

# **AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI**

*Əlyazması hüququnda*

## **AZƏRBAYCANDA YAYILAN QURU SUBTROPİK MEYVƏ BİTKİLƏRİNİN MİKOBİOTASI VƏ PATOGEN NÖVLƏRİN EKOFİZİOLOGİYASI**

İxtisas: 2430.01 - Mikologiya

İstiqamət: Biologiya

İddiaçı: **Gültəkin Qara qızı Ərəbova**

Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün  
təqdim olunan dissertasiyanın

### **AVTOREFERATI**

**Bakı – 2025**

Dissertasiya işi AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun mikrobioloji biotexnologiya laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: **biologiya elmlər doktoru, professor  
Könül Fərrux qızı Baxşəliyeva**

Rəsmi opponentlər: **biologiya elmlər doktoru, professor  
Xudaverdi Qənbər oğlu Qənbərov**

**biologiya üzrə fəlsəfə doktoru,  
dosent  
Afaq Lətifəğa qızı Rzayeva**

**biologiya üzrə fəlsəfə doktoru  
Fikrət Tofiq oğlu Əliyev**

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.07 Dissertasiya Şurası.

Dissertasiya şurasının  
sədri: **biologiya elmlər doktoru, professor  
AMEA-nın müxbir üzvü  
Pənah Zülfıqar oğlu Muradov**

---

Dissertasiya şurasının  
elmi katibi: **biologiya üzrə fəlsəfə doktoru  
Vəfa Yaşar qızı Həsənova**

---

Elmi seminarın  
sədri: **biologiya elmlər doktoru, professor  
Gülər Mircəfər qızı Seyidova**

---

## GİRİŞ

**Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi.** İstənilən ölkənin, o cümlədən Azərbaycan Respublikasının inkişaf strategiyasının əsaslarından biri də ölkə əhalisinin dayanıqlı inkişaf prinsipinə müvafiq qida ilə təminatıdır. Belə ki, insanların qidaya, əsasən də müasir günümüzdə daha ciddi məsələlərdən sayılan təbii mənşəli qidalara tələbatının artması səbəbi ilə bu məsələlər həm ölkə iqtisadiyyatının, həm də bu sahədə tədqiqat aparan mütəxəssislərin əsas diqqət mərkəzindədir və qloballaşan dünyanın global problemləri fonunda bunlara diqqət daha da artmaqdadır.

İnsanların qidasının əsasını bitki, heyvan və mikroorqanizm mənşəli məhsullar təşkil etsə də, *“bitkilərdən alınan məhsullar bioloji dəyərliyinə görə digərlərindən fərqlənir”*<sup>1</sup>. Bundan başqa, insanların qidasının təminatında iştirak edən digər mənbələrin də inkişafında bitkilərin rolu əvəzsizdir, ən azı o səbəbdən ki, onların inkişafı üçün *“lazım olan üzvi maddə və molekulyar oksigenə olan tələbatın əsas ödənilmə mənbəyi də məhz bitkilərdir”*<sup>2</sup>. Bitkilər həm mədəni şəkildə becərilir, həm də yabani halda bitirlər və insanların qida rasionuna daxil olan bu bitkilərin hər ikisi yer alır. Buna baxmayaraq, mədəni bitkilərdən insanlar daha çox istifadə edirlər və onlar da bir-birindən daşıdıqları bəzi xüsusiyyətlərə görə fərqlənilirlər. Məsələn, dərman bitkiləri, yem bitkiləri, meyvə bitkiləri, texniki bitkilər, efiryağlı bitkilər və s. Bu xarakteristikaya uyğun gələn bitkilərin bəziləri qeyd edilən xüsusiyyətlərin hamısını, bəziləri bir və ya bir neçəsini daşıya bilir. Belə bitkilərdən biri də meyvə bitkiləridir ki, onların arasında *“həm dərman, həm qida, həm efiryağlı*

---

<sup>1</sup> Samtiya M., Aluko R.E., Dhewa T., Moreno-Rojas J.M. Potential Health Benefits of Plant Food-Derived Bioactive Components: An Overview. Foods. 2021 Apr 12;10(4):839. doi: 10.3390/foods10040839.

<sup>2</sup> Fernando W.G. Plants: An International Scientific Open Access Journal to Publish All Facets of Plants, Their Functions and Interactions with the Environment and Other Living Organisms. Plants (Basel). 2012 Feb 6;1(1):1-5. doi: 10.3390/plants1010001.

*bitkilər yer alır*”<sup>3</sup> ki, onların bəziləri konkret iqlim şəraitində daha yaxşı inkişaf edə bilirlər ki, bunların arasında da quru subtropik meyvə bitkiləri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Canlıların süni sistematikasının qaydalarına görə bu ad altında qruplaşdırılan meyvələr bu gün təkcə quru subtropik iqlim şəraitinə malik olan ərazilərdə deyil, eyni zamanda digər iqlim şəraitinə malik olanlarda belə bitmə və yüksək məhsuldarlıq göstərmək qabiliyyətinə malikdirlər ki, bu da onların daha geniş sahələrdə becərilməsini şərtləndirir.

Bu baxımdan qeyri neft sektorunun əsas sahələrindən biri olan kənd təsərrüfatının, o cümlədən onun meyvəçilik sahəsinin inkişaf etdirilməsi həm ölkə iqtisadiyyatının inkişaf etməsi, həm də insanların qidaya olan artan tələbatın ödənilməsi baxımdan xüsusi maraq kəsb edir. Bu səbəbdən də dünyada, eləcə də onun bir hissəsi kimi Azərbaycan Respublikasında bu sahədə ciddi işlər aparılmaqdadır. Lakin təkcə hər hansı bir məhsulun əkib becərilməsi, məhsulun əldə edilməsi qarşıya qoyulan məqsədə uğurlu nail olmaq demək deyildir, insanların sayının artdığı, onun da fonunda qidaya olan tələbatın artdığı bir dövrdə düzgün planlaşdırmanın aparılması, risk və problemlərin öncədən hesablanması aqrar sahənin düzgün inkişafında əsas rol oynayır.

Son illər dünyada bu sahədə aparılan işlərdən biri də *“superintensiv meyvə bağlarının salınmasıdır”*<sup>4,5</sup> ki, bunun da sayəsində məhsul artımı nəzərəcarpacaq dərəcədə artmışdır. Bu tip bağların bir sıra üstünlükləri vardır:

Ənənəvi bağlarda əgər ağaclar təxminən 5-7 il sonra tam məhsul verirdisə, intensiv salınan bağlarda bu proses 2-3 ilə olur;

---

<sup>3</sup> Sadıqov Ə.N. Azərbaycanda yayılmış meyvə bitkiləri. Bakı: “Müəllim” nəşriyyatı-2023. 632 s

<sup>4</sup> Степанова Н. А. Ключевые направления развития садоводства в России // Вестник ОрелГАУ, -2019. №4 (79). -с.158-163

<sup>5</sup> Famiani, F., Cinosi, N., Paoletti, A. et al. Deflowering as a Tool to Accelerate Growth of Young Trees in Both Intensive and Super-High-Density Olive Orchards//Agronomy, 2022, 12(10), 2319. <https://doi.org/10.3390/agronomy12102319>

- Yüksək məhsuldarlıq: ənənəvi bağlarda təxminən 12 t/ha, intensivdə 60 t/ha;

- Əkilən tinglər arasındakı məsafənin az olması və bu səbəbdən də sahədə əkilən ağacların sayının çoxluğu və s.

Lakin bütün bunlara baxmayaraq, bu heç də o demək deyil ki, belə intensiv bağlar bütün risklərdən qorunub, əksinə tinglər arasındakı məsafənin yaxın olması, erkən çiçəkləmə və barvermə özü ilə bir sıra problemlər də gətirir ki, bunlardan biri də istənilən ekosistemdə, əsasən də qida dəyəri yüksək olan “*substratlarda məskunlaşan mikroorqanizmlərin yaratmış olduqları patologiyalardır*”<sup>6</sup>. İstər ənənəvi, istərsə də intensiv salınmış bağlarda yarana biləcək hər hansı bir “*mikrob mənşəli xəstəlik məhsul itkisi ilə bərabər xeyli maliyyə itkisinə də səbəb ola bilər*”<sup>7</sup>. Əgər nəzərə alsaq ki, “*Azərbaycanın Quba-Xaçmaz, Şəki-Zaqatala, Dağlıq Şirvan və s. kimi iqtisadi rayonlarında da artıq son onillikdə bir sıra intensiv meyvə bağları salınmışdır*”<sup>8</sup>, onda məhsul itkisinə səbəb olacaq amillərdən biri olan mikroorqanizmlərin törətmiş olduqları problemlərin vaxtında aşkar edilməsi üçün mikrobioloji, mikoloji və fitopatoloji monitorinqlərin aparılması, nümunələrin götürülməsi, xəstəlik aşkar edildiyi təqdirdə digər ağaclara keçməməsi üçün zəruri tədbirlərin zamanında görülməsi də bir o qədər vacib olduğunu da qeyd etmək olar. Düzdür bu istiqamətdə Azərbaycanda müxtəlif illərdə bir sıra işlər aparılmışdır, lakin onların heç biri intensiv salınmış və ənənəvi bağlarda becərilən quru subtropik meyvələrin mikrobiotasını və ordakı patogen növlərin ekofiziologiyasının tədqiqinə həsr edilməyibdir.

---

<sup>6</sup> Bano, A., Gupta, A., Prusty, M. R., & Kumar, M. Elicitation of Fruit Fungi Infection and Its Protective Response to Improve the Postharvest Quality of Fruits. *Stresses*, 2023, 3(1), 231-255. <https://doi.org/10.3390/stresses 3010018>

<sup>7</sup> Ristaino, J.B., Anderson, P.K., Bebber, D.P. et al. The persistent threat of emerging plant disease pandemics to global food security, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 2021, 118 (23) e2022239118, <https://doi.org/10.1073/ pnas. 2022239118>

<sup>8</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations. Hazelnut sector in Azerbaijan Options for green energy interventions along the value chain. - Baku, -2023, -149p.

**Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri.** Təqdim olunan işin **məqsədi** Azərbaycanın bəzi ərazilərində, daha dəqiqi Böyük Qafqazda yerləşən iqtisadi rayonlarda salınmış intensiv və ənənəvi bağlarda becərilən bəzi quru subtropik meyvə bitkilərinin mikobiotasını növ tərkibinə və bitkilərdə qeydə alınan patogen növlərin ekofizioloji xüsusiyyətlərinə görə tədqiqinə həsr edilibdir.

Qarşıya qoyulan məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin həll edilməsi nəzərdə tutulmuşdur:

- Qeyd edilmiş ərazilərdə becərilən və tədqiqat obyektini kimi seçilən quru subtropik meyvə bitkilərinin növ tərkibinin müəyyən edilməsi;

- Tədqiqat obyektini kimi seçilən quru subtropik meyvə bitkilərin mikobiotasının növ tərkibinə və rastgəlmə tezliyinə görə qiymətləndirilməsi;

- Tədqiq edilən quru subtropik bitkilərdə qeydə alınan göbələklərin arasında patogenlərin növ tərkibinin və onların törətdikləri xəstəliklərin spesifik əlamətlərə görə qiymətləndirilməsi;

- Tədqiq edilən quru subtropik meyvələrdə qeydə alınan bəzi patogen növlərin ekofizioloji xüsusiyyətlərinin tədqiqi.

**Tədqiqat metodları.** Tədqiqatların yerinə yetirilməsi zamanı əsasən bioloji xarakterli məslələlərə aydınlıq gətirildiyi üçün seçilən metodlarda buna müvafiq olmuşdur. Belə ki, nümunələrin götürülməsi mikoloji və botaniki işlərdə geniş istifadə edilən planlı marşrut və daimi sahələrin seçilməsi metodlarından, nümunələrdən göbələklərin ayrılması, təmiz kulturaların alınması, identifikasiyası və ekofizioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi zamanı işə hazırda mikoloji tədqiqatlarda geniş istifadə edilən həm klassik, həm də müasir metodlardan istifadə edilmişdir. Dissertasiyada kəmiyyət xarakterli nəticələrin alınması zamanı qoyulan təcrübələrin təkrarlılığı 4-6 dəfə olmasına görə onların statistik işlənməsi də həyata keçirilmişdir. Bundan başqa, təcrübələrdə istifadə edilən cihazların dəqiqliyi və reaktivlərin təmizlik dərəcəsi dürüst məlumatların alınmasına imkan verəcək səviyyədə olmuşdur.

### **Dissertasiyanın müdafiəyə təqdim olunan müddəaları.**

- Böyük Qafqazın təbii iqlim-torpaq şəraiti həm quru subtropik meyvə bitkilərinin yayılmasını, həm də bu bitkilərin göbələklərin yayılma yerlərindən birinin olmasını şərtləndirir;

- Quru subtropik meyvə bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin bir çoxunun substrat spesifikliyinə malik olmadığına görə onlarda müşahidə olunan patologiya törədicilərinin universal xüsusiyyətlər daşmasına səbəb olmuşdur;

- İntensiv bağların salınması, yeni məhsuldar sortların ölkəyə gətirilməsi, eləcə də ətraf mühitə antropogen təsir yükünün getdikcə artması həm ölkə təbiəti, həm də quru subtropik bitkilərin mikobiotasının formalaşmasında yeni növlərin iştirak etməsini reallaşdıran əsas səbəblərdir;

- Quru subtropik meyvə bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklər arasında fitopatogenlərin yer alması və onların bitki-göbələk münasibətlərinin xarakteri və müşahidə formasının fərqli olması, onların ekofizioloji xüsusiyyətlərinin də geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunmasına təsir edən faktorlardır.

**Tədqiqatın elmi yeniliyi.** Aparılan tədqiqatlarda Azərbaycan Respublikasında yayılan *Elaeagnus* L., *Pistacia* L. *Amygdalis* L., *Punica* L., *Ficus* L. *Olea* L., və *Ziziphus* Mill. cinslərinə aid quru subtropik meyvə bitkilərinin mikobiotası növ tərkibinə görə analiz edilmiş və onların mikobiotasının formalaşmasında ümumilikdə 127 göbələk növünün iştirak etməsi müəyyən edilmişdir ki, onların da 8 növü *Mucormyceta* yarımələminə, 15 növü *Bazidiomycota* və 104 növü isə *Ascomycota* şöbələrinə aiddir ki, onlardan da *Alternaria consortialis* (Thum.) J.W.Groves & S.Hughes, *Cytospora amygdali* D.P.Lawr., L.A.Holland & Trouillas, *Gliomastix murorum* (Corda) S.Hughes., *Monilia pistaciae* Zaprom. və *Papularia rosea* Grebenjuk & Kusnezowa kimi növlər Azərbaycan təbiətində yayılmasının aşkar edilməsi ilk dəfədir.

Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən quru subtropik bitkilərin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən növlərin

60-ı evritroflara, 42-i şərti stenotroflara və 25-i isə stenotroflara aiddir və onların 83 növü fitopatogenlərə xas xüsusiyyətlər daşısa da, həm ümumi göbələklər, həm də fitopatogenlər bir-birindən göbələk-bitki münasibətlərinə görə fərqlənirlər. Belə ki, fitopatogenlərin 9 növü biotroflara, 30 növü nekrotroflara, 44 növü hemibiotroflara, qalanlardan isə 10 növü endofitlərə, 12 növü epifitlərə, 22 növü isə statusu bəlli olmayanlara aiddir.

Müəyyən edilmişdir ki, quru subtropik meyvə bitkilərində yayılması qeydə alınan göbələklər ekofizioloji xüsusiyyətlərinə görə də geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar. Belə ki, makromisetlərin böyüməsi üçün pH-ın diapozonu 2,7-9,5 arasında yerləşsə də, pH-ın 5-6 arasında olması, becərilmə temperaturunun 3-50<sup>0</sup>C-də arasında yerləşsə də, 26-32<sup>0</sup>C-də olması həm makromisetlərin, həm də mikromisetlərin böyüməsi üçün optimaldır. Qeydə alınan və təmiz kulturaya çıxarılması mümkün olan bütün göbələklər aerofillərə xas xüsusiyyətlər daşıyır.

**Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti.** Tədqiqatlarda əldə edilən nəticələr Azərbaycan təbiətinə xas olan mikrobiota haqqında məlumatların genişləndirilməsinə xidmət edən faktiki materialdır.

Alınan nəticələrin quru subtropik meyvə bitkilərində yayılmış xəstəliklərə qarşı mübarizə tədbirlərinin hazırlanmasında, bu və ya digər bitkidə müşahidə olunan xəstəlik törədicilərinin identifikasiyasında istifadə edilməsi faydalı olacaqdır.

### **Nəşr, dissertasiyanın aprobasiyası və tətbiqi.**

Dissertasiyanın mövzusunə uyğun 14 əsər dərc edilmişdir. Dissertasiyanın materialları Doktorant və Gənc Tədqiqatçıların XXV Respublika Elmi konfransında (Bakı, 2022), “Ətraf mühitin qorunması üçün innovativ biotexnologiyalar: nəzəriyyədən praktikaya” mövzusunda I Beynəlxalq elmi-praktiki-konfransda (Belorus R., Minsk, 2024), “Bitki aləminin öyrənilməsində müasir yanaşmalar” mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktiki konfransda (Bakı, 2023), Beynəlxalq mikoloji forumda (RF, Moskva, 2024), “Azərbaycanda ətraf mühitin

sağlamlaşdırılmasında Ümummilli Lider Heydər Əliyevin rolu” mövzusunda Elmi-Praktiki konfransda (Bakı, 2024), “Bioloji müxtəlifliyin mühafizəsi: Botanika, Ekologiya və Yaşıl Şəhərlər” mövzusunda forumda (Bakı, 2024), “Qlobal İqlim Dəyişikliklərinin Təsirlərinin Azaldılması Və Uyğunlaşdırılması Vasitəsilə Davamlı Kənd Təsərrüfatı İstehsalının Təmin Edilməsi” mövzusunda Beynəlxalq Elmi konfransda (Quba, 2024), Doktorant və Gənc Tədqiqatçıların XXVII Respublika Elmi konfransında (Sumqayıt, 2024) məruzə edilmişdir.

**Dissertasiyanın yerinə yetirildiyi təşkilat.** Dissertasiya işi AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun mikrobioloji biotexnologiya laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

**Dissertasiyanın strukturu və həcmi.** Dissertasiya işi girişdən, dörd fəsildən, tədqiqatların nəticələrinin yekun təhlilindən, əsas nəticələrdən, dissertasiyada istifadə edilən ədəbiyyat və ixtisarlara siyahılarından ibarətdir. Bütün bunlarda ümumilikdə 218650 işarədən ibarətdir.

## FƏSİL I

### QURU SUBTROPİK MEYVƏ BİTKİLƏRİNİN AZƏRBAYCANDA YAYILAN NÖVLƏRİNİN ÜMUMİ VƏ PATOGEN MİKOBİTASININ ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Dissertasiyanın ədəbiyyat məlumatları əsasında hazırlanan bu fəslin 1.1-ci bölməsində Azərbaycanda yayılan quru subtropik meyvə bitkilərinin ümumi xarakteristikası, 1.2-ci bölməsində Azərbaycanda becərilən quru subtropik meyvələrin mikobiotasının öyrənilməsi vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və 1.3-cü bölməsində isə Azərbaycan şəraitində yayılan fitopatogen göbələklər və onların quru subtropik meyvə bitkilərində törətdikləri xəstəliklər haqqındakı məlumatlar analiz edilir və qarşıya qoyulan məqsədə nail olmaq üçün diqqət yetirilməli məqamlara aydınlıq gətirilir.

## FƏSİL II

### TƏDQİQATIN MATERIAL VƏ METODLARI

#### 2.1. Tədqiqat ərazilərinin ümumi xarakteristikası

Tədqiqatlar Azərbaycan Respublikasının Böyük Qafqazda yerləşən bir neçə, daha dəqiqi 4 iqtisadi rayonun (Abşeron-Xızı, Quba-Xaçmaz, Dağlıq Şirvan və Şəki-Zaqatala) ərazisində aparılmışdır ki, bu ərazilər də təbii torpaq iqlim şərtlərinə görə həm oxşar, həm də fərqli göstəricilərlə xarakterizə olunur. Bu fərqlilik eyni iqtisadi rayonun sərhədləri hüdudlarında da baş verir.

#### 2.2. Tədqiqatlarda analiz üçün istifadə edilən metodlar

Tədqiqatlarda *Elaeagnus L.*, *Pistacia L.*, *Amygdalis L.*, *Punica L.*, *Ficus L.*, *Olea L.* və *Ziziphus Mill.* kimi cinslərə aid quru subtropik meyvə bitkilərindən nümunələr götürülməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir. Nümunələrin götürülməsi mikoloji tədqiqatlarda geniş istifadə edilən “*planlı marşrut və daimi sahələrin seçilməsi metodlarına*”<sup>9</sup> əsasən həyata keçirilmişdir. Götürülən nümunələrin laboratoriya şəraitində analizi göbələklərə xas kulturaların təmiz şəkildə ayrılmasına kimi davam etdirilmişdir. Kulturanın təmizliyinə 2500 dəfəyədək böyütmə qabiliyyəti olan mikroskopun (OMAX 40X-2500X LED Digital Lab Trinocular Compound Microscope with USB Camera) köməyi ilə nəzarət edilmişdir. Bu işlərin görülməsi mikologiyada qəbul edilmiş “*məlum metodlara*”<sup>10,11</sup> əsasən həyata keçirilmişdir. Götürülən nümunələrdən göbələklərin təmiz kulturalarının alınması üçün aqarlaşdırılmış səməni şirəsi (ASS),

---

<sup>9</sup>Томашевич, М.А. Формирование патоккомплексов растений при интродукции в Сибири:/диссертации д.б.н./-Новосиби́рск, 2015, -с.462

<sup>10</sup> Методы экспериментальной микологии/Под. ред. Би́лай В.И. Киев: Наукова думка, -1982, -500с.

<sup>11</sup> Maheshwari R. Fungi: Experimental Methods In Biology, 2th Edition. CRC Pres, 2016, 358 DOI:10.1201/9781420027648

kartoflu aqar (KA), düyülü aqar (DA), aqarlaşdırılmış Çapek (AÇ) və Saburo aqarı (SA) kimi qidalı mühitlərdən istifadə edilmişdir. Qidalı mühitlərin hazırlanması, sterilizasiyası, Petri qablarına süzülməsi və götürülən nümunələrin ora əkilməsi də mikologiyada qəbul edilən “*məlum metod və yanaşmalar*”<sup>10</sup> müvafiq həyata keçirilmişdir.

Quru subtropik meyvə bitkilərindən götürülən nümunələrin inokulyasiyasından sonra alınan təmiz kulturaların növ tərkibinin müəyyənləşdirilməsi əsasən klassik mikoloji metodlara əsasən həyata keçirilmişdir ki, bu zaman da göbələklərin kultural-morfoloji və fizoloji əlamətlərinə görə tərtib edilən “*təyinedici və atlaslardan*”<sup>12,13,14</sup> istifadə edilmişdir. Göbələklərin sistematik aidıyyatı və adları Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasının “*rəsmi saytında*”<sup>15</sup> verilən sistemə müvafiq dəqiqləşdirilmişdir. Göbələklərin törətdiyi xəstəliklərin və onun törədicisinin müəyyən edilməsi də “*klassik fitopatoloji metodlara müvafiq məlum təyinedicilər*”<sup>16,17,18,19</sup> əsasən həyata keçirilmişdir.

Nümunə götürülən bitkilər üzrə göbələklərin rastgəlmə tezliyini, eləcə də fitopatogenlərin törətdikləri xəstəliklərin bitkilər üzrə yayılma dərəcəsini müəyyən etmək üçün aşağıdakı formuldan istifadə edilmişdir:

$$P=100n/N$$

---

<sup>12</sup> Kirk PM, Cannon PF, Minter DW, Stalpers JA. 2008. Dictionary of the fungi, 10th edn. CABI publishing – Wallingford (UK), 784.

<sup>13</sup> Li D.W., Magyar D., Kendrick B. Color Atlas of Fungal Spores. A laboratory identification Guide. American CGIH, 2023, 852p.

<sup>14</sup> Seifert KA, Gams W. 2011. The genera of Hyphomycetes. Persoonia 27:119-29. doi: 10.3767/003158511X617435.

<sup>15</sup> <https://www.mycobank.org/>

<sup>16</sup> Левитин М. М. Сельскохозяйственная фитопатология. - М: Юрайт, 2018 - 282 с.

<sup>17</sup> Дьяков, Ю.Т., Еланский С.Н. Общая фитопатология: учебное пособие для академического бакалавриата. - Москва: Юрайт, 2017. - 230с

<sup>18</sup> Воробьева, М. В. Болезни древесных растений: учебное электронное пособие Екатеринбург: УГЛУТУ, 2022. – 231с.

<sup>19</sup> Трейвас Л.Ю., Каштанова О.А. Атлас-определитель. Болезни и вредители плодовых растений. -Киев: Фитон, 2016, 352с.

P – nümunələr üzrə göbələklərin rastgəlmə tezliyi (və ya patogenlərin törətdiyi xəstəliyin yayılma dərəcəsi - %-lə), n– aşkar edilən göbələyin sayı (və ya xəstəlik müşahidə olunan bitki növlərinin sayı, əd), N– nümunələrin ümumi sayıdır (tədqiq edilən ərazidəki bitki növlərinin ümumi sayıdır, əd).

Tədqiqatlarda təmiz kulturaya çıxarılması mümkün olan göbələklərin ekofizioloji xüsusiyyətlərinin tədqiqi zamanı da məlum “*metodlardan*”<sup>20</sup> istifadə edilmişdir.

Tədqiqatların gedişində kəmiyyət xarakterli göstəricilərin alınması zamanı qoyulan bütün təcrübələr 4-6 təkrarda qoyulmuş və alınmış nəticələr “*statistik işlənmiş*”<sup>21</sup>-dir.

### FƏSİL III

## TƏDQIQ EDİLƏN ƏRAZİLƏRDƏ YAYILAN QURU SUBTROPİK MEYVƏ BİTKİLƏSİNİN MİKOBİOTASININ ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

### 3.1. Tədqiq edilən ərazilərdə yayılan quru subtropik meyvələrin mikobiotasının növ tərkibi

Tədqiqatların ilk vəzifəsi mikobiotası tədqiq ediləcək quru subtropik meyvə bitkilərinin özlərinin cins tərkibinin müəyyənəşdirilməsi olmuşdur. Bu məsələlərin aydınlaşdırılması üçün *Elaeagnus L.*, *Pistacia L.*, *Amygdalis L.*, *Punica L.*, *Ficus L.*, *Olea L.* və *Ziziphus Mill.* cinslərinə aid ağaclardan nümunə götürülməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Tədqiqatların aparıldığı müddət ərzində onlardan 700-dən artıq nümunə götürülmüş, göbələk biotasına görə analiz edilmiş və nəticədə

---

<sup>20</sup> Bakhshaliyeva K.F., Namazov N.R., Jabrailzade S.M. et al. Ecophysiological Features of Toxigenic Fungi Prevalent in Different Biotopes of Azerbaijan. Biointerface Research in Applied Chemistry (Romania), 2020, 10, 6 6773 – 6782. <https://doi.org/10.33263/BRIAC.106.67736782>

<sup>21</sup> Сиделев, С. И. Математические методы в биологии и экологии: введение в элементарную биометрию: учебное пособие – Ярославль: ЯрГУ, 2012. – 140 с.

127 göbələk növü aşkar edilmişdir. Onların da 8 növü *Mucormyceta* yarımalməminə, 15 növü *Bazidiomycota* və 104 növü isə *Ascomycota* şöbələrinə aid olmuşdur. Bu göbələklərin ayrı-ayrı bitkilər üzrə paylanması sayca ümumi şəkildə 3.1-ci cədvəldə veriləndir. Göründüyü kimi, meyvə bitkiləri mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən növlərin sayına görə bir-birindən fərqlənir və *Pistacia L.* cinsinə aid bitkilərin mikobiotası nisbətən zəngin, *Punica L.* cinsinə aid bitkilər isə kasad mikobiota ilə xarakterizə olunur.

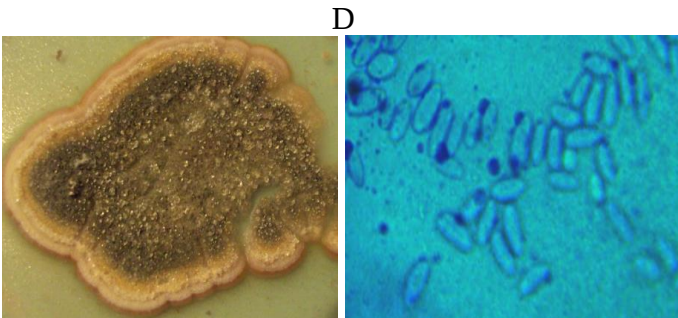
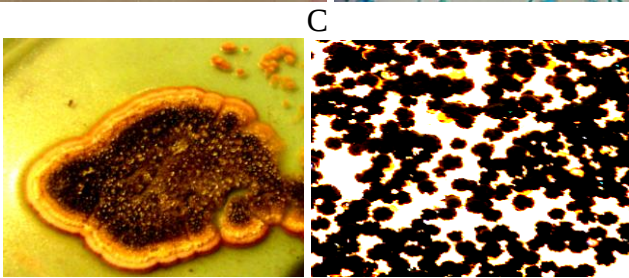
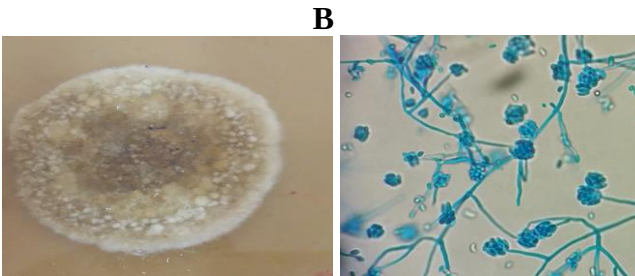
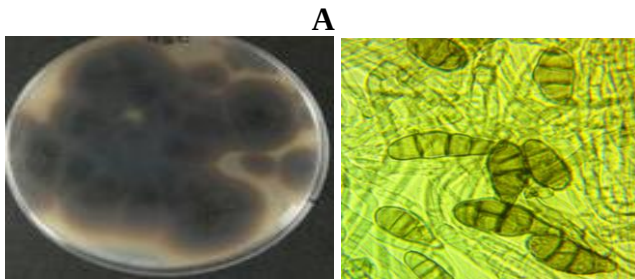
Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqatlarda qeydə alınan göbələk növlərinin çoxu müxtəlif vaxtlarda Azərbaycanda aparılan mikoloji tədqiqatlarda qeydə alınmışdır, lakin *Alternaria consortialis*, *Cytospora amygdali*, *Gliomastix murorum*, *Monilia pistaciae* və *Papularia roseum* kimi göbələklər

**Cədvəl 3.1**

**Tədqiqatların gedişində qeydə alınan göbələklərin quru subtropik meyvələr üzrə paylanması sayca xarakterikası**

| Bitki                        | Qeydə alınan növlərin sayı, əd | Qeydə alınan ümumi göbələklərdə payı, % |
|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| <i>Elaeagnus L. (İydə)</i>   | 32                             | 25,2                                    |
| <i>Pistacia L (Püstə)</i>    | 38                             | 29,9                                    |
| <i>Amygdalis L. (Badam)</i>  | 31                             | 24,4                                    |
| <i>Punuca L(Nar)</i>         | 23                             | 18,1                                    |
| <i>Ficus L.(Əncir)</i>       | 35                             | 27,6                                    |
| <i>Olea L(Zeytun)</i>        | 29                             | 22,8                                    |
| <i>Ziziphus Mill.(Innab)</i> | 27                             | 21,3                                    |
| <i>Cəmi</i>                  | 127                            | 100                                     |

Azərbaycanda (şək. 3.1), *Alternaria pruni*, *Aspergillus amstelodami*, *Cephalosporium asperum*, *C.lecani*, *C.roseum*, *Chrysonilla sitophila*, *C.carposperma*, *C.leucosperma*, *C.punicae*, *C.rubescens*, *C.ziziphi*, *Fusarium culmorum*, *F.dimerum*, *F.graminum*, *Mycosphaerella fici-ovatae*, *Penicillium cyclopium*, *P.divergens*, *P.expansum*, *P.glacum*,



**Şəkil 3.1. Azərbaycan təbiəti üçün yeni olan *Alternaria consortialis* (A), *Gliomastix murorum* (B) və *Papularia roseum* (C) və *Cytospora amygdali* (D) növlərinin koloniyasının ümumi, konidilərinin mikroskopik görüntüləri**

*P.tardum*, *Trichocladium opacum*, *Trichosporon beigeli*, *Trichoderma asperellum*, *Venturia oleaginea*, *Verticillium dahliae* və s. kimi növlərin isə quru subtropik meyvə bitkilərində yayılması ilk dəfə qeydə alınmışdır.

### **3.2. Tədqiqatlarda qeydə alınan göbələk növlərinin ayrı-ayrı quru subtropik meyvə bitkiləri üzrə paylanması**

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, bəzi göbələklər meyvə bitkilərinin çoxunda, bəziləri isə ya birində, ya da bir neçəsində yayılma qabiliyyətinə malikdirlər. Bu da öz növbəsində hər bir bitkini həm quru subtropik meyvə bitkilərinə xas olan ümumi, həm də spesifik növlərlə xarakterizə olunan yer kimi qeyd etməyə imkan verir. Bu səbəbdən də hər bir bitkinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin müxtəlif aspektlərdə geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunması bu və ya digər bitkilərdə qeydə alınan göbələkləri digər aspektlərdə, daha dəqiqi fitopatogenlərin xüsusi çəkisinə, ekotrofiki əlaqələrinə və ekotrofiki ixtisaslaşmanın təzahür formalarına görə də bitkilər bir-birindən fərqli göstəricilərlə xarakterizə olunurlar. Daha dəqiqi, hər bir bitki müəyyən mənada spesifik mikobiota ilə xarakterizə olunur, belə ki, qeydə alınan göbələkləri bu aspektdən 3 qrupa bölmək olar:

1. Substrat spesifikliyinə malik olmayanlar, yəni tədqiq edilən bitkilərin əksəriyyətində (tədqiq edilən bitkilərin 2/3 hissəsindən çoxunda) rast gəlinənlər, yəni evritroflar (ET).

Bu xarakteristikaya uyğun gələnlərə ümumilikdə 60 (*Actinomucor elegans*, *Alternaria alternata*, *A.solani*, *A.tenuissima*, *Armilaria mellea*, *Ascochyta caricae*, *Aspergillus flavus*, *A.fumigatus*, *A.glaucus*, *A.nidulans*, *A.niger*, *A.ochraceus*, *A.versicolor*, *Bjerkandera adusta*, *Botrytis cinerea*, *Cephalosporium asperum*, *Cladosporium cladosporides*, *C.herbarium*, *Coniophora puteana*, *Cytospora carposperma*, *Erysiphe communis*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Fusarium culmorum*, *F.graminerum*, *F.moniliforme*, *F.solani*, *F.verticillioides*, *Ganoderma applanatum*, *Macrosporium*

*cladosporioides*, *Monilia fructigena*, *M.laxa*, *Mortierella alpina*, *Mucor circinelloides*, *M.hiemalis*, *M.mucedo*, *M.rasemosus*, *M.sinensis*, *Nectria cinnabarina*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium crysogenum*, *P.expansum*, *P.tardum*, *Phellinus igniarius*, *Phoma fallens*, *Ph.cressina*, *Phyllactinia suffulta*, *Pleurotus ostreatus*, *Rhizopus stolonifera*, *Rhizoctonia solani*, *Schizophyllum commune*, *Stereum hirsutum*, *Talaromyces purpurogenus*, *Trichotectum roseum*, *Trametes hirsuta*, *T.versicolor*, *Tricoderma harzianum*, *T.viride*, *Verticillium alboartrum* və *V.dahile*) aid olması tədqiqatların gedişində öz təsdiqini tapıbdir.

2. Nisbi substrat spesifikliyinə malik olanlar (tədqiq edilən bitkilərin 20-50%-də rast gəlinənlər), yəni şərti stenotroflardır (ŞS) ki, bu xarakteristikaya uyğun gələn növlərin sayı 42-yə (*Alternaria dianthi*, *A.pruni*, *Ascochyta fagi*, *Asc.olaea*, *Aspergillus amstelodami*, *Aureobasidium pullulans*, *Cephalosporium lecani*, *C.roseum*, *Chrysonilla sitophila*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cytospora leucosperma*, *C.rubescens*, *Diplodia amygdali*, *D.elaeagni*, *Fusarium dimerum*, *Gliocladium roseum*, *Gliomastix murorum*, *Gleosporium carpini*, *Humicola olivacea*, *Laetiporus sulphureus*, *Macrosporium bifurcum*, *M.commune*, *Melampsora fagi*, *Papularia roseum*, *Penicillium cyclopium*, *P.divergens*, *P.glacum*, *P.olivaceum*, *Phoma purpurea*, *Phomopsis prunorum*, *Phyllactinia acaciae*, *Podosphaera fusca*, *Polystigma ochraceum*, *Sclerotinia laxa*, *S.sclerotiorum*, *Sphaerulina pruni*, *Stemphylium botryosum*, *Trichocladium opacum*, *Trichoderma asperellum*, *T.hamatum*, *T.koningii*, *Trichosporon beigeli*) bərabərdir.

3. Substrat spesifikliyinə malik olanlar (tədqiq edilən bir bitki növündə rast gəlinənlər), yəni həqiqi stenotroflardır (HS) ki, bunlara da 25 (*Ascochyta amygdali*, *Alternaria consortialis*, *Cytospora amygdali*, *C.elaeagni*, *C.punicae*, *C.ziziphi*, *Diaporthe elaeagni*, *Exoascus amygdale*, *Fusicladium fici*, *F.pisfacia*, *Mycosphaerella fagi*, *M.fici-ovatae*, *Monilia olivacea*, *M.pistaciae*, *Phyllosticta elagni*, *Ph.fici-caricae*, *Ph.oleae*, *Ph.ziziphi*, *Ph.punicae*, *Podosphaera pistacia*, *Septoria amygdali*,

*S.oleae*, *S.pistaciae*, *S.ziziphi* və *Venturia oleaginea*) növün aid olması tədqiqatların gedişində müəyyən edilmişdir.

Bu bölgüyə, eləcə də ümumi mikobiotanın formalaşmasında iştirak edən mikromisetlərə aid fitopatogenlərin sayına görə qeydə alınan göbələkləri xarakterizə etdikdə aydın olur ki, universalların sayı digər qruplara nisbətən çox, spesifiklərin sayı isə nisbətən azdır və bu nisbət bütün bitkilər üçün ümumən eynidir (cədv. 3.2). O ki, qaldı fitopatogenlərin xüsusi çəkisinə, bu halda da bitkilər arasında müəyyən fərq müşahidə olunur. Belə ki, fitopatogenlərin ümumi çəkisi qeydə alınan göbələklərin 65,4%-ni təşkil etsə də, bu və ya digər bitkinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən fitopatogenlərin xüsusi çəkisi 51,9-65,6% arasında dəyişir və bu baxımdan ən yüksək göstərici iydə və ən aşağı göstərici isə innab bitkilərinə aiddir.

### Cədvəl 3.2

#### Tədqiqatlarda qeydə alınan mikromisetlərin fitopatogenliyə və substrata münasibətlərinə görə sayca xarakterikası

| Bitki                 | Substrata münasibətinə görə növlərin sayı, əd |    |    | Fitopatogenlərin Sayı |
|-----------------------|-----------------------------------------------|----|----|-----------------------|
|                       | ET                                            | ŞS | HS |                       |
| <i>Elaeagnus</i> L.   | 17                                            | 12 | 3  | 32/21                 |
| <i>Pistacia</i> L.    | 19                                            | 14 | 5  | 38/23                 |
| <i>Amygdalis</i> L.   | 14                                            | 13 | 4  | 31/18                 |
| <i>Punuca</i> L.      | 12                                            | 9  | 2  | 23/12                 |
| <i>Ficus</i> L.       | 17                                            | 14 | 4  | 35/22                 |
| <i>Olea</i> L (       | 14                                            | 10 | 5  | 29/19                 |
| <i>Ziziphus</i> Mill. | 15                                            | 9  | 3  | 27/14                 |
| Cəmi                  | 60                                            | 42 | 25 | 127/83                |

Qeydə alınan göbələklərin 83-ü fitopatogenlərə aiddir (cədv. 3.2) ki, onlarda törətdikləri xəstəliklərin xarakterinə və müşahidə əlamətlərinə görə fərqli xüsusiyyətlər daşıyır.

Bu səbəbdən də fitopatogenləri bu aspektdən də xarakterizə edirlər və onların sistemləşdirilməsində müəyyən yanaşmalardan istifadə edirlər. Düzdür, bu sistemlər əsasən şərti xarakter daşıyır, belə ki, göbələklərin əhatəli öyrənilməmsi və onların adaptativ xüsusiyyətlərinin yüksək olmasına görə onları bəzən konkret qrup daxilində xarakterizə etmək olmur. Bundan başqa, makro- və mikro-misetlərdə də müşahidə olunan fərqlər də bu sistemlərin şərtiliyini daha da gücləndirir. Bu səbəbdən də qeydə alınan göbələkləri ilk olaraq makro- və mikro-misetlər səviyyəsində xarakterizə edilmişdir. Ədəbiyyat məlumatlarının analizi nəticəsində və öz müşahidələrimizə əsaslanaraq tədqiqatlarda ümumilikdə qeydə alınan 112 növ mikromisetlərin (*Ascomycota* -104 və *Mucormyceta* - 8) aşağıdakı sistem üzrə xarakterizə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir:

1. Göbələk-biotroflar, yəni sahib-bitkiyə supressor və ya effektor təsirə malik maddələr sintez edirlər ki, onun da orqanizmə daxil olması bitkilərin immun sisteminin zəifləməsinə səbəb olur ki, tədqiqatlarda qeydə alınan mikromisetlərin 6 (*Erysiphe communis*, *Exoascus amygdali*, *Phyllactinia acaciae*, *Ph.suffulta*, *Podospaera fusca* və *P.pistacia*) növü bu qrupa aiddir.

2. Nekrotroflar, yəni həyat fəaliyyəti nəticəsində sahib-bitki hüceyrəsinin məhvinə səbəb olan toksiki təsirə malik maddələrlə zənginləşdirərək ayrı-ayrı hüceyrələrin məhvinə səbəb olanlar. Belə xarakteristikaya uyğun gələn növlərin sayının 27 (*Alternaria alternata*, *A.consortialis*, *A.dianthi*, *A.pruni*, *A.solani*, *A.tenuissima*, *Ascochyta amygdali*, *Asc.caricae*, *Asc.fagi*, *Asc.oleae*, *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Macrosporium bifurcum*, *M.cladosporioides*, *M.commune*, *Phoma fallens*, *Ph.cressina*, *Ph.purpurea*, *Phomopsis prunorum*, *Polystigma ochraceum*, *Septoria amygdali*, *S.oleae*, *S.pistaciae*, *S.ziziphi*, *Trichocladium opacum*, *Trichosporon beigelii*, *Trichotectum roseum*) növə bərabər olması tədqiqatlarda öz təsdiqini tapıbdir.

3. Hemibiotroflar, yəni biotroflarla nekrotroflar arasında yerləşənlərdir ki, onların da həyat tsikllərinin müəyyən mərhələsi canlı bitkilərdə keçsə də, müəyyən hissəsi bitkilərə, eləcə də digər canlılara aid ölmüş bədən qalıqlarında keçir. Bu qrupa aid olan göbələklərin sayı 37 (*Cytospora amygdali*, *C.carposperma*, *C.elaeagni*, *C.leucosperma*, *C.punicae*, *C.rubescens*, *C.ziziphi*, *Diaporthe elaeagni*, *Diplodia amygdali*, *D.elaeagni*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium dimerum*, *F.graminerum*, *F.moniliforme*, *F.solani*, *F.verticillioides*, *Fusicladium fici*, *F.pisifacia*, *Mycosphaerella fagi*, *M.fici-ovatae*, *Monilia fructigena*, *M.laxa*, *M.olivacea*, *M.olpistaciae*, *Nectria cinnabarina*, *Phyllosticta elaeagni*, *Ph.fici-caricae*, *Ph.oleae*, *Ph.ziziphi*, *Ph.punicae*, *Sclerotinia laxa*, *S.sclerotiorum*, *Sphaerulina pruni*, *Stemphylium botryosum*, *Venturia oleaginea*, *Verticillium alboartrum*, *V.dahile*) növə bərabər olmuşdur.

4. Endofitlər, yəni bitkilərdə bu və ya digər patologiya törətməsi məlum olmayan, lakin mitseliləri bitki toxumalarının daxilinə nüfuz edən, eləcə də onların həyat fəaliyyətlərini stimullaşdıran metabolitlər sintez edənlər. *Cephalosporium asperum*, *C.lecani*, *C.roseum*, *Gliocladium roseum*, *Gleosporium carpini*, *Trichoderma asperellum*, *T.hamatum*, *T.harzianum*, *T.koningii* və *T.viride* kimi növlər bu xarakteristikaya uyğun gəlməsi tədqiqatlarda öz təsdiqini tapıbdir.

5. Epifitlər, yəni bitkilərlə müəyyən əlaqələrdə olan, əsasən onların ölmüş bədən qalıqlarının, canlıların isə eksudatlarının hesabına qidalananlar. Bura isə 10 (*Actinomucor elegans*, *Aureobasidium pullulans*, *Gliomastix murorum*, *Humicola olivacea*, *Mortierella alpina*, *Mucor circinelloides*, *M.hiemalis*, *M.mucedo*, *M.rasemosus*, *M.sinensis*) növ daxil olması müəyyən edilibdir.

6. Birmənalı şəkildə yuxarıda qeyd edilən qrupların heç birinə aid edilməyənlər, daha dəqiqi statusu bəlli olmayanlar. Bu qrupa aid olan göbələk növlərinin sayı isə 22-ə (*Aspergillus amstelodami*, *A.flavus*, *A.fumigatus*, *A.glaucus*, *A.nidulans*,

*A.niger*, *A.ochraceus*, *A.versicolor*, *Chrysonilla sitophila*, *Cladosporium cladosporides*, *C.herbarium*, *Paecilomyces variotii*, *Papularia roseum*, *Penicillium crysogenum*, *Penicillium cyclopium*, *P.divergens*, *P.expansum*, *P.glacum*, *P.olivaceum*, *P.tardum*, *Rhisopus stolonifera*, *Talaromyces purpurogenus*) bərabərdir.

Statusu bəlli olmayanlarla bağlı bir məqama toxunmaq da yerinə düşərdi ki, bu da bəzi göbələklərin hazırda statusunun qeyri-müəyyən olması ilə bağlıdır. Göründüyü kimi, tədqiqatların nəticələrinə əsasən bu qrupa *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Penicilium* və s. cinslərə aid göbələklər daxil edilmişdir. Bu da onunla bağlıdır ki, ədəbiyyat məlumatlarının analizi, eləcə də tədqiqatların aparıldığı dövrlərdəki müşahidələrimizə əsasən bu göbələklərin nə ciddi şəkildə patologiya törətməsi, nə də onların endofitlər və ya epifitlərə xas xüsusiyyətlər daşması birmənalı şəkildə öz təsdiqini tapmayıbdı.

Tədqiqatlarda qeydə alınan 15 növ makromisetləri xarakterizə etdikdə aydın olur ki, onun 1-i pas (*Melampsora fagi*), 1-i rizoktinoz və ya kök çürüməsi (*Rhizoctina solani*), 10-u (*Armilaria mellea*, *Bjerkandera adusta*, *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Phellinus igniarius*, *Pleurotus ostreatus*, *Schizophyllum commune*, *Stereum hirsutum*, *Trametes hirsuta*, *T.versicolor*) ağ, 3-ü (*Coniophora puteana*, *Fomitopsis pinicola*, *Laetiporus sulphureus*) isə qonur çürümə törədicisidir. *A.mellea*, *F.fomentarius* və *M.fagi* göbələkləri həqiqi biotroflara, *Sch.commune* və *T.versicolor* göbələkləri saprotroflara, qalanları isə fakultativlərə(politroflara) aiddir.

Beləliklə, tədqiqatların gedişində qeydə alınan ümumi göbələkləri, yəni həm makromisetləri, həm də mikromisetləri birlikdə xarakterizə etdikdə aydın olur ki, qeydə alınan göbələk növlərinin 9-u biotroflara, 30-u nekrotroflara, 44-ü hemibiotroflara, 10-u endofitlərə, 12-i epifitlərə və 22-i isə statusu bəlli olmayanlara aiddir.

Burada bir məqama da aydınlıq gətirmək də yerinə

düşərdi ki, bu da qeydə alınan ümumi göbələklər arasında olan həqiqi biotroflarla bağlıdır. Qeyd edildiyi kimi, ümumi göbələklərin 9-u həqiqi biotroflara aiddir, lakin onların biotrofluğu bir-birindən fərqlənir. Belə ki, *Armilaria mellea* və *Fomes fomentarius* kimi makromisetlərin biotrofluğu ekoloji, *Erysiphe communis*, *Exoascus amygdale*, *Melampsora fagi*, *Phyllactinia acaciae*, *Ph.suffulta*, *Podosphaera fusca* və *P.pistacia* göbələyinin biotrofluğu isə fizioloji xarakter daşıyır. Ekoloji və fizioloji biotrofluq bir-birindən onunla fərqlənir ki, biotrofluğu ekoloji xarakter daşıyan göbələkləri standart, eləcə də qidalı mühitlərdə təmiz kulturaya çıxarmaq mümkündür, digərləri üçün bu məsələ praktiki mümkün olmur. Bu səbəbdən də biotrofluğu fizioloji xarakter daşıyan göbələkləri və onların törətdiyi xəstəlikləri təmiz kultura halında deyil, həyat tsikllərinin ayrı-ayrı mərhələlərində əmələ gətirdikləri struktur elementlərinə və törətdikləri xəstəliklərin əlamətlərinə əsasən qiymətləndirilir.

### **3.3.Tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin annotasiya olunmuş siyahısı**

Bir qayda olaraq mikoloji tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin annotasiya olunmuş siyahısının tərtib olunmasına da rast gəlinir ki, zaman-zaman onun tərtibatında istifadə edilən kriteriyalar dəyişilmir, daha dəqiqi onun tərtib olunması üçün vahid yanaşma yoxdur. Bununla bağlı, ədəbiyyat məlumatlarının analizi, eləcə də canlıların sistematikasında qəbul edilən dəyişikliklər nəzərə alınmaqla təqdim olunan işdə qeydə alınan göbələklərin annotasiya olunmuş siyahısının tərtibatında aşağıdakılardan istifadə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir:

1. Göbələyin BMA-nın rəsmi saytındakı hazırkı adı, sistematik vəziyyəti (şöbə), eləcə də dissertasiyaya aid məqalələrdə hazırkı adı deyil, hazırda onun sinonimi hesab edilən sonuncu göbələyin adlarının göstərilməsi;

2. Göbələyin yayıldığı substratın adı, yeni qeydə alınan göbələklər haqqında bəzi kultural-morfoloji məlumatlar və illustrativ materiallar.

## **FƏSİL IV**

### **AZƏRBAYCANIN QURU SUBTROPİK MEYVƏ BİTKİLƏRİNDƏ QEYDƏ ALINAN FİTOPATOGEN GÖBƏLƏKLƏRİN EKOFİZİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

#### **4.1. Quru subtropik meyvə bitkilərinin mikobiotasında iştirak edən fitopatogen növlərin ekofizioloji xüsusiyyətləri**

Tədqiqatlarda quru subtropik meyvə bitkilərində yayılan 127 göbələk növünün böyümə və inkişaflarının hansı şəraitdə baş verməsi onların fitopatogenlik fəaliyyətinin məhdudlaşdırılması və ya qarşısının tam alınması üçün vacibdir. Bunu nəzərə alaraq, tədqiqatların sonrakı mərhələsində fitopatogenlərin ekofizioloji xüsusiyyətlərinin bəzilərinin də aydınlaşdırılması məqsədəuyğun hesab edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklərin standart qidalı mühitdə böyümələrinin optimal şəkildə baş verməsi üçün ilkin pH-ın zəif turş mühitdə ( $\text{pH}=5,0-6,0$ ), temperaturun  $26-32^{\circ}\text{C}$  (mezofillərə xas optimal temperatur) olması əlverişli hesab edilir, oksigenə münasibətdə isə hamısı mezofildir ki, bunlara da ümimiləşdirilmiş şəkildə 4.1-ci cədvəldə verilən məlumatlardan əmin olmaq olar. Buna baxmayaraq, cədvəldən də göründüyü kimi, qeyd edilən göstəricilərə görə mikromisetlərlə makromisetlər arasında müəyyən fərqlər müşahidə olunur ki, bu mikromisetlərin pH və temperaturun daha geniş diapozonunda fəaliyyət göstərməsi ilə özünü biruzə verir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlarda əldə edilən məlumatlara əsaslanaraq qeyd etmək olar ki, Azərbaycan şəraitində becərilən quru subtropik meyvələrin mikobiotasında iştirak edən göbələklər geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar və

onların arasında da fitopatogenlərin bütün spektrinə, yəni biotroflara, hemibiotroflara və nekrotroflara da rast gəlinir.

Tədqiq edilən bitkilərin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin arasında universalların,

#### **Cədvəl 4.1.**

#### **Quru subtropik meyvə bitkilərində qeydə alınan fitopatogen göbələklərin böyümələrinə mühit amillərinin təsiri**

| Parametrlər                    | Göstəricilər    | Makro-misetlər | Mikromi-setlər |
|--------------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Mühitin ilkin pH               | Minimal         | 3,0            | 2,7            |
|                                | Optimal         | 5,0-6,0        | 4,5-6,0        |
|                                | Maksimal        | 9,0            | 9,5            |
| Becərilmə temperaturu          | Minimal         | 4-6            | 3-5            |
|                                | Optimal         | 26-28          | 26-32          |
|                                | Maksimal        | 37-42          | 40-50          |
| Molekulyar oksigenə münasibəti | Aerofillər      | 15             | 64             |
|                                | Mikroaerofillər | 0              | 0              |
|                                | Anaeroblar      | 0              | 0              |

hemibiotrofların və nekrotrofların xüsusi çəkisinin nisbətən çox olması, biotrofların sayının az olması fitosanitar baxımından mənfi hal kimi dəyərləndirilə bilər. Belə ki, biotroflardan fərqli olaraq digər qruplara, ilk növbədə substrat spesifikliyi olmayanlara aid olan göbələklərin adaptasiya imkanları daha yüksəkdir və bu da onların geniş yayılmasına şərait yarada bilər ki, bu da hazırda xəstəlik törədicisi olan göbələklərin patogenlik fəaliyyətlərinin məhdudlaşdırılmasına və tamamilə qarşısının alınmasına istiqamətlənmiş profilaktik mübarizə tədbirlərinin hazırlanmasını zəruri bir vəzifə kimi qarşıya qoyur.

## **TƏDQIQATLARDA ALINAN NƏTİCƏLƏRİN YEKUN TƏHLİLİ**

Aqrar sahə insanların bitki və heyvan məhsəli məhsullarla təmin edilməsində hər zaman ön sırada olsa da, bu sahəyə ehtiyacın və diqqətin, əsasən də burdan əldə edilən məhsullara tələbatın hələ daha çox artacağı günün reallıqlarındandır. Belə ki, dünya əhalisinin sayı getdikcə artır, bu da sahəsi sabit olan Yer Kürəsinin ərazisində aqrar sahə üçün istifadə edilən torpaqların sahəsinin azalması fonunda baş verir. Bunun da nəticəsində, insanların ərzaq məhsullarına olan tələbatı artır ki, onun da təmin edilməsində müəyyən problemlər yaranır. Bu problemlərin də həll edilməsi müasir biologiya və aqrar elmlərinin həlli zəruri olan vəzifələrindəndir. Bu problemin həlli ilə bağlı müxəlif aspektli tədqiqatlar aparılır ki, bu da ilk növbədə yeni məhsuldar bitki sortlarının yaradılması, onların becərilməsində innovativ texnologiyalardan istifadə edilməsi və s. ilə bağlı olan məsələləri özündə əks etdirir. Buna baxmayaraq, heç də həmişə, hətta yüksək məhsuldarlığa və xəstəliklərə davamlı sortların becərilməsi zamanı gözlənilən məhsul istehsal edilə bilinmir ki, bunun da bir sıra səbəbləri var. Bu səbəblərin aradan qaldırılması, məhsul istehsalının yüksəlməsini təmin edən şəraitin yaradılması da bu gün müasir biologiya və aqrar elmlərin aktual tədqiqat istiqamətlərindəndir. Bitkiçilikdə məhsul istehsalının azalmasına səbəb olan hallardan biri də müxtəlif canlıların törətdiyi patologiyalardır ki, bu qəbildən olan canlıların törətdikləri xəstəliklər nəticəsində hər il kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı ümumən 25%-ə kimi azalır. Bu azalmaya səbəb olan canlılar arasında göbələklər xüsusi əhəmiyyət kəsb edir, belə ki, onlar həm törətdikləri patologiyaların ümumi sayına, həm də məhsul itkisindəki payına görə digər fitopatogen orqanizmlərdən fərlənilir. Bu səbəbdən də göbələklərin, xüsusən də onların bitkilərdə müxtəlif xəstəlik törədən göbələklərin tədqiq edilməsi hazırda dünyada aparılan aktual tədqiqat istiqamətlərindəndir.

Azərbaycan Respublikasında becərilən meyvə bitkilərinin bir qrupunu təşkil edən quru subtropik bitkilər qidalılıq dəyərinə, kimyəvi tərkibinə və iqtisadi əhəmiyyətinə görə diqqət mərkəzində olan bitkilərdən hesab edilir. Bu bitkilərdə də məhsul itkisinə səbəb olan hallar, o cümlədən müxtəlif canlıların, o cümlədən göbələklərin törətdiyi xəstəliklər nəticəsində baş verən hallara rast gəlinir, lakin bu gün bu sahədə vəziyyətin məsələnin qiymətləndirilməsi baxımından zəruri olan tədqiqat materiallarına rast gəlinmir. Bu səbəbdən də təqdim olunan işdə Azərbaycan Respublikasında, ilk növbədə onun Böyük Qafqaz hissəsində yerləşən ərazilərində yayılan quru subtropik meyvə bitkilərini mikobiotasının növ tərkibinə, fitopatogenlərin xüsusi çəkisinə və təmiz kulturaya çıxarılması mümkün olan növlərin ekofizioloji xüsusiyyətlərinə görə qiymətləndirilməsinə həsr edilmişdir.

2022-2024-cü illərdə aparılan tədqiqatlarda *Elaeagnus* L., *Pistacia* L. *Amygdalis* L., *Punica* L., *Ficus* L. *Olea* L., və *Ziziphus* Mill. kimi cinslərə aid quru subtropik meyvə bitkiləri həm ümumi, həm də fitopatogen mikobiotasının növ tərkibinə, ekotrofiki əlaqələrinə, bitki-göbələk münasibətlərinin xarakterinə, fitopatogenlərin ekofizioloji xüsusiyyətlərinə görə tədqiq edilmiş, quru subtropik meyvə bitkilərinin mikoloji, eləcə də fitopatoloji baxımdan təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, onlara qarşı profilaktik mübarizə tədbirlərinin hazırlanması üçün faydalı olan, elmi və praktiki baxımdan əhəmiyyət kəsb edən məlumatlar əldə edilmişdir. Bütün bunlarda aşağıdakı 6 bəndlik nəticədə, 3 bəndlik praktiki tövsiyyədə öz əksini tapıbdır.

## NƏTİCƏLƏR

1. Aparılan tədqiqatlarda Azərbaycan Respublikasında yayılan *Elaeagnus* L., *Pistacia* L. *Amygdalis* L., *Punica* L., *Ficus* L. *Olea* L., və *Ziziphus* Mill. cinslərinə aid quru subtropik meyvə bitkilərinin mikobiotası növ tərkibinə görə

analiz edilmiş və onların mikobiotasının formalaşmasında ümumilikdə 127 göbələk növünün iştirak etməsi müəyyən edilmişdir ki, onların da 8 növü *Mucormyceta* yarımäləminə, 15 növü *Bazidiomycota* və 104 növü isə *Ascomycota* şöbələrinə aiddir [1-6, 12-14].

2. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiqatlarda qeydə alınan *Alternaria consortialis* (Thum.)J.W.Groves & S.Hughes, *Cytospora amygdali* D.P.Lawr., L.A.Holland & Trouillas, *Gliomastix murorum* (Corda) S.Hughes., *Monilia pistaciae* Zaprom. və *Papularia rosea* Grebenjuk & Kusnezowa kimi göbələklər Azərbaycan təbiətində, *Alternaria pruni*, *Aspergillus amstelodami* *Cephalosporium asperum* *C.lecani*, *C.roseum*, *Chrysonilla sitophila*, *Cytospora carposperma* *C.leucosperma* *C.punicae* *C.rubescens* *C.ziziphi*, *Fusarium culmorum*, *F.dimerum*, *F.graminerum*, *Mycosphaerella fici-ovatae*, *Penicillium cyclopium*, *P.divergens*, *P.expansum*, *P.glacum*, *P.tardum*, *Trichocladium opacum*, *Trichosporon beigeli*, *Trichoderma asperellum*, *Venturia oleaginea*, *Verticillium dahile* və s. kimi növlərin isə quru subtropik meyvə bitkilərində yayılmasının aşkar edilməsi ilk dəfədir [1-6, 10, 14].

3. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən quru subtropik bitkilərin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən növlərin 60-ı evritroflara (tədqiq edilən bitki cinslərinin ən azı 2/3-də rast gəlinənlər), 42-i şərti stenotroflara (tədqiq edilən bitki cinslərinin 20-50%-də rast gəlinənlər) və 25-i isə stenotroflara (tədqiq edilən bitkilərin yalnız bir cinsində rast gəlinənlər) xas xüsusiyyətlər daşıyır [8-10].

4. Aydın olmuşdur ki, quru subtropik bitkilərin ümumi mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin 83 növü fitopatogenlərə xas xüsusiyyətlər daşısa da, həm ümumi göbələklər, həm də fitopatogenlər bir-birindən göbələk-bitki münasibətlərinə görə fərqlənirlər. Belə ki, onların 9 növü biotroflara, 30 növü nekrotroflara, 44 növü hemibiotroflara, 10 növü endofitlərə, 12 növü epifitlərə, 22 növü isə statusu bəlli olmayanlara aiddir [8-11].

5. Tədqiqatlarda qeydə alınan 9 növün 7-nin (*Erysiphe communis*, *Exoascus amygdale*, *Melampsora fagi*, *Phyllactinia acaciae*, *Ph.suffulta*, *Podosphaera fusca* və *P.pistacia*) biotrofluğu fizoloji xarakter daşısa da, 2-sində (*Armilaria mellea* və *Fomes fomentarius*) bu ekoloji xarakter daşıyır [6, 8,10].

6. Müəyyən edilmişdir ki, quru subtropik meyvə bitkilərində yayılması qeydə alınan göbələklər ekofizioloji xüsusiyyətlərinə görə də geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar. Belə ki, makromisetlərin böyüməsi üçün pH-ın diapozonu 2,7-9,5 arasında yerləşsə də, pH-ın 5-6 arasında olması, becərilmə temperaturunun 3-50<sup>0</sup>C-də arasında yerləşsədə, temperaturun 26-32<sup>0</sup>C-də olması həm makromisetlərin, həm də mikromisetlərin böyüməsi üçün optimaldır. Qeydə alınan və təmiz kulturaya çıxarılması mümkün olan bütün göbələklər aerofillərə xas xüsusiyyətlər daşıyır [5-6, 8, 10].

## **PRAKTİKİ TÖVSIYYƏLƏR**

1. Meyvə bağlarının salınmasında seçim üçün istifadə edilən kriteriyalarda onun yerli mikopatokompleksə davamlılığına görə qiymətləndirilməsi də yer almalıdır;

2. Bu və ya digər bitkidə, o cümlədən quru subtropik meyvə bitkilərində patologiya törədicilərinə qarşı mübarizə tədbirləri onların törətdikləri patologiyaların xarakterinin müəyyənləşdirilməsinə əsasən aparılmalıdır.

3. Quru subtropik meyvə bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən fitopatogen növlərə qarşı mübarizə tədbirlərinin hazırlanmasında bioloji mübarizəyə daha geniş yer verilməli və bu zaman onların mikobiotasında formalaşan endofitlərdən istifadə edilməsi daha məqsədəuyğundur.

## **DISSERTASIYANIN MÖVZUSUNA AİD DƏRC OLUNMUŞ ELMİ ƏSƏRLƏRİN SİYAHISI**

1. Ərəbova G.Q. Azərbaycanca yayılan quru subtropik meyvələrin mikobiotasının ümumi xarakteristikası// Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XXV Respublika Elmi Konfransının (Nasco XXV) Materialları. -Bakı, 2022, s.10-13
2. Бахшалиева К.Ф., Арабова Г.К. Видовой состав микобиоты некоторых плодовых растений, распространенных в Азербайджане // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики». Серия: Естественные и технические науки, 2022, 12/2, с.13-16
3. Bakhshaliyeva K. F., Radjabli A.X., Aliyeva G.R., Arabova G.Q., Muradov P.Z. Characterization of the Mycobiota of Some Cultivated Plants in Azerbaijan According to Species Composition and Diseases Caused by Pathogenic Species // Advanced Studies in Biology (Bulgaria), 2023, Vol. 15, no. 1, p.163 - 171
4. Arabova G.Q. Species Composition Of Mycobiota Of Almond Plant Cultivated In Absheron-Khizi Economic District Of Azerbaijan//Materials Of International Scientific-Practical Conference “Modern approaches in the study of the plant kingdom” Dedicated to the year of H.A.Aliyev. Baku, 2023, p.138-139
5. Бахшалиева К.Ф., Томуева Г.А, Ширинова Г.Ф., Арабова Г.К., Агаева З.Т. Фитотоксическая активность эндогенных и экзогенных метаболитов грибов, выделенных из различных биотопов Азербайджана//Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки (Россия), 2024, №2, с. 7-11.
6. Bakshaliyeva K.F., Arabova G.Q., Iskandar E.O., Muradov P.Z. General characteristics of some fruit plants included in the flora of Azerbaijan and their mycobiota.

//Advanced Studies in Biology (Bulgaria), 2024, v.ol. 16, № 1, p.35-43

7. Бахшалиева К.Ф., Искендер Э.О., Мурадов П.З., Арабова Г.Г. Видовой состав микобиоты фруктов и ягод, возделываемых в Азербайджане, и их фитотоксическая активность//Материалы I международной научно-практической конференции «Инновационные биотехнологии для охраны окружающей среды: от теории к практике» (Белорусия, г.Минск, 23-25 апрел 2024). -Минск, 2024, с.232-234
8. Бахшалиева К.Ф., Арабова Г.Г., Мурадов П.З., Искендер Э.О. Характеристика видового состава общей и патогенной микобиоты некоторых плодовых растений, выращиваемых в Азербайджане // Современная Микология в России (Материалы международного микологического форума), 2024, т. 10, с.234-235
9. Baxşəliyeva K., Ərəbova G., Suleymanova S., Əsgərova A. Meyvə və giləmeyvələrin mikoloji qiymətləndirilməsi// “Azərbaycanda ətraf mühitin sağlamlaşdırılmasında Ümummilli Lider Heydər Əliyevin rolu” mövzusunda elmi-praktiki konfransın(23-24.05.2024, Bakı.) materialları. Bakı, 2024, s.171-172
10. Bakshaliyeva K.F., Arabova G.Q., Suleymanova S.C., Muradov P.Z. Characteristics of general and phytopathogenic mycobiota of dry subtropical fruit plants cultivated in some regions of Azerbaijan//Journal of life sciences and biomedicine(Azerbaijan), 2024, vol. 6(79), No 2? P.68-74
11. Baxşəliyeva K., Suleymanova S., Ərəbova G., Muradov P.Z, Azərbaycanın bəzi regionlarında becərilən quru subtropik meyvə bitkilərinin ümumi və fitopatogen mikobiotasının xarakterik xüsusiyyətləri// Qlobal İqlim Dəyişikliklərinin Təsirlərinin Azaldılması Və Uyğunlaşdırılması Vasitəsilə Davamlı Kənd Təsərrüfatı

- İstehsalının Təmin Edilməsi” Beynəlxalq Elmi Konfransı. -Quba, 2024, s.265-269
12. Ərəbova G.Q. Quba-Xaçmaz İqtisadi-Coğrafi Rayonu Ərazisində Becərilən Meyvə Bağlarında Aşkarlanan Göbələklərin Endogen Və Ekzogen Metobalitlərinin Fitotoksiki Aktivliyi//Bioloji müxtəlifliyin mühafizəsi: Botanika, Ekologiya və Yaşıl Şəhərlər” Forumunun materialları. -Bakı, 2024, s.71.
  13. Ərəbova G.Q. Abşeron-Xızı iqtisadi-coğrafi rayonu ərazisində becərilən meyvə bağlarının mikobiotası// Doktorantların Və Gənc Tədqiqatçıların XXVII Respublika Elmi Konfransının (Nasco XXVII) Materialları. -Sumqayıt, 2024, s.67
  14. Bakhshaliyeva K.F., Mammadova A.E., Tomuyeva G.A., Arabova G.Q., Nagiyeva R.Z., Hasanova V.Y. and Isayeva V.K. New Fungi Species for Azerbaijani Nature//Advanced Studies in Biology, 2025, v.17, № 1, p.83-93

Dissertasiyanın müdafiəsi \_\_\_\_\_ sentyabr 2025-ci il tarixində saat\_\_\_\_-da AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.07 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az1004, Bakı ş., A.Abbaszadə 115.

Dissertasiya ilə AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun rəsmi internet saytında (<https://azmbi.az/index.php/az/>) yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat \_\_\_\_\_ avqust 2025-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 10.08.2025

Kağızın formatı: A5

Həcm: 39308

Tiraj: 100