə məskunlaşan göbələklərlə bağlı bir məsələni

də qeyd etmək məqsədüyükün olardı. Belə ki, tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələklərdən makromisetlərə aid 10 növün (*Abortoporus biennis* (Bull.) Singer, *Gloeophyllum trabeum* (Pers.) Murrill, *Lentinus strigosus* (Schwein.) Fr., *Marasmiellus candidus* (Fr.) Singer, *Oxyporus corticola* (Fr.) Ryvarden, *O. populinus* (Schumach.) Donk, *Pluteus leoninus* (Schaeff.) P. Kumm., *Trametopsis cervina* (Schwein.) Tomsovský, *Trametes ochracea* (Pers) Gilb et Ryvarden, *Tyromyces amorphous* (Fr.) Murrill) Azərbaycanda yayılmasının aşkar edilməsi ilk dəfədir.

## **2. Göbələklərin ekolo-trofik əlaqələrə və rastgəlmə tezliyinə görə xarakteristikası və onların qorunmağa ehtiyacı olan növləri**

Qeydə alınan göbələklərin ekolo-trofik əlaqələrə görə xarakteristikası zamanı isə aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklərin arasında simbiotroflara rast gəlinmir və bu hal özünü həm mikro-, həm də makromisetlərdə doğruldur (cəđ.5).

Qeyd etmək lazımdır ki, göbələklərin ekolo-trofik bölgüsü zamanı bir sıra müəlliflər “fakultativ”, “həqiqi” və ya “poli” terminlərindən istifadə edilməsini məqsədüyükün hesab edir və adətən göbələklərin ekolo-trofik əlaqəsi zamanı bundan istifadə edirlər. Fikrimizcə, istifadə edilən

Cəđvəl 5

Qeydə alınan göbələklərin ekolo-trofik əlaqələrə görə xarakteristikası

	Mikromisetlər	Makromisetlər
Saprotroflar	40	45
Simbiotroflar	0	0
Biotroflar	26	38

bu tip bölgü bir qədər qarışıqlıq yaradır və ədəbiyyatda olan bir sıra məlumatlara ziddiyyətlidir. Bu da saprotrofluğu və biotrofluğu fakultativ xarakter daşıyan növlərin həqiqi sərhədlərinin müəyyənləşdirilməsində bir qədər çətinlik törədir və bu qeyd edilən bölgüdəndən istifadə edənlərdə haqlı olaraq onu şərti bölgü adlandırırlar. Buna görə də, biz, şəxsi müşahidələrimizə, eləcə də ədəbiyyatdakı bir sıra məlumatların ziddiyyətli olmasına söykənərək, göbələklərin ekolo-trofik əlaqəsinə görə xarakteristikası zamanı onları saprotroflara, biotroflara və politroflara bölməklə xarakterizə edilməsini daha məntiqi hesab etmişik. Alınan

nəticələrdən aydın oldu ki, qeydə alınan mikro- və makromisetlər arasında politroflar sayca daha çoxdurlar (cədv. 6).

Cədvəl 6

Mikro- və makromisetlərin ekolo-trofik əlaqələrə görə bölgüsü

	Mikromisetlər	Makromisetlər
Saprotroflar	15	16
Biotroflar	17	8
Politroflar	34	59

Göbələklərin bu aspektdə xarakteristikası ilə əlaqədar bir məsələninə üzərində dayanmaq istərdim. Qeydə alınan makro- və mikro-misetlərin ekoloji qruplaşdırılması zamanı aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklərin təxminən yarısı ksilotroflara aiddir, yəni qeydə alınan 149 növün 83 növü ksilotrofdur. Qeydə alınan göbələklərin əksəriyyətinin ksilotroflara aid olmasını, təbiətdə baş verən biodeqradasiya prosesinin aktiv iştirakçıları olmasına, güclü və rəngarəng ferment sisteminə malik olduqlarına və son dövrlərdə bir sıra bioloji, o cümlədən farmakoloji aktivliyə malik olan maddələrin aktiv produsentləri kimi qəbul edilmələrinə görə tədqiqatların sonrakı mərhələsində qarşıya qoyulan məqsəd baxımından ksilotrof göbələklərin tədqiq edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, göbələklərin ayrı-ayrı substratlar üzrə yayılmasında da müəyyən fərqlər var və bəzilərinin substrat spesifikliyi var, bəzilərinə isə yoxdur və göbələkləri bu aspektdən xarakterizə etdikdə, aydın olur ki, tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələklərin böyük əksəriyyəti evritroflara aiddir və məhdud substrat spesifikliyinə malik olan növlər isə cəmi 5-dir (cədv. 7).

Cədvəl 7

Göbələklərin substratlar üzrə paylanmasına görə xarakteristikası(%)

Substrata görə xarakteristikası	
Stenotrof	5
Şərti stenotrof	12
Evritrof	66

Ksilotrof makromisetlərin substrat üzrə paylanması zamanı diqqət yetirilən məqamlardan biri də substratın ölçüsüdür. Belə ki, tədqiqatların gedişində nümunələrin götürüldüyü substratları ümumi şəkildə 4 qrupa



bölmüşük və bəzi göbələklərin bu aspektdə xarakteristikası 8-ci cədvəldə verilir. Göründüyü kimi diametri 20 sm-dən böyük olan gövdələr göbələklərin ən çox yayıldığı, 3-10 sm diametrlili gövdələr isə ən az yayıldığı substrat formalarıdır.

Cədvəl 8

Göbələklərin meyvə cisimlərinin substratın forma və gövdənin diametrinə görə yerləşməsi(%)

Kötük	Diametri 20 sm-dən böyük olan gövdələr	Diametri 10-20 sm olan gövdələr	Diametri 3-10 sm olan gövdələr
44,6	100	96,4	22,9

İstənilən biomüxtəlifliyin, o cümlədən mikomüxtəlifliyin xarakteristikası zamanı növlərin yayıldığı ekosistemlər üzrə rastgəlmə tezliyi (RT) vacib göstərici hesab edilir və onun növlərin bu və ya digər ekosistemdəki rolunun xarakterinin müəyyən edilməsi üçün ən etibarlı kriteriya hesab edilir. Bu səbəbdən də ksilotrof göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə xarakterizə edilməsini də məqsəduyğun hesab etmişik. Aydın oldu ki, tədqiq edilən bütün meşələr üzrə cəmi 4 növ (Fomes fomentarius, Trametes versicolor, Ganoderma applanatum və Fomitopsis pinicola) dominant hesab edilir, 47 növ tez-tez rast gəlinən, 32 növ isə təsadüfi və ya nadir növlərdən hesab edilir (cədv. 9).

Cədvəl 9

Göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə xarakteristikası

N	Ekosistemdəki roluna görə tutduğu mövqe	Növlərin sayı(Rastgəlmə tezliyi - əd/ha)
1	Dominant	4 (10 əd/ ha-dan böyük)
2	Tez-tez rast gəlinən	47(1-10 əd / ha)
3	Təsadüfi və ya nadir növlər	32 ( 1 əd/ha-dan kiçik)
Cəmi növlərin sayı		83

Məlum olduğu kimi, müasir dövrün qlobal xarakter daşıyan ekoloji problemlərindən biri biomüxtəlifliyin kəsədləşməsidir ki, bunun da qarşısının alınması bir çox elm sahələri ilə yanaşı mikologiyasında

qarşısında duran prioritet istiqamətlərdən biri hesab olunur. Bu səbəbdən də hər hansı bir ekosistemin biomüxtəlifliyini tədqiq edən zaman orada məskunlaşan canlılardan təsadüfi və ya nadir növlər kimi xarakterizə edilənlərə xüsusi diqqət yetirilməsi qeyd edilən problemin həlli baxımından da mühüm əhəmiyyət kəsb edir və bu da öz növbəsində müəyyən müddətdir ki, göbələklərin də “Qırmızı kitab” obyektini kimi də tədqiqinə səbəb olur. Bu məsələ bizim tədqiqatlara kimi Azərbaycanda əhatəli şəkildə tədqiq edilməyib və bu səbəbdəndə bu məsələnin aydınlaşdırılması məqsəduyğun hesab edilmişdir.

Göbələklərin “Qırmızı kitab”-a salınması üçün müxtəlif kriteriyalardan istifadə edilir və İUCN (İUCN Red List Categories, 2001) tövsiyələrinə görə bütün mühafizə olunan növlər aşağıda göstərilən kimi qruplaşdırılır və 5 qrup müəyyənləşdirilir. Tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələkləri bu kriteriyalara görə analiz etdikdə aydın olur ki, bu və ya digər dərəcədə qorunmağa ehtiyacı olan növlərin sayı 32 -yə bərabərdir (cə.d. 10) və yalnız onlardan hazırda 4 növ (*Fibloporia bombucena* (Fr.) Bondartsev & Singer, *Fistulina hepatica* (Schaeff.) With., *Phlebia tremellosa* (Schard:Fr.) Burdv. Et Nakasone və *Rigidoporus ulmarius* (Sow.:Fr.) Imaz.) “Qırmızı Kitab”-a salınmalıdır, belə ki, bu növlərin ekosistemlərdəki sayları artıq kritik həddədir və onların nəslini kəsilmək təhlükəsi realdır.

Göründüyü kimi (cə.d. 10), 12 növ isə qeyri-müəyyən statuslu göbələklərdir və onların tədqiq edilməsi, yəni yayılma qanunauyğunluqlarının əhatəli şəkildə tədqiqi tələb olunur. 16 növ, yəni V və R qruplaşmalarına daxil olan göbələklərin isə bu günün özündə ciddi mühafizə tədbirləri görülməlidir və görülməli olan mühafizə tədbirləri ilk növbədə onların məskunlaşdığı mühitlərin qorunmasını əhatə etməlidir.

Bundan başqa, göbələk növlərinin bilavasitə özləri ilə də bağlı müəyyən tədbirlərin görülməsi, yəni onların təmiz kulturalarının alınması, təbii şəraitdə onların çoxaldılması metodlarının hazırlanması və s. məsələlərin də həll edilməsi qeyd edilən problemin həlli baxımından vacibdir.

Cədvəl 10

Təsadüfi və ya nadir növlərin İUCN kriteriyalarına görə xarakteristikası

N	İUCN-a görə qruplaşmalar	Tədqiq edilən ərazilərdə uyğun gələn göbələklərin sayı(növ)
1	O(Ex) - nəslə kəsilməmiş və ya nəslə kəsildiyi ehtimal olunan növlər;	Məlumat yoxdur
2	1(E) - nəslə kəsilmək təhlükəsində olan və kritik sayda malik olan növlər;	4
3	2(V) – sayı getdikcə azalan, lakin kritik həddə çatmayan həssas növlər;	6
4	3(R) – təbiətdə o qədər də böyük sayda malik olmayan populyasiyalı nadir növlər;	10
5	4(İ) – tədqiq edilməsi tələb olunan qeyri-müəyyən statuslu növlər	12

### **3.Ksilotrof makromisetlərin bioresurs kimi xarakteristikasının fizioloji-biokimyəvi xüsusiyyətləri**

Ksilomikobiotanın resurs potensialı haqqında mülahizələrə keçməzdən əvvəl, ərazinin resurs potensialı və onu təşkil edən elementlərin dəqiqləşdirilməsi məqsədəuyğun olardı. Ərazinin resurs potensialı özündə öz aralarında səbəb-nəticə əlaqələri ilə bağlı olan müxtəlif potensialları (istehsal, iqtisadi, bioloji, xammal, sosioloji) birləşdirən bir kompleksdir. Resurs potensialının qeyri-maddi hissəsinə müəyyən mənada məlumat, məkan-zaman, intellektual-psixoloji, təşkilati-idarəetmə, hüquq potensiallarının daxil edilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Ərazinin resurs potensialının baza hissəsini onun təbii resurs potensialı təşkil edir, belə ki, o əhəmiyyətli dərəcədə istehsalın inkişafı və ərazi cəhətdən yerdəyişməsinə müəyyən edir və özlüyündə o, konkret ərazinin təbii resurslarının və onlardan istifadəni mümkün edən təbii xüsusiyyətlərdən ibarətdir. Ərazinin təbii resurs potensialının inteqral göstəricisini isə mineral, su, torpaq, meşə, fauna, flora resursları kimi ayrı-ayrı potensial komponentlərin iqtisadi qiymətlərinin ölçülmüş cəmi kimi təyin edilir. Məlumdur ki, biomüxtəlifliyin qiymətləndirilməsi üçün ümumi şəkildə 4 kriteriyadan (şəxsi, estetik, ekosistemdəki funksiyasına əsasən müəyyənləşdirilən və

təbii ehtiyatların insanlar üçün birbaşa dəyərlər) istifadə edilir. Bioloji obyektlərin bioresurs potensialını qiymətləndirmə zamanı bu kriteriyaları müxtəlif kombinasiyalarda qruplaşdırmaq olar və fikrimizcə, bu kriteriyalara söykənərək bioloji resursları şərti olaraq 3 qrupa bölmək olar: istismar olunanlar, istifadəsi potensial olunanlar və əvəzolunmazlar.

Qeyd edilənlərə müvafiq olaraq, nəzərə almaq lazımdır ki, ksilotrof göbələklər də şəxsi resurs potensialına malikdirlər və o regionun mikobiotasının ümumi resurs potensialının tərkib hissəsidir və bu göbələklərin bioloji xüsusiyyətləri ilə təyin olunur və onun qiymətləndirilməsində bu prinsiplərə əsaslanan metodlarla aparılmalıdır. Göbələklər üçün də, onların bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq yerinə yetirilən ekosistem funksiyalarının geniş spektri xarakterikdir ki, onların da bir çoxu unikal hesab edilə bilər. Bu ilk növbədə, göbələklərin redusent sisteminin tərkib hissəsi kimi fəaliyyətinə aiddir. Düzdür, bəzi müəlliflərin fikrinə görə, mikobiotanın heç də bütün funksiyaları resurs əhəmiyyəti daşımır və bu fikrin müəllifləri yalnız insanın həyat fəaliyyəti ilə birbaşa və ya dolayısı ilə bağlı olanları bioresurs hesab edirlər. Ümumiyyətlə, göbələklərin, daha dəqiqi ksilotrof göbələklərin, resurs əhəmiyyəti daşıyan funksiyaları ümumi şəkildə produksiya, destruksiya, tənzimləyici və indikatorluqdan ibarətdir. Buna müvafiq Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiotanın resurs potensialını qiymətləndirmək üçün bu gün yetərinə tədqiqat materialları yoxdur və indiyə kimi tərəfimizdən aparılan tədqiqatlar yalnız ksilotrof makromisetləri bu və ya digər dərəcədə bu aspektdə qiymətləndirməyə imkan verir. Bununla əlaqədar olaraq, onların meşələrin resurs potensialının formalaşmasındakı rolunun aydınlaşdırılması məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

Məlum olduğu kimi, ksilotrof makromisetlər həyat fəaliyyətinin müəyyən mərhələsində meyvə cismi əmələ gətirir və bu səbəbdən də göbələklərdən, ilk növbədə ksilotrof makromisetlərdən biosintez məhsullarının alınması ilə əlaqədar iki substansiyadan istifadə edirlər. Təbii və ya süni yaradılmış şəraitdə əmələ gətirdikləri meyvə cismindən (bazidioma) və vegetativ mitselilərindən. Bioresursların təkcə cəmiyyət orientasiyalı bir anlayış olmadığını qəbul etdiyimiz üçün, ilk olaraq biz, bu göbələklərin təbii şəraitdə əmələ gətirdikləri meyvə cisimlərinin meşələrin bioresurs potensialındakı rolunun aydınlaşdırılması məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Baxmayaraq ki, vegetativ böyümə fazasının yekunu kimi əmələ gələn bazidioma göbələyin ümumi biokütləsinin az bir hissəsini təşkil edir

və göbələyin əmələ gətirdiyi ümumi biokütlənin əksər hissəsi isə mitselilərdən ibarət olur. Təbii şəraitdə, yəni meşələrdə ksilotrof makromisetlərin əmələ gətirdiyi mitselilərdən praktiki məqsədlər üçün istifadə edilməsi çətindir, daha dəqiqi faktiki mümkün deyil. Belə ki, həmin mitselilər əsasən substratın dərinliklərinə nüfuz edir və onları oradan ayırmaq və mitseliləri təmiz şəkildə istifadə etmək mümkün olmur. Bu səbəbdən də göbələklərin bioresurs kimi istifadəsi zamanı bazidioma nisbətən daha əlverişlidir. Tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələklərin meyvə cisimlərinin əmələ gəlməsi müddətlərinə və əmələ gətirdikləri meyvə cisminin ölçülərinə və s. görə bir-birindən fərqlənirlər və bu fərqlərin meydana gəlməsi tədqiq edilən ekosistemin hidrotermik rejimindən asılıdır. Beləliklə, ədəbiyyat məlumatlarına və bizim müşahidələrə görə bəzi ksilotrof makromisetlər ildə iki dəfə meyvə cismi əmələ gətirirlər və bununla yanaşı çoxillik meyvə cismi olan göbələklər də kifayət qədərdir, belə ki, qeydə alınan göbələklərin 18,5%-i çoxillik, 81,5% isə birillik meyvə cismi əmələ gətirirlər. Ksilotrof makromisetlərin meyvə cisminin əmələ gəlməsi və ya yenidən inkişafa başlaması aprelin axırlarında və ya mayın əvvəllərində başlayır ki, bu dövr üçün tədqiq edilən ərazilərdə aylıq orta temperatur  $15-20^{\circ}\text{C}$  təşkil edir və tədqiq edilən ərazilərin ekoloji vəziyyətinin və orta aylıq temperatur, daha dəqiqi hidrotermik rejiminin fərqli olması da bu müddətə müəyyən təsir göstərir və Azərbaycan şəraitində meyvə cisminin əmələ gəlməsində 2005-2012-ci illər ərzində aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsasən iki müddət müəyyən edilir: uzun, yəni erkən yaz-payız müddəti, apreldən noyabrın axırlarına kimi, qısa, yəni yaz-payız müddəti isə maydan noyabrın əvvəllərinə kimi davam edir.

Göbələklərin əmələ gətirdikləri meyvə cisimləri ilə əlaqədar olaraq bir məsələni də qeyd etmək yerinə düşərdi. Məlum olduğu kimi, göbələklərin əmələ gətirdiyi meyvə cisimlərinin ölçüləri, yəni uzunluğu, eni və qalınlığı fərqlidir ki, bunun da məntiqi nəticəsi kimi onların çəkisi də fərqlənir və konkret ərazidə onların çəkisinin müəyyən edilməsi, gələcəkdə onlardan bioresurs kimi istifadənin planlaşdırılması üçün vacib göstəricidir. Bu səbəbdən də göbələklər bu baxımdan da xarakterizə edilmiş və məlum olmuşdur ki, göbələklərin formalaşdırdığı meyvə cisimlərinin çəkiliəri bir-birilərindən kəskin şəkildə fərqlənir və bu fərq kəmiyyətcə yüz dəfələrlə ifadə olunur (cədv. 11). Göründüyü kimi, meyvə cisminin çəkisinə görə

## Ksilotrof makromisetlərin əmələ gətirdikləri meyvə cisimlərinin çəkisinə görə(%) xarakteristikası

Yüngül çəkililər	Orta çəkililər	Ağır çəkililər
42,2	47,0	10,8
50 q-a qədər olanlar	50-250 q-a qədər olanlar	250 q-dan çox olanlar

ksilotrof makromisetlərin şərti olaraq bölündüyü 3 qrupun arasında, orta çəkililər nisbi üstünlüyə malikdirlər. Ümumiyyətlə qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqatların gedişində ən ağır meyvə cismi əmələ gətirmək qabiliyyətinə *F.fomentarius*-un olması və onun formalaşmış meyvə cisimlərinin(ən azı bir ildən çox yaşı olanlar) çəkisinin 0,5-3,5 kq arasında təşkil etdiyi tədqiqatların gedişində müəyyən edilmişdir. Bu həddindən artıq bir mənbə kimi dəyərləndirilə bilər. Bunu aşağıdakı hesablama ilə də təsdiq etmək olar. Belə ki, *F.fomentarius* göbələyinə xas olan meyvə cisminin çəkisi orta hesabla 1,2 kq-dır və onun rastgəlmə tezliyi 25 əd/ha təşkil edir. Bu da hər hektar meşə sahəsində 30 kq meyvə cismi toplama imkanındır. Respublikada olan meşələrin ümumi sahəsinin təqribən 1 mln ha olmasını da qeyd etsək, onda bu rəqəm 30 mln t-na bərabər olar. Bu göbələyin tibbi əhəmiyyət daşımamasını və xalq təbabətində istifadə edildiyini nəzərə alsaq, onda ildə nə qədər təbii xammal mənbəyinə malik olmamız aydın olar.

Tədqiqatların sonrakı mərhələsində belə böyük bir potensiala malik olan göbələklərin qida və tibbi məqsədlər üçün istifadəsinin də müəyyənləşdirilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Alınan nəticələrdən, eləcə də ədəbiyyat məlumatlarına əsasən aydın olur ki, aparılan tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycan meşələrində qeydə alınan ksilotrof göbələklərin arasında zəhərli növlərə rast gəlinmir (cədv. 12). Göründüyü kimi, tədqiq edilən ərazilərdə yayılması müəyyən edilən 83 növ ksilotrof makromisetlərin 26,5%-i tibbi göbələklərə aiddir ki, onlarda müxtəlif ölkələrdə xalq təbabətində (bakterisid, tonuslaşdırıcı, zəiflədic, immunstimullaşdırıcı, şiş əleyhinə, spazmolitik, ürək-damar sisteminin tənzimləyicisi və s. xüsusiyyətlərinə görə) geniş istifadə edilir. Bu

Cədvəl 12.

## Ksilotrof makromisetlərin qida və tibbi əhəmiyyətinə görə xarakteristikası

Qida və tibbi əhəmiyyəti	Uyğun növlərin sayı
--------------------------	---------------------

xarakterizə edən göstəricilər	
Yeməli göbələklər	12
Tibbi göbələklər	22
Yeməli olmayan göbələklər	38
Potensial yeməli göbələklər	15
Statusu bəlli olmayan göbələklər	20

xarakteristikaya uyğun gələn növlər isə bunlardır: *C.unicolor*, *D.quersina*, *F.velutipes*, *F.fomentarius*, *F.officinalis*, *F.pinicola*, *G.applanatum*, *G.lucidum*, *İ.lacteus*, *İ.hispidus*, *L.sulphureus*, *L.tigrinus*, *P.giqantea*, *P.betulinus*, *P.ostreatus*, *P.squamosus*, *P.cinnabarinus*, *Sch.commune*, *T.cervina*, *T.hirsuta*, *T.pubescens* və *T.versicolor*.

Ksilotrof makromisetlərin əmələ gətirdiyi meyvə cisminin konsistensiyası əksər hallarda möhkəm, bəzən də oduncaqların özündən belə fərqlənir və bu səbəbdən də onların bir çoxu toksiki olmamasına baxmayaraq yeməli deyil. Tədqiqatların gedişində belə xarakteristikaya uyğun gələn göbələk növləri ümumi göbələklərin 45,8%-ni təşkil edir və bunlara *B.adusta*, *B.fumoza*, *C.pulcherimus*, *D.quercina*, *D.confraqosa*, *F.fomentarius*, *F.annosa*, *F.cytisina*, *F.nigrescens*, *F.pinicola*, *F.ulmaria*, *G.adspersum*, *G.applanatum*, *G.resinaseum*, *H.pergamenus*, *I.cuticularis*, *I.dryadeus*, *I.hispidus*, *I.pini*, *I.radiatus*, *I.rheades*, *L.betulina*, *L.reichardtii*, *P.gigantea*, *Ph.betulinis*, *Ph.conchatus*, *Ph.contiguus*, *Ph.gilvus*, *Ph.ignarius*, *Ph.pini*, *Ph.pomaseus*, *Ph.torulosis*, *Ph.tremulae*, *R.ulmarius*, *Sch.commune*, *T.heteromorpha*, *T.hoehnelii* və *T.versicolor* kimi növləri aid etmək olar.

Nəhayət, son olaraq statusu bəlli olmayan göbələklər haqqında qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycan meşələrində müşahidə olunan ksilotrof makromisetlərin arasında belələrinə də rast gəlinir və onlar ümumi göbələklərin 24,1%-ni (*A.bienus*, *C.autochthonus*, *F.gossypium*, *F.hepatica*, *F.rosea*, *F.gallica*, *G.trabeum*, *H.biennis*, *H.setigerum*, *L.strigosus*, *M.candidus*, *M.ramealis*, *O.corticola*, *Ph.nigrolimitatus*, *Ph.rufa*, *P.leoninus*, *S.gausapatum*, *S.hirsutum*, *T.ochracea* və *T.amorphous*) təşkil edir. Bunların statusunun bəlli olmamasının əsas səbəbi onların lazımınca tədqiq edilməməsidir. Belə ki, onların yeməli olub-olmaması haqqında məlumat yoxdur, baxmayaraq ki, əmələ gətirdiyi meyvə cisminin konsistensiyası yumşaq, ətli və zəhərli deyil, yaxud tibbi

baxımdan da tədqiq edilməyibdir, lakin onların meyvə cisimlərində bu və ya digər BAM-ın, o cümlədən də polisaxaridlərin və yüksək antimikrob aktivliyə malik maddələrin olması məlumdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, yeməli göbələklərin, eləcə də tibbi əhəmiyyət daşıyanların ekoloji cəhətdən fərqli olan ərazilər üzrə, xüsusən də Böyük Qafqaz ilə Lənkəran-Astara zonasında paylanması elə bir ciddi fərq müşahidə olunmur. Demək olar ki, cədvəldə(cədv. 12) verilən yeməli və tibbi əhəmiyyət daşıyan bütün göbələklərə hər iki zonada rast gəlinir. Tədqiqat aparılan Kür-Araz ovalığı digər iki zona ilə müqayisədə bir qədər kəskin mikrobiota ilə xarakterizə olunur. Məsələn, yeməli göbələklərdən hesab edilən *L.sulphureus* və *P.cornucopiae* tədqiqatlar aparılan müddətdə(2002-2012-ci illər) Kür-Araz ovalığında rast gəlinməmişdir. Analoji misalları digər qrupların nümunəsində də göstərmək olar.

Ümumiyyətlə qeyd etmək lazımdır ki, qeydə alınan 83 növ ksilotrof makromisetin 81 növünə Lənkəran-Astara, 75 növünə Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində, 61-nə isə Kür-Araz ovalığında rast gəlinir.

Müxtəlif ekoloji şəraitə malik meşələrdə ksilomikobiotanın fərqli növ sayı ilə xarakterizə edilməsi, fikrimizcə, təkə ekoloji şəraitlə deyil, eyni zamanda həmin mühitlərə antropogen təsirin dərəcəsiindən də asılıdır. Belə ki, tədqiqatların gedişində aparılan müşahidələrdən gəldiyimiz qənaət bundan ibarətdir ki, antropogen təsirin artması ksilotrof makromisetlərin növ müxtəlifliyinin kəskinləşməsinə səbəb olur.

Göbələklər, ilk növbədə ksilotrof makromisetlər təbii şəraitdə baş verən destruksiya prosesində də fəal iştirak edirlər və bu onların bioresurs kimi qiymətləndirilməsi zamanı yerinə yetirdikləri əsas funksiyalardandır. Buna görə də, tədqiqatların gedişində yayılması qeydə alınan göbələklərin fitopatoloji aspektdə də, yəni onların meşənin əsas ağac növlərində törətdikləri patologiyaların da xarakterizə edilməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir.

Əldə edilən nəticələrdən ilk əvvəl diqqəti cəlb edən məqamlardan biri ondan ibarətdir ki, müxtəlif ağac növlərində meyvə cismini formalaşdıran ksilotrof makromisetlər meşə ekosistemləri üçün xarakterik olan efitotiyaya səbəb olurlar və meşələrin fitopatoloji vəziyyətinə təsir edən göbələklər arasında əhəmiyyətli yer kimi biotroflar təşkil edir.



Meşə ekosistemlərində oduncağın destruksiyası növün saprofit və ya fitopatogen olmasından irəli gələrək başlanır, yəni oduncağın bioloji parçalanması iki yolla - saprotrof və fitopatogen yolla baş verir və hansı yolla baş verməsindən asılı olmayaraq korroziyon parçalanma üstünlük təşkil edir (cəđ. 13).

Cədvəl 13.

Meşələrdə baş verən mikogen deqradasiyanın ümumi xarakteristikası

Deqradasiyanın yolu	Korroziya	Destruksiya
Saprotrof	84,4	15,6
Fitopatogen	82,8	17,2

Tədqiqatların gedişində təbii şəraitdə yayılması qeydə alınan ksilotrof makromisetlərin təmiz kulturaya çıxarılaaraq, onların biosintetik xüsusiyyətlərinin, daha dəqiqi, onlardan biokonversiya prosesində istifadənin perspektivlərinin də aydınlaşdırılması məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

Aparılan tədqiqatlar iki istiqamətdə, yəni ksilotrof makromisetlərdən bu və ya digər fermentlərin produsenti kimi və bitki mənşəli tullantıların müxtəlif təyinatlı (yem və qida) məhsullara transformasiyasının mümkünlüyü tədqiq edilmişdir və bu proseslərin aparılması 3 mərhələdə, yəni təbii ştammların ayrılması, skriningi və məqsədli məhsul alınması üçün mühitin optimallaşdırılması aparılmışdır.

Ayrı-ayrı mərhələlər üzrə əldə edilən nəticələrə gəlincə, birinci mərhələdə tədqiqatlar aparılan müddətdə təbii biotoplardan, yəni Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli olan ərazilərindən toplanan meyvə cisimlərindən 180-ə yaxın ştam təmiz kulturaya çıxarılmışdır ki, onlar da ksilotrof makromisetlərin 74 növünə aid olmuşdur.

İkinci mərhələdə aparılan tədqiqatlarda təmiz kulturaya çıxarılan ştammların skriningi, qeyd edildiyi kimi iki xüsusiyyətə, yəni ayrı-ayrı fermentlərin aktivliyinə və bitki substratlarının konversiya dərəcəsinə görə aparılmışdır. Birinci, yəni göbələklərin fermentlərin aktiv produsentləri kimi skriningi zamanı seçim həm hidrolazaların, həm də oksidazaların aktivliyinə görə aparılmışdır. Aydın olmuşdur ki, tədqiq edilən bütün ştammlar seçim üçün istifadə edilən hidrolitik fermentlərin əksəriyyətini sintez etmək qabiliyyətinə malikdir və bu zaman göbələklər bir-birindən bu və ya digər fermentin aktivlik səviyyəsinə görə fərqlənir (cəđ. 14) ki, bunu

## Göbələklərin hidrolitik aktivliyə görə skrininqi

Növlər	Sellülaza	Ksilanaza	Amilaza	Pektinaza	Proteaza	Lipaza
B.adusta	0,41	182	2,2	8,7	6,3	0,1
B.fumoza	0,27	105	0,93	5,6	6,3	0,1
C.unicolar	0,32	87	1,2	6,9	3,4	0,01
F.fomentarius	0,12	6,2	1.1	6,1	6,1	0,2
F.pinicola	0,35	76	1,2	8,2	4,5	0,1
G.appalanatum	0,25	67	1,7	7,6	9,2	0,3
G.lucidum	0,29	79	1,6	5,9	8,1	0,2
L.betulina	0,24	84	1,9	4,3	6,3	0,1
L.sulphureus	0,24	81	1,7	4,8	5,6	0,2
İ.hispidus	0,21	73	1,8	5,2	6,1	0,3
P.tigrinus	0,34	98	2,2	5,4	5,4	0,2
Ph.igniarius	0,27	85	1,9	8,8	4,5	0
P.ostreatus	0,36	139	3,4	16,7	5,9	0,2
P.aqariceus	0,32	153	3,1	15,5	5,2	0,2
T.hirsuta	0,25	96	2,2	10,1	3,8	0,1
T.versicolor B-2	0,30	100	4,7	9,8	5,4	0
T.vesicolor D-13	0,32	117	3,2	11,0	6,7	0,1
T.zonatus	0,26	92	2,6	9,9	6,0	0
P.gibboza	0,31	97	2,3	10,1	5,1	0,1

da ümumi şəkildə ştammlər fərqləri adlandırmaq olar. Lipolitik fermentlərin sintezi ksilotrof makromisetlərdə zəif dərəcədə gedir və hətta bir çoxunda fermentin aktivliyi ümumiyyətlə müşahidə olunmur. Cədvəldə verilənlərlə

əlaqədar bir məsələni də qeyd etmək yerinə düşərdi. Belə ki, göbələklərin fermentativ aktivlik səviyyəsi ilə onun ekolo-trofik xüsusiyyəti arasında zəif də olsa seçilən əlaqə var və bu biotrofluqdan saprtofluq istiqamətinə göbələklərin aktivliyinin yüksəlməsi tendensiyasının müşahidə olunması ilə özünü biruzə verir.

Oksidazaların aktiv produsentinin seçilməsi zamanı isə əsasən təbii şəraitdə ağ çürümə törədən ksilotrof makromisetlərdən istifadə edilmişdir ki, bu da onunla əlaqədardır ki, qonur çürümə törədən göbələklər liqniyi parçalamaq qabiliyyətinə malik olmamaları ilə xarakterizə edirlər ki, bu barədə bir az əvvəl qeyd etmişdim. Bu halda da həm ştam fərqləri, həm də aktivliklə ekolo-trofik bölgü arasında qeyd edilən xüsusiyyətlər müşahidə olunur və demək olar ki, tədqiq edilən bütün ştammlar həm lakkazanı, həm də peroksidazanı sintez etmək qabiliyyətinə malikdir (cədv. 15). Hidrolaza

Cədvəl 15.

Göbələklərin oksidazaların aktivliyinə görə skrininqi

Göbələklər	Lakkaza	Peroksidaza
B.adusta	16,2	10,4
B.fumoza	14,1	8,9
C.unicolar	21,0	14,5
F.fomentarius	17,1	10,0
G.appalanatum	16,7	9,2
G.lucidum	14,5	7,9
P.ostreatus	18,0	12,7
P.tigrinus	15,8	9,8
Ph.igniarius	16,2	10,4
P.ostreatus	14,7	8,9
P.aqariceus	17,7	11,2
T.hirsuta	20,6	14,0
T.versicolor	24,4	16,8

və oksidazaların aktivliyinə görə göbələklərin skrininqi zamanı aydın oldu ki, bəzi göbələklər əksər fermentlərin, bəziləri isə konkret fermentin aktivliyinə görə diqqəti cəlb edir. Bu səbəbdən də seçim zamanı hər iki faktıdan istifadə edilmişdir, yəni həm balanslaşdırılmış ferment sisteminə, həm də konkret fermentin yüksək aktivliyinə malik produsentlərin

seçilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Bu mərhələnin yekunu kimi, aktiv produsent kimi 7 ştam seçilmişdir ki, onların seçilməsi zamanı üstünlük verilən əlamətlər 16-cı cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 16

Skrining prosesində seçilən ştammların ümumi xarakteristikası

N	Seçilən göbələk növü	Seçimdə üstünlük verilən göstərici
1	B.adusta QF-40	Balanslaşdırılmış ferment sisteminə görə
2	C.unicolor M-2	Okzidazaların aktivliyinə görə
3	P.aqariceus F-12	Pektinazanın aktivliyinə görə
4	P.ostreatus QF-18	Balanslaşdırılmış ferment sisteminə görə
5	T.versicolor B-2	Amilazanın aktivliyinə görə
6	T.hirzuta D-5	Oksidazaların aktivliyinə görə
7	T.versicolor D-13	Oksidazaların aktivliyinə görə

Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatların III mərhələsində isə seçilən ştammların öz fermentativ aktivliyini yüksək dərəcədə göstərməsi üçün tələb olunan şəraitin optimallaşdırılması ilə əlaqədar tədqiqatlar aparılmış və hər bir ştam üçün karbon və azot mənbələrinə, becərilmə temperaturuna, mühitin turşuluğuna, əkin materialının hazırlanma metoduna və müddətinə və s.-ə görə optimallaşdırılmış mühit tapılmışdır. Optimallaşdırılma ilə əlaqədar aparılan tədqiqatlarda ksilotrof makromisetlərin hələ də diskussiya predmeti olan bir sıra xüsusiyyətlərinə aydınlıq gətirilməsinə də çalışmışıq və bunları da ümumi şəkildə nəzərinizə çatdırmaq istərdim. Məlum olduğu kimi, fermentlər hüceyrə daxilində sintez olunur və onun müəyyən hissəsi xaricə ifraz olunur ki, bu məsələnin tənzimlənən olub-olmaması bu günün özündə də müəyyən mübahisələrə səbəb olur. Bizim apardığımız tədqiqatların nəticəsi bizə belə bir fikir söyləməyə imkan verdi ki, fermentlərin hüceyrə xaricinə sekressiyası karbon mənbəyi ilə tənzimlənən bir prosesdir və ksilotrof makromisetlərdə hüceyrə xaricinə sintez olunan fermentin miqdarı karbon mənbələrinin tərkibinin mürəkkəbləşməsi ilə yüksəlir və bu yüksəlmə istifadə edilən produsentlərdən asılı olaraq 7-12% arasında ola bilər.

İkinci məqam bu məsələdə ondan ibarətdir ki, ksilotrof makromisetlərdə induktiv yolla sintez olunan fermentlərin, ilk növbədə sellülaza və ksilanazanın bazal səviyyəsi klassik indusibel fermentlərdən fərqli olaraq güclə təyin ediləcək səviyyədə deyil ki, bunu da ksilotrof makromisetlərin yaşayış mühitlərinə adaptasiyasının nəticəsində qazandıqları əlamət kimi dəyərləndirmək məntiqlidir.

Sonuncu, yəni üçüncü məqam isə, oksidazaların aktiv produsentlərinin seçilməsi zamanı Bavendam reaksiyasından və aqarlaşdırılmış standart qidalı mühitlərdən istifadə effektiv deyil, yəni oksidazaların keyfiyyətə təyininə əsaslanan metoddan aktiv produsentlərin seçilməsində istifadə edilməsi məqsədəuyğun deyil.

İndi isə ksilotrof makromisetlərin bitki substratlarının birbaşa konversiyasında istifadəsi ilə əlaqədar əldə edilən nəticələr haqqında. İlk əvvəl istifadə edilən bitki substratları haqqında bəzi məsələləri nəzərinizə çatdırmaq istədim. Bildiyiniz kimi, aqrar sektor Azərbaycan iqtisadiyyatında mühüm yer tutur və hər il məhsul istehsalı eyni zamanda müəyyən miqdarda tullantıların da, yəni məqsədli məhsula aid edilməyən və əksər hallarda da istifadəsi əmələ gəlmiş formada mümkün olmayan və ya istifadəsi həddindən artıq effektivsiz olan məhsullarda əmələ gəlir ki, bunlar da ümumi şəkildə tullantı adlandırılır. Əmələ gələn tullantılar həm tərkibə, həm də miqdarca fərqli olur. Bu səbəbdən də miqdarca çox olan və bərpa olunan tullantılardan istifadə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdi ki, hazırda Azərbaycanın aqrar sektorunda əmələ gələn tullantılardan bu xüsusiyyətlərə cavab verənlər əsasən liqnosellüloza tərkibliyəldir və onlar haqqındakı bəzi məlumatlar ümumiləşdirilmiş şəkildə 17-ci cədvəldə verilir.

Qeyd edilən substratların biokonversiyası zamanı tədqiqatlarda yalnız ksilotrof makromisetlərin təbii şəraitdə ağ çürümə törədən nümayəndələrindən istifadə edilmişdir ki, bu da onunla əlaqədardır ki, qeyd edilən tullantıların tərkibində liqninin olması onların istifadəsini limitləşdirən əsas faktordur və təbii şəraitdə qonur çürümə törədən göbələklər isə, qeyd edildiyi kimi, liqkini deqradasiya etmə xüsusiyyətinə malik deyil.

Cədvəl 17

Istifadə edilən bitki mənşəli tullantıların ümumi  
xarakteristikası

Adı	Tərkibindəki əsas komponentlərin miqdarı(%)			Təxmini miqdarı(mln t)
	Sellüloza	Liqnin	Zülal	
Buğda samanı	34,1-36,2	23,4-26,1	2,3-2,8	~1,5-1,8
Arpa samanı	33,3-35,1	23,1-25,3	2,1-2,5	~0,5-0,7
Pambıqçılığın tullantısı	31,2-34,2	26,7-30,1	1,7-2,5	~0,32-0,35
Şəkər çuğundurunun tullantısı	26,7-31,2	6,7-10,2	1,7-4,1	~ 0,22-0,25
Qarğıdalı cecəsi	28,2-32,3	21,2-23,5	3,1-4,0	~0,095-0,102
Ağac qırıntıları	35,2-39,2	29,1-33,2	2,5-3,4	~0,110-0,120
Günəbaxan toxumunun qabığı	26,2-30,1	20,4-23,0	2,7-3,8	~0,100-0,105

Konversiya prosesini qiymətləndirmək üçün əsasən çəki itkisi, sellüloza və liqнинin deqradasiya dərəcəsi və zülalın toplanmasından istifadə edilmişdir. Alınmış nəticələrdən aydın oldu ki, istifadə edilən göbələklərin hamısı tullantıların əsas tərkib hissəsi olan sellüloza və liqнинi parçalaya bilir və bu proses həm çəki itkisi, həm də zülal toplanması ilə müşayiət olunur. Bütün bunlar buğda samanının nümunəsində verilən cədvəldə (cədv. 18) öz əksini tapıb.

Göründüyü kimi, göbələk ştammları prosesi qiymətləndirmək üçün istifadə edilən kriteriyaların kəmiyyətə ifadəsinə görə bir-birindən fərqlənir və bir qayda olaraq yüksək sellüloolitik, ksilanolitik və lakkaza aktivliyinə malik olan ştammlar substratı daha dərin konversiyaya uğradırlar.

Sonrakı mərhələdə seçilən ştammlar üçün mühitin optimallaşdırılması məsələsinə baxılmışdır və hər bir ştamm üçün bu

Cədvəl 18.

Buğda samanının biokonversiyasının əsas göstəricilərə(%) görə xarakteristikası

Göbələk növləri	Çəki itkisi	Selülozanın parçalanması	Liqlinin parçalanması	Zülalın toplanması
Bjerkandera adusta	20,-25,8	35,3-37,4	35,8-38,2	7,0-8,1
Cerrena unicolar	19,4-23,6	32,6-35,5	35,9-40,2	8,3-8,5
Ganoderma applanatum	17,6-20,2	29,0-30,1	28,0-29,3	6,2-7,3
G.lucidum	18,3-21,5	33,6-35,4	34,6-37,0	6,5-7,8
Pleurotus ostreatus	18,6-24,6	30,1-38,3	30,8-39,0	7,1-8,3
Polyporus aqariceus	19,3-23,4	34,5-36,7	35,3-38,7	6,7-8,0
Trametes hirsutus	20,1-24,6	32,4-36,8	34,7-38,8	6,8-7,3
T.gibbosa	19,3-21,7	31,0-32,5	31,7-33,0	7,2-7,9
T.versicolor	18,3-24,7	26,1-34,5	37,1-43,5	6,5-7,9

məsələ aydınlaşdırılmışdır. Bu zaman əldə edilən nəticələrdən diqqəti cəlb edən məlumatları aşağıdakı kimi qeyd etmək olar.

Birincisi, müəyyən olunmuşdur ki, istənilən substrata əlavə azot mənbəyinin daxil edilməsi zamanı yalnız  $\text{NaNO}_3$  J<sub>c</sub>-nin liqnitik göbələklərə xas olan istiqamətə dəyişməsinə səbəb olur və bu effektin maksimal göstəricisi 17-21%-ə qədər təşkil edir.

İkincisi, istər sellülozanın, istərsə də liqlinin deqradasiyası çəki itkisinə səbəb olsa da, bu hal liqlinin parçalanmasının çox olması halında daha intensiv olur.

Üçüncüsü, sellüloza və liqlinin parçalanması ilə müvafiq olaraq sellülaza və lakkazının aktivliyi arasında müəyyən asılılıq müşahidə olunur, lakin peroksidaza ilə liqlinin parçalanması arasında belə bir asılılıq müşahidə olunmur ki, bu da peroksidazanın liqlin parçalanmasının ilkin mərhələsində iştirak etməməsini qeyd etməyə imkan verir.

Dördüncüsü, makromisetlər istər ayrılıqda, istərsə də birgə becərilmə zamanı mikromisetlərə nisbətən liqnosellüloza tərkibli substratları daha dərin konversiya etmək qabiliyyətinə malikdirlər (cədv.19) ki, bu da hər il müxtəlif istehsal sahələrində əmələ gələn və miqdarı milyon tonlarla ölçülən liqnosellüloza tərkibli bitki tullantılarını birbaşa və ya mərhələli konversiya yolu ilə “az tullantılı və ya konkret mərhələdə

Cədvəl 19

Makromiset və mikromisetlərin bitki tullantılarının konversiyasının əsas göstəricilərinə görə müqayisəsi

	Çəki itkisi	Sellülozanın parçalanması	Liqninin parçalanması	Zülalın miqdarı
Makromisetlər	15-25	22-39	17-42	5-9
Mikromisetlər	10-17	15-27	0-0,3	5-7
Kontrol	0	0	0	2-4

tullantısız” texnologiya prinsipinə uyğun istifadəsinə imkan verən metodun işlənilib hazırlanmasına imkan verir.

## NƏTİCƏLƏR

1. Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli ərazilərində yerləşən meşə ekosistemlərində və ona bitişik aqrofitosenozlarda olan 103 növ ali bitkidə göbələklər aləminin (Mycota) 3 şöbəsinin (Zygomycota, Ascomycota və Bazidiomycota), 8 sinfinin (Mucoromycotina, Leotiomycetes, Eurotiomycetes, Sordariomycetes, Dothideomycetes, Pucciniomycetes, Ustilaginomycetes və Agaricomycetes), 17 sırasının, 32 fəsiləsinin 67 cinsinə aid 149 növ göbələyin məskunlaşması müəyyən edilmişdir.
2. Müəyyən edilmişdir ki, qeydə alınan göbələklərdən 10 (*Abortoporus biennis* (Bull.) Singer, *Gloeophyllum trabeum* (Pers.) Murrill, *Hyphoderma setigerum* (Fr.) Donk., *Lentinus strigosus* (Schwein.) Fr., *Marasmiellus candidus* (Fr.) Singer, *Oxyporus corticola* (Fr.) Ryvarden, *O.populinus* (Schumach.) Donk, *Pluteus leoninus* (Schaeff.) P. Kumm., *Trametes ochracea* (Pers) Gilb et Ryvarden, *Tyromyces amorphous* (Fr.) Murrill) növün Azərbaycan təbiətində yayılmasının



aşkar edilməsi ilk dəfədir və 32 növ bu və ya digər dərəcədə qorunmağa ehtiyacı olan növlər kimi xarakterizə olunurlar və hal-hazırda onlardan 4 növün (*Fibloporia bombucena* (Fr.) Bondartsev & Singer, *Fistulina hepatica* (Schaeff.) With., *Phlebia tremellosa* (Schard.:Fr.) Burdv. Et Nakasone və *Rigidoporus ulmarius* (Sow.:Fr.) Imaz.) “Qırmızı kitab” a salınması məntiqlidir.

3. Aydın olmuşdur ki, qeydə alınan göbələklərdən 103 növü ağaclarda, 39 növü kollarda, 54 növü isə otlarda məskunlaşırlar, onların 44,9%-i mikromisetlərə, 55,1%-i isə makromisetlərə aiddir ki, ümumilikdə də onların 21,1%-i saprotroflara, 17,0 %-i biotroflara, 61,9%-i isə politroflara aiddir.
4. Müəyyən edilmişdir ki, qeydə alınan 149 növ göbələkdən 83-ü ksilotrof makromisetlərə aiddir ki, onların da 5%-i stenotroflara, 12%-i şərti stenotroflara, 83%-i isə evritroflara aiddir, lakin bu bölgüdən ksilotrof makromisetlərin xarakterik xüsusiyyətlərini özündə ifadə edən əlamət kimi istifadə edilməsi məqsədəuyğun deyil, belə ki, təmiz kulturaya çıxarılmış stenotrof və şərti stenotroflara aid makromisetlər vegetativ faza mərhələsində təbii şəraitdə məskunlaşmadığı ağaclardan ibarət qidalı mühitdə intensiv böyümə qabiliyyətinə malikdirlər.
5. Aydın olmuşdur ki, ksilotrof makromisetlərin bioresurs kimi istifadəsinin müəyyənləşdirilməsində onların iştirak etdikləri produksiya, indikator, deqradasiya və tənzimləyici proseslər zamanı yerinə yetirdikləri funksiyaların əsas götürülməsi məqsədəuyğundur və bioresurs potensialının təkcə cəmiyyətə yönəlik bir anlayış kimi qəbul edilməsi məntiqi deyil.
6. Aydın olmuşdur ki, Azərbaycanın meşə ekosistemlərində ksilotrof makromisetlərin bazidiomalarının formalaşmasında uzun (aprel-noyabr) və qısa (may-noyabr) adlandırılan iki müddət müəyyən edilir ki, onunda formalaşması əsasən ərazinin hidrotermik rejimindən asılıdır.
7. Müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif ağac cinslərində meyvə cismi formalaşdıran bazidiomisetlər meşə ekosistemində törətdikləri xəstəliklər efıtotiyasına rast gəlinmir və Azərbaycanın meşə ekosistemlərində baş verən deqradasiya prosesi həm fitopatogen, həm də saprotrof yolla baş verir, lakin hər iki halda deqradasiyanın 82,8-84,4%-i korroziyon, 15,6-17,2%-i isə destruksiyon parçalanma təşkil edir.

8. Ksilotrof makromisetlərdə induktiv yolla sintez olunan fermentlərin bazal səviyyəsi klassik indusibel fermentlərdə olduğu kimi güclə təyin ediləcək səviyyədə deyil və fermentlərin ümumi aktivliyinin 10%-ə qədərini təşkil edə bilir ki, bu da ksilotrof makromisetlərin mürəkkəb tərkibli, ilk növbədə liqnosellüloza tərkibli substratlarda məskunlaşmağa uyğunlaşmasının əlaməti kimi dəyərləndirilməlidir.
9. Müəyyən olunmuşdur ki, təbii şəraitdə ağ çürümə törədən ksilotrof makromisetlərdə sellülaza, amilaza, ksilanaza və pektinazanın sintezi induktiv yolla baş verir və hüceyrə daxilində sintez olunmuş fermentlərin xaricə sekressiya olunması karbon mənbəyindən asılı olaraq tənzimlənən bir prosesdir.
10. İstər sellülozanın, istərsə də liqнинin deqradasiyası çəki itkisinə səbəb olsa da, bu hal liqninin parçalanmasının çox olması halında daha intensiv olur və biokonversiya zamanı istənilən substrata  $\text{NaNO}_3$ -nin əlavə azot mənbəyi kimi əlavə edilməsi liqninin deqradasiyasını intensivləşdirir və  $\text{J}_c$ -nin liqnitik göbələklərə xas olan istiqamətə dəyişməsinə səbəb olur ki, bu effektin də maksimal göstəricisi 17-21%-ə qədər ola bilər.
11. Bitki mənşəli tullantıların konversiyası zamanı selülitik fermentlərin aktivliyi ilə sellülozanın, lakkazanın aktivliyi ilə liqninin parçalanması arasında müəyyən asılılıq müşahidə olunur, lakin analogi hal peroksidaza ilə liqninin parçalanması arasında müşayət olunmur ki, bu da peroksidazanın liqninin deqradasiyasının ilkin mərhələsində iştirak etməməsini qeyd etməyə imkan verir.
12. Makromisetlər istər ayrılıqda, istərsə də birgə becərilmə zamanı mikromisetlərə nisbətən liqnosellüloza tərkibli substratları daha dərin konversiya etmək, onu bioloji aktiv maddələrlə zənginləşdirmək, qida və yem təyinatlı məhsulların əldə edilməsi baxımından daha perspektivlidir ki, bu da onlardan liqnosellüloza tərkibli bitki tullantılarının birbaşa və ya mərhələli konversiya yolu ilə “az tullantılı və ya konkret mərhələdə tullantısız” texnologiya prinsipinə uyğun istifadəsi üçün geniş perspektivlər açaır.

## **Dissertasiyanın mövzusu üzrə dərc edilən elmi əsərlərin SİYAHISI**

1. Muradov P.Z., Keyseruxskaya F.Ş., Qəhrəmanova F.X. , Abbasova D.M. Tullantıların bioloji konversiyası./ "Həsən Əliyev və Azərbaycanda ətraf mühitin davamlı inkişafının problemləri" mövzusunda elmi praktik konfransın materialları. Bakı, 2002, s.364-366.
2. Muradov P.Z., Qəhrəmanova F.X., Qənbərov X.Q., Keyseruxskaya F.Ş, Qasımova T.C. Bazidiomisetlərin hidrolitik aktivliyinin bəzi xüsusiyyətləri. // BDU-nun Xəbərləri, təbiət elmləri seriyası, 2002, № 4, s.67-72.
3. Muradov P.Z., Keyseruxskaya F.Ş., Qəhrəmanova F.X. , Qasımova T.C. Ətraf mühitin mühafizəsi və makromisetlər. / «Azərbaycan - müstəqillikdən sonra» beynəlxalq konfransın materialları. Bakı, 2003, s.173-175.
4. Qəhrəmanova F.X. Bazidiomisetlərin intensiv becərilməsi üçün seçilməsinin bəzi xüsusiyyətləri. // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı: "Elm", 2003, s.144-146.
5. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Самедова Р.Ф., Кейсерухская Ф.Ш., Исрафилова М.С., Таери А. Рациональное использование растительных ресурсов. Нетрадиционное растениеводство/Материалы XII международного симпозиума на тему «Эниология. Экология и Здоровье». Симферополь, 2003, с.177-179
6. Qəhrəmanova F.X. , Muradov P.Z., Səmədova R.F. və baş. Bazidili göbələklərin hidrolitik təsir tipinə malik fermentlərinin bəzi xüsusiyyətləri. / "Biokimya bu gün və sabah" mövzusunda elmi konfrans materialları Bakı: BDU, 2003, s.81-83
7. Muradov P.Z., Səmədova R.F., Abbasova D.M., Babayeva Ş.A., Qəhrəmanova F.X. , Keyseruxskaya F.Ş. Qasımova T.C. Karbon və azot mənbələrinin makromisetlərdə hidrolaza və oksidazaların aktivliyinə təsiri. // AMEA-nın Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, XX□ cild, Bakı: "Elm", 2004, s.537-542.
8. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Алиев И.А., Ахмедова И.Д. Эколого-таксономический анализ афиллофороидных грибов Азербайджана. / Материалы Международной конференции на тему «Биология, систематика и экология грибов в природных и

- агрофитоценозах» Минск: ИООО «Право и экономика» 2004, с.171-175.
9. Мурадов П.З., Гасымов Ш.Н., Гахраманова Ф.Х. и др. Биоконверсия, как эффективный метод для рационального управления отходов растительного происхождения. / Материалы Международной конференции на тему «Физиолого-биохимические и экологические особенности микроорганизмов» Баку, 2005, с.85-91.
  10. Алиев И.А., Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Эколого-биологические особенности гриба *Laetiporus sulphureus* на основе изучения его в природной экосистеме и вегетативной фазе роста. // Труды Института Микробиологии НАНА. Баку: «Элм», 2005, т.2, с.33-38.
  11. Гахраманова Ф.Х., Мурадов П.З., Гасымов Ш.Н. Роль макромицетов в рациональном использовании растительных ресурсов / Материалы Международной конференции на тему «Актуальные проблемы экологии» Гродно, 2005, 2-я часть, с.190-193.
  12. Мурадов П.З., Алиев И.А., Гахраманова Ф.Х., Оценка экологического состояния Буроварских лесов на основании микологических исследований. / Материалы Международной конференции на тему «Лесопользование, экология и охрана лесов: фундаментальные и прикладные аспекты» Томск, Россия: 2005, с.62-64.
  13. Muradov P.Z., Qasimov Ş.N. Qəhrəmanova F.X., Bitki tullantılarından səmərəli istifadənin kompleks metodu. // AMEA-nın Mərkəzi Nəbatat Bağının elmi əsərləri, Bakı:Tural NPM, 2005, s. 99-112.
  14. Muradov P.Z., Allahverdiyev A.C., Əliyev İ.A., Qəhrəmanova F.X. Meşə ekosistemlərinin mikobiotasının öyrənilməsi. / «Eksperimental biologiya və müasirlik» mövzusunda respublika konfrans materialları Bakı: BDU, 2005, s.41-42.
  15. Qəhrəmanova F.X. , Muradov P.Z., Abbasova D.M., Allahverdiyev A., Bahışova Y. Ksilotrof funqusların bəzi özlilləri. / XVIII Ulusal bioloji kongrenin materialları Aydın (Türkiyə): 2006. s. 22.
  16. Muradov P.Z., Qəhrəmanova F.X. , Abbasova D.M., Tayeri A. Bitki tullantılarının biokonversiyası prosesində oksidaza və

- hidrolazaların aktivliklərinin dəyişməsi. // AMEA-nın Botanika İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı: "Elm" 2006, XXVI c, s.30-32.
17. Muradov P.Z., Vəzirova İ.A., Qəhrəmanova F.X. , İsmaylov E.İ., Əliyeva A.Ə. Ksilotrof göbələklərin hidrolitik fermentlərinin bəzi xüsusiyyətləri. // AMEA-nın Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı: "Elm" 2006, XXVI c. s.16-18.
  18. Muradov P.Z., Qəhrəmanova F.X., Əliyev İ.A. Azərbaycanın cənub bölgəsində (Cəlilabad rayonu) yerləşən meşələrində yayılmış ksilotrof bazidiomisetlərin taksonomik və ekolo-trofik analizi. // AMEA-nın Xəbərləri, biologiya elmləri seriyası, 2006, № 1-2, s.102-108.
  19. Гахраманова Ф.Х., Мурадов П.З., Аллахвердиева А.Д., Таери А. Некоторые особенности взаимосвязи гидролитических ферментов у ксилотрофных базидиомицетов при росте на растительных субстратах. // Труды Института Микробиологии НАНА. Баку:Элм, 2006, том 3, с.240-246.
  20. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Гасымов Ш.Н. и др. Поэтапная конверсия растительных отходов. / VII Международный симпозиум на тему "Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования" Пушино, Москва: 2007, с.374-377.
  21. Qəhrəmanova F.X. , Muradov P.Z., Rəhimova M.M., Abbasova D.M. Tullantıların bioloji konversiyası. / Akademik Həsən Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş "Ekologiya: Təbiət və Cəmiyyət problemləri" Beynəlxalq elmi konfransın materialları,8-9 noyabr, Bakı: 2007, s.315-316.
  22. Muradov P.Z., Qasımov Ş.N., Əliyeva A.Ə., Qəhrəmanova F.X., Allahverdiyev A.A. Bitki tullantılarının mərhələli konversiyası. // AMEA-nın Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı: "Elm", 2007, XXVII c., s.267-269.
  23. Гахраманова Ф.Х. Экологическая координация ксилотрофных грибов (на примере каштанолистного дуба). // Труды Института Микробиологии НАНА. Баку:Элм, 2007, с.4, s.184-187.
  24. Mustafazadə N.N., Qasımov Ş.N., Qəhrəmanova F.X. , Əliyeva F.Ə. Azərbaycanda yayılmış bəzi dərman bitkilərinin mikrobiotası.

- //AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı:"Elm", 2007, V c.s.292-295.
25. Qəhrəmanova F.X. Ksilotrof makromisetlərin proteolitik aktivliyinin bəzi xüsusiyyətləri. // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı: "Elm", 2007 V c., 21-24.
  26. Мурадов П.З., Алиев И.А., Гахраманова Ф.Х. Биота ксилотрофных грибов некоторых агрофитоценозов и лесов Азербайджанской Республики. / Материалы Международной конференции на тему «Биологическое разнообразие Кавказа», Махачкала: 2007. с.65-66.
  27. Гахраманова Ф.Х., Мурадов П.З., Гасымов Ш.Н. Аллахвердиева А.Д., Алиева А.А. Роль ксилотрофных грибов в утилизации отходов аграрного сектора. / Сборник Материалов X Международной Научной конференции, посвященной 450-летию Астрахани. Астрахань, 2008, с.33-34.
  28. Алиев И.А., Гахраманова Ф.Х., Караюсифова А.К. Биота ксилотрофных грибов некоторых агрофитоценозов и лесов Азербайджанской Республики. // Труды Института Микробиологии НАНА. Баку: «Элм», 2007, V т., с.321-324.
  29. Гахраманова Ф.Х. Некоторые особенности синтеза гидролитических ферментов ксилотрофных базидиомицетов / Сборник материалов Международной научной конференции, посвященной столетию со дня рождения д.б.н., проф., основ. кафедры биох. ГОУВПО “Мордовский гос. Унив. им. Н.П. Огарева” Е.В.Сапожниковой, Саранск, 2008, с. 112-116.
  30. Эюбов Б.Б., Гахраманова Ф.Х., Меджнунова А.А., Аббасова Д.М., Алиева Ф.А. Микобиота некоторых сельскохозяйственных культур, выращиваемых в условиях Азербайджана. // Журнал общества Микробиологов Грузии «Микробиология и биотехнология», 2009, т.1, с.29-33.
  31. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Гасымов Ш.Н. и др. Ксилотрофные грибы, как активные деструкторы растительных отходов. // Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2009, № 1, с. 109-112.
  32. Гахраманова Ф.Х., Мустафазаде Н.Н., Магерарова М.Х., Гахраманова А.Я., Агаева Т.С. Эколого-таксономическая характеристика дрожжей в микобиоте Центрального

- Ботанического сада НАН Азербайджана. // Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2009, № 2, с.67-71.
33. Эюбов Б.Б., Гахраманова Ф.Х., Меджнунова А.А., Алиева Ф.А., Мамедова Ф.Р. Способность патогенных грибов выделять гидролитические ферменты. // Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2009, № 4, с. 92-95.
  34. Гахраманова Ф.Х. и др. Закономерности распределения мицелиальных грибов и микотоксинов в зерновых. // Иммунопатология, Аллергология, Инфектология, 2009, № 2, с.12-13.
  35. Алиева Г.А., Шахсевянимюджерад Л.А., Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х. Физиолого-биохимические свойства некоторых штаммов *Ganoderma lucidum*, распространенных в экологически разных территориях Азербайджана. // Сборник материалов межд. научно-практической конференции «Современные проблемы экологии и экологического образования»(Россия). Орехово-Зуево, 2009, с. 102-106.
  36. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х. и др. Мониторинг видового состава ксилотрофных макромицетов, распространенных в лесах Азербайджана./ Сборник материалов межд.научно-практ. конференции «Экология биосистем: проблемы изучения индикации и прогнозирования». Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009, с.252-255.
  37. Алиева Ф.А., Гахраманова Ф.Х., Мамедова Ф.Р., Алиев И.А. Видовой состав и доминантные виды грибов рода *Fuzarium*, вызывающих фузариоз зерновых культур в условиях Азербайджана. // Труды Института Ботаники НАНА, Баку: «Элм», 2009, т. XXIX, с. 704-707.
  38. Бахышева Е.А., Агаева Е.М., Гахраманова Ф.Х. Некоторые особенности амилазы, синтезируемой ксилотрофными базидиальными грибами рода *Trametes*. // Журнал общества Микробиологов Грузии «Микробиология и биотехнология», 2010, т.2, с. 19-23.
  39. Şadlinskaya В.Е., Qəhrəmanova F.X. Biotexnologiyada mikroorqanizmlərdən istifadənin sanitariya-gigiyenik aspektləri. / Ak. A.Qarayevin anadan olmasının 100 illik yubil. həsr olunmuş "XXI

- əsrdə Biologiyanın aktual problemləri" mövz. Resp. elmi konfr. materialları, BDU, Bakı: "Elm" 2010, s.242-244.
40. Эюбов Б.Б., Гахраманова Ф.Х., Гаджиева Н.Ш. и др. Микобиота растительных материалов, используемых для различных целей в условиях Азербайджана. // Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2010, № 4, с.55-57.
  41. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х. и др. Некоторые особенности культивирования штаммов гриба *Pleurotus ostreatus* интенсивным способом на растительных отходах. / Сборник материалов II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биоэкологии», Москва:2010, с. 78-81.
  42. Гахраманова Ф.Х. и др. Видовой состав базидиальных грибов, имеющих медицинское значение в условиях Азербайджана. // Труды Института Микробиологии НАНА, Баку: «Элм», 2010, т. VIII, с.167-172.
  43. Qəhrəmanova F.X., Azərbaycanın ksilomikobiotasının növ tərkibi və resurs potensialı(ıcmal) // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı:“Elm”, 2011, IX c, №2, s.177-185.
  44. Muradov P.Z., Qəhrəmanova F.X., Nacıyeva N.Ş. və baş. Azərbaycan florasına daxil olan dərman bitkilərində yayılan anamorf göbələklərin ümumi xarakteristikası. // AMEA-nın Xəbərləri, biologiya elmləri seriyası, 2011, c.66, № 1, s.170-173.
  45. Гахраманова Ф.Х. и др. Видовой состав и некоторые особенности ксилотрофных макромицетов, распространенных в условиях Азербайджана. // Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2011, № 1, с. 25-29.
  46. Эюбов Б.Б., Гаджиева Н.Ш., Гахраманова Ф.Х., Меджнунова А.А. Общая характеристика микромицетов, вызывающих болезни сельскохозяйственных культур, возделываемых в условиях Азербайджана. // Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2011, № 2, с.106-108.
  47. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Атаргусейни М.Э. др. Перспективы использования ксилотрофных базидиальных грибов при утилизации растительных отходов. // Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2011, № 5, с.5- 8.



48. Мурадов П.З., Рагимова М.М., Гахраманова Ф.Х., Бабаева Ш.А. Разработка схем работы для отбора активного продуцента окислительных ферментов и получение ферментных препаратов. // Труды Института Микробиологии НАНА. Баку: «Элм», 2011, т. IX, №1, с.157-161.
49. Qəhrəmanova F.X., Qasimova G., Qarayusifova A.K. və başqaları. Azərbaycan meşələrinin ksilomikobiotasının növ tərkibinə görə ümumi xarakteristikası. /"Biokimyəvi nəzəriyyələrin aktual problemləri" mövzusunda II beynəlxalq elmi konfransın materialları. Gəncə, 2011, s. 53-56.
50. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Агтаргусейни М.Э. и др. Эколого-биотехнологические аспекты использования ксилотрофных базидиальных грибов в конверсии лигноцеллюлозных отходов. // Журнал общества Микробиологов Грузии «Микробиология и биотехнология», 2011, т.3,с.13-19.
51. Гахраманова Ф.Х., Гадимов А.Х., Гахраманова А.Я., и др. Грибы на растениях, используемых для озеленения (на примере г.Баку). / Сборник материалов Международной научно-прак. конф. «Актуальные проблемы биологической и химической экологии», Москва, 2012, с.208-209.
52. Гасимова Г., Бунъятова Л., Алиев Ф., Гахраманова Ф.Х., Гусейнов А. Эколого-биологические особенности ксилотрофных макромицетов, распространенных в Азербайджане. / Тезисы докладов V съезда микробиологов Узбекистана. Ташкент, 2012, с.12.
53. Гахраманова А.А., Везирова И.А., Гахраманова Ф.Х., Бабаева Ш.А. Микобиота растений, используемая для озеленения (на примере г.Баку). / Тезисы докладов V съезда микробиологов Узбекистана.Ташкент, 2012, с.13.
54. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Гаджиева Н.Ш. и др. Общая характеристика микобиоты лекарственных растений, распространенных в условиях Азербайджана. / Тезисы докладов 3 съезда микологов России. Москва: Национальная Академия микологии, 2012, с.108
55. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Гаджиева Н.Ш. и др. Грибы на эфирномасличных растениях, входящих во флору

- Азербайджана. // Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2012, № 2, с.24-27.
56. Мурадов П.З., Гаджиева Н.Ш., Гахраманова Ф.Х. и др. Грибы лекарственных растений, входящие во флору Азербайджана. // Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2012, №4, с.15-17.
  57. Гаджиева Н.Ш., Мамедов Г.М., Эюбов Б.Б., Мамедова Ф.Р., Гахраманова Ф.Х., Джабраилзаде С. Патогенные грибы, обитающие на растениях, культурно возделываемых в условиях Азербайджана. // Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», 2012, № 5, с.9-12.
  58. Qəhrəmanova F.X. Meşə ekosistemləri və orada aparılan mikoloji tədqiqatların ümumi xarakteristikası. // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri., Bakı: "Elm", 2012, X c, №1, s.164-172.
  59. Мурадов П.З., Гаджиева Н.Ш., Гахраманова Ф.Х. Гидролазная активность оппортунистических грибов, выделенных из растений, используемых в народной медицине. // Успехи медицинской микологии (Россия), 2013, т. 11, с.352-355.
  60. Qəhrəmanova F.X. Meşə ekosistemlərinin və ona bitişik aqrofitosenozların mikomüxtəlifliyi. // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı: "Elm" nəşriyyatı, 2013, c.11, № 1, s.152-161
  61. Мурадов П.З., Гахраманова Ф.Х., Гасанова В.Я., Гусейнова А. Комплексный метод утилизации отходов аграрного сектора Азербайджана. / Материалы международной конференции «Пути развития биотехнологии в Туркменистане». Ашгабад: Издательство «Элм», 2013, с.252-253.
  62. Hüseynova Ə.Ə., Qəhrəmanova F.X., Əliyev İ.Ə. Bitki tullantılarının biotransformasiyasında mikro və makromiset assosiasiyalarının formalaşması və suksessiya xüsusiyyətləri. // AMEA-nın Torpaqşünaslıq və aqrokimya institutunun elmi əsərləri. Bakı: "Elm" nəşriyyatı, 2013, c.21, № 2, s.

Гахраманова Фарида Хосров кызы

## **БИОРЕСУРСНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КСИЛОТРОФНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ МИКОБИОТЫ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ**

Цель представленной работы посвящена изучению биоресурсного значения и видового состава грибов, обитающих на растениях лесных экосистем Азербайджана и прилегающих к ним агрофитоценозов.

Из исследований, проведенных в 2002-2012 годах в лесных экосистемах Азербайджана и в прилегающих агрофитоценозах, было выявлено распространение 149 видов грибов. Среди отмеченных грибов 66 видов относились к микромицетам, 83 вида к макромицетам и распространение 10 из них впервые было отмечено в Азербайджане.

По критериям IUCN на сегодняшний день 32 вида ксилотрофных макромицетов характеризуются как виды, в той или иной степени, нуждающиеся в охране, 4 вида из которых находятся в критическом состоянии, и поэтому целесообразно включить их в «Красную книгу». Из 83 видов ксилотрофных макромицетов, распространенных в исследованных территориях - 5% относились к стенотрофам, 12% - к условным стенотрофам, а 83% к эвритрофам. Однако это деление носит условный характер и нецелесообразно принимать это, как показатель характерных особенностей ксилотрофных макромицетов.

Было выявлено, что хотя процесс деградации, происходящий в природных условиях в лесных экосистемах Азербайджана, происходит и сапротрофным, и фитопатогенным путем, его основу, т.е. 82-85% составляет расщепление путем коррозии.

Было выяснено, что ксилотрофные макромицеты, в связи с обитанием на одревесневших субстратах со сложной полимерной структурой, приобрели ряд признаков. Это находит свое подтверждение в обладании их сильным и широким спектром ферментной системы, а также высоким, по сравнению с классически индуктивными ферментами, базальным уровнем ферментов, синтезируемых индуктивным путем.

Было выяснено, что использование макромицетов по сравнению с микромицетами являются более эффективными в процессе трансформации растительных субстратов в продукт пищевого и кормового назначения. Это заключается в более глубокой конверсии и обогащении субстрата белком и другими биологически активными веществами, что позволяет использовать растительные отходы соответственно принципу «малоотходной или же безотходной на конкретном этапе» технологии путем прямой или же поэтапной конверсии.

**Farida Khosrov Gharamanova**

## **BIORESOURCE SIGNIFICANCE OF XYLOTROPHIC REPRESENTATIVES OF FOREST ECOSYSTEM MYCOBIOTA AND ADJACENT AGROPHYTOCENOSIS**

The purpose of the work is study on bioresource significance and species diversity of fungi inhabited on forest ecosystems of Azerbaijan and adjacent agrophytocenosis.

As per results of the studies conducted in 2002-2012 in the forest ecosystems of Azerbaijan and adjacent agrophytocenosis 149 species of fungi were identified. Among of the identified species 66 are micromycetes, 83 are macromycetes and 10 species are new for Azerbaijan.

According to IUCN criteria at the moment 32 species of xylotrophic macromycetes are characterized as species, which needs to be protected, 4 species of which are in critical condition so it is appropriate to include them into the "Red Data Book". 5 % of the 83 xylotrophic macromycete species are stenotrophs, 12% - are conditional stenotrophs, and 83% - are evitrophs. However, this kind of identification can not be accepted as an indicator for characteristic features of xylotrophic macromycetes.

It was revealed that though the process of degradation in the forest ecosystems of Azerbaijan occurs by saprotrophic and phytopathogenic way, it is mainly (82-85%) being split through corrosion.

It was found that xylotrophic macromycetes had obtained some features due to living on woody substrates with a complex polymer structure. The evidence of that is their strong and wide spectrum of enzyme system and high (in comparison with classical inductive enzymes) basal level of enzyme, synthesized by inductive way.

It was found that the use of macromycetes is more effective than micromycetes over the process of transformation of plant substrate to food substances. So they are able to convert and enrich substrate by proteins and other biological active substances which allow vegetable waste to be used in accordance with principle of "low/or non-waste in a certain stage" technology through direct or gradual conversion.

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА**  
**ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ**

*На правах рукописи*

**ФАРИДА ХОСРОВ ГЫЗЫ ГАХРАМАНОВА**  
**БИОРЕСУРСНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КСИЛОТРОФНЫХ**  
**ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ МИКОБИОТЫ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ И**  
**ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ**

**2430.01 – “Микология”**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора наук по биологии

**БАКУ – 2013**