

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

**MÜXTƏLİF EKOLOJİ ŞƏRAİTDƏ BİTƏN BİYAN
(GLYCYRRHİZA GLABRA L.) BİTKİSİNİN MİKOBİOTASI VƏ
FUNGİSİD XÜSUSİYYƏTİ**

İxtisas: 2426.01- Ekologiya

İstiqamət: Biologiya

İddiaçı: **Fəriba Vasif qızı Bayramova**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim olunan dissertasiyanın

AVTOREFERATI

BAKİ–2025

Dissertasiya işinin əsas hissəsi BDU-nun Ekologiya və torpaqşünaslıq fakültəsinin Bioekologiya kafedrasında, bir hissəsi isə AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

AMEA-nın müxbir üzvü,
biologiya elmlərdoktoru, professor
Pənah Zülfiqar oğlu Muradov

Elmi məsləhətçi:

biologiya elmlərdoktoru, professor
Elman Osman oğlu İsgəndər

Rəsmi opponətlər:

AMEA-nın müxbir üzvü,
biologiya elmlərdoktoru, professor
İbrahim Vahab oğlu Əzizov
biologiya elmlər doktoru, dosent
Sevil Akif qızı Məmmədli
Biologiyaüzrəfəlsəfədoktoru, dosent
Nəzakət Ağaməmməd qızı
İsmayılova



Azərbaycan Respublikasının Prezidenti Yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən BFD 1.07 Birdəfəlik Dissertasiya Şurası

Dissertasiya şurasının sədri:

biologiya elmləri doktoru, professor
Könül Fərrux qızı Baxşəliyeva

Dissertasiya şurasının elmi katibi:

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Günəl Əli qızı Qasımova

Elmi seminarın sədri:

biologiya elmləri doktoru, dosent
Samirə İmamyar qızı Nəcəfova

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Məlum olduğu kimi, o qədər də böyük əraziyə malik olmayan “*Azərbaycan Respublikası zəngin və rəngarəng flora ilə malikdir ki, onun da formalaşmasında 5000-nə yaxın bitki növü iştirak edir*”¹. Bunlar həm yayılma areallarına, həm təbii ehtiyatlarına, həm digər canlılarla uzun illər ərazidə formalaşdırdığı qarşılıqlı münasibətlərə, həm də “*fitokomponent tərkibinə, eləcə də daşıdıqları digər xüsusiyyətlərə görə bir-birindən fərqlənir*”². Eyni zamanda, bu bitkilər təyinatına görə də bir-birindən fərqlənirlər, belə ki, onlar “*dərman, boyaq, dekorativ, yağlı, yem, meyvə və s. kimi də xarakterizə olunurlar*”^{3,4,5} və onların tədqiqində də bu göstəricilər bir sıra hallarda əsas götürülür.

Digər tərəfdən, yer üzərində biomüxtəlifliyin əhəmiyyətli qruplarından biri olan, “*həm yabanı halda bitən, həm də mədəni şəkildə becərilən bitkilər bütün canlıların həyat fəaliyyətinin baş verməsində mühüm rol oynayır*”⁶ və bu gün yem, qida, tibbi və texniki məqsədlərdə istifadə də onların alternativini yoxdur və bu statusu bitkilər yəqin ki, hələ uzun müddət saxlayacağı da şübhə doğurmur. Bu səbəbdən də getdikcə də insanların bitkilərdən istifadəsi intensivləşir və onlardan müasir dövrün tələblərinə müvafiq yaranan yeni sahələrdə və başqa məqsədlərdə belə istifadətməyə başlayırlar. Bunun da nə-

¹ Mehdiyeva, N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi /N.P.Mehdiyeva. - Bakı: “Letterpress”, -2011, -186 s

² Мамедова, Ш.М., Новрузов, Э.Н. Содержание и качественный состав каротиноидов плодов некоторых форм облепихи (*Hippophae rhamnoides* L.), произрастающих в Северном Азербайджане// Вестник МГОУ, серия «Естественные науки», -2016. №3, -с.33-41.

³ Abbasova, T.S. Abşeronun quru subtropik meyvələrinin mikrobiotası /b.ü.f.d. dissertasiyasının avtoreferatı/-Bakı, 2007, -22s.

⁴ Əliyev, N. Azərbaycanın dərman bitkiləri və fitoterapiya /N.Əliyev. -Bakı: “Elm” nəşriyyatı, -1998, -343 s.

⁵ Qurbanov, E.M. Dərman bitkiləri /E.M.Qurbanov. -Bakı: BDU, -2009, 360 s.

⁶ Abubakar, B.U. Plant: a Necessity of Life /B.U.Abubakar, S.Abubakar, Ch.Alaku [et al.]/International Letters of Natural Sciences, -2014, v.15(2), -p.151-159

ticəsi praktiki baxımdan əhəmiyyətli olsa da, heç də həmişə bitkilərin özləri üçün müsbət mənada dəyərləndiriləcək sonluqla yekunlaşmır.

İntensiv istifadə bir çox bitkinin arealının daralmasına səbəb olur. Bitkilər eyni zamanda müxtəlif canlıların, ilk növbədə “*göbələklər tə-
rəfindən törədilən xəstəliklər*”^{7,8,9} nəticəsində də qeyd edilənlərlə “*üzləşir*”¹⁰. Bütün bunlar da bitkilərdən davamlı inkişaf prinsiplərinə müvafiq istifadə edilməsinə istiqamətlənmiş metod və yanaşmaların işlənilib hazırlanmasını müasir dövrün aktual tədqiqat istiqamətlərindən olmasını şərtləndirir.

Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatların ilkin mərhələsində qarşıya qoyulan problemin həlli üçün zəruri olan məsələnin, yəni bitkilərin bioloji aktivliyinin azalmasına səbəb olan problemin “iştirakçıları”nın dəqiq müəyyənləşdirilməsidir ki, bu da ilk növbədə onların növ və kimi identifikasiyasını özündə əks etdirir. Bitkilər istifadə edildikləri və ya daşdıqları xüsusiyyətlərə görə də sistemləşdirilir. Bitkilərin böyük bir qrupu dərman əhəmiyyətinə görə sistemləşdirilir ki, hazırda Azərbaycan florasına daxil olan “*bitkilərdən 1547 növ məhz bu xüsusiyyətləri daşıyır*”¹. Bu bitkilər “*botaniki, farmokoloji, eləcə də mikoloji aspektdə tədqiq edilir*”^{11,12,13}.

⁷ Гаджиева, Н.Ш. Грибы на эфиромасличных растениях, входящих во флору Азербайджана/ Н.Ш.Гаджиева, К.Ф.Бахшалиева, Н.Р.Намазов [и др.] //Вестник Московского Государственного Областного Университета, серия “Естественные науки”, -2012, № 2, -с.24-27.⁸

⁸ Переведенцева Л. Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы/ Л.Г.Переведенцева. - СПб.: Издательство “Лань”, -2012, -272с.

⁹ Саенко, Г.М., Шуваева, Т.П., Гайтотина, И.В. Болезни мяты (*Mentha L.*), лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia Mill.*) и шалфея мускатного (*Salvia sclarea L.*) в коллекции ВНИИМК (обзор) // Масличные культуры. - 2019. вып. 4 (180). - с. 179-188.

¹⁰ Velásquez, A.C., Castroverde, C.D.M., He, S.Y. Plant-Pathogen Warfare under Changing Climate Conditions//Curr Biol., -2018. v.21, 28(10). -p.R619-R634.

¹¹ Ələsgərova, A.N. Azərbaycan florasının yovşan (*Artemisia*) növləri və onların xemotaksonomiyası/A.N.Ələsgərova. -Bakı: “Elm” nəşriyyatı, -2019. -452s.

¹² İsmayilova, G.E. Azərbaycan florasına daxil olan bəzi bitkilərdən alınan efir yağlarının ağ naftalan yağı ilə kompozisiyasının antimikrob aktivliyi:/ b.ü.f.d. dissertasiyasının avtoreferatı/-Bakı, 2018, -24s.

Buna baxmayaraq, bu gün Azərbaycan florasına daxil olan bir çox dərman bitkiləri müxtəlif aspektli i tədqiqatlarda səthi tədqiq edilir və ya ümumi şəkildə adları nümunə götürülən bitkilərin siyahısında adı verilir. Bu səbəbdən də hazırda Azərbaycan florasına daxil olan dərman bitkilərini əhatəli tədqiq edilməsini söyləmək düzgün olmazdı. Bu fikri özünü həmin bitkilərin ekoloji və mikoloji aspektlərdəki tədqiqində daha aydın şəkildə biruzə verir.

Bundan başqa, dərman bitkilərinin tərkibində müxtəlif komponentlər var ki, onların da təsirindən bitkilərdə müxtəlif patologiyalar törədən canlıların fəaliyyətləri ya məhdudlaşır, ya da onlar tamamilə məhv olurlar, farmokoloji aktivliyi də əhatəli şəkildə tədqiq edilməyibdir, baxmayaraq ki, onlar artıq praktiki məqsədlərdə müəyyən məqsədlərdə istifadəsinə belə rast gəlinir.

Belə bitkilərdən, yəni dərman əhəmiyyəti daşıyan və Azərbaycan şəraitində əhatəli tədqiq edilməyən, lakin onun köklərindən istifadə hallarına rast gəlinənlərdən biri də biyandır (*Glycyrrhiza glabra* L.). Baxmayaraq ki, “*dünyanın hər yerində*”¹⁴, o cümlədən “*Azərbaycan Respublikasının ekoloji cəhətdən fərqli olan ərazilərinin hamısında yayılan*”¹⁵, müxtəlif mənbələrdə adi, şirin və ya çılpaq biyan kimi adlandırılan bu bitki böyük ehtiyatlara malikdir. Bu bitkinin botaniki və farmokoloji aspektdə tədqiqi ilə də bağlı müəyyən tədqiqatlar aparılıb və bu yöndə bir sıra məsələlərə aydınlıq gətirilibdir. Hətta 2019-cu ilin oktyabrında Azərbaycan Respublikasının Ağdaş rayonunda *G. glabra* L. bitkisinin tədarükü, emalı və müxtəlif məhsul istehsalı ilə məşğul olunaca Biyan Sənaye Parkı fəaliyyətə başlayıbdir. Buna baxmayaraq, eyni fikri biyanın digər canlılarla, o cümlədən xəstəlik törədənlərlə qarşılıqlı münasibətlərinə həsr edilmiş tədqiqatlara isə demək olar ki, rast gəlinmir.

¹³ Hacıyeva, N.Ş. Azərbaycanın dərman bitkilərinin mikobiotasının növ tərkibi, ekobioloji xüsusiyyətləri və onlardan istifadənin mikoloji təhlükəsizlik prinsipləri:/b.e.d. dissertasiyasının avtoreferatı/-Bakı, 2017, -41s.

¹⁴ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7173723/>

¹⁵ Qurbanov, E.M. Dərman bitkiləri/E.M.Qurbanov. -Bakı:BDU, -2009, 360s.

Məqsəd və vəzifələr. Təqdim olunan işdə məqsəd Azərbaycan Respublikasının florasına daxil olan *Glycyrrhiza glabra* L. bitkisinin ehtiyatlarına, mikobiotasının növ tərkibinə və patogenlərin xüsusi çəkisinə, eləcə də onlardan alınan vasitələrin fungusid xüsusiyyətlərinə görə qiymətləndirilməsi olmuşdur.

Qarşıya qoyulan məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir:

- Azərbaycanın müxtəlif ekoloji cəhətdən fərqli ərazilərində yayılan *G.glabra* bitkisinin ümumi xarakteristikası, bəzi fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin və resurs potensialının müəyyənəndirilməsi;

- Tədqiq edilən ərazilərdə yayılan *G.glabra* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin növ və say tərkiblərinə görə qiymətləndirilməsi;

- *G.glabra* bitkisinin göbələk biotasının və onun patogen növlərinin ekolo-trofiki əlaqələrə, rastgəlmə tezliyinə və bitki-göbələk münasibətlərinin təzahür formalarına görə xarakteristikası;

- Müxtəlif ekoloji şəraitdə yayılan *G.glabra* bitkisinin bəzi tərkib komponentlərinin fiziki-kimyəvi və fungusid xüsusiyyətlərinə görə müqayisəli qiymətləndirilməsi.

Tədqiqat metodları. Tədqiqat vahidi kimi regionlarda təbii olaraq bitən *G. glabra* bitkisinin senotik populyasiyası əsas götürülmüş, nümunələrin götürülməsi planlı marşrut və daimi sahələrin (1m x1m) seçilməsi metodundan istifadə edilmişdir. Daimi sahələrdə bitən biyanın yeraltı orqanları (50 sm dərinliyə kimi) toplanmış və elektron tərəzidə çəkilmişdir (yaş çəkiyə görə). Bundan başqa tədqiqatların gedişində biyanın yerüstü orqanlarından da nümunələr götürülmüş və onların da bir sıra morfometrik göstəriciləri müəyyənəndirilmişdir.

G.glabra bitkisinin mikobiotasının öyrənilməsi ilə bağlı aparılan tədqiqatlar zamanı isə bitkinin göbələk və ya onun törətdiyi xəstəliyin əlamətlərinin olması ehtimal olunan və canlılığını saxlayan yerüstü və yeraltı orqanlarından nümunələr götürülmüş, mikologiyada və fitopatologiyada qəbul edilmiş metod və yanaşmalara əsasən analiz edilmişdir. Tədqiqatlarda qoyulan eksperimentlərin hamısı ən azı 4 təkrarda qoyulmuş, alınan nəticələr statistik işlənmişdir. Statis

tik işlənmə zamanı $S_x/X \leq 0,05$ (burada, S_x - orta kvadratik kənarlanma, X - təkrarların orta qiyməti) olmuş, istifadə edilən reaktivlərin təmizliyi və cihazların dəqiqliyi də analogi analizlərdə tələb olunan səviyyədə olmuşdur.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar.

- *G.glabra* bitkisinin morfoloji görüntülərinin, vahid səthə düşən fərd sayının və yeraltı hissəsinin biokütləsinin miqdar göstəricisinin formalaşması onun yayıldığı ərazinin ərazilərin ekoloji şəraiti ilə sıx bağlıdır.

- *G.glabra* bitkisi təkcə həqiqi göbələklərin (Mycota) məskunlaşdığı yer kimi deyil, eyni zamanda onların patoloji fəaliyyətləri üçün də əlverişlidir ki, həm mikobiotanın formalaşmasında, həm də patologiyaların baş verməsində həm Azərbaycan təbiəti üçün yeni, həm də substrat spesifikliyinə malik olan növlər də iştirak edir.

- Ekoloji şərait, xüsusən də nəmlik amili *G.glabra* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən növlərin tədqiqat əraziləri üzrə qeyri-bərabər paylanmasına, eləcə də Serensenin növlərin oxşarlıq əmsalına görə uzaq və ya yaxın olmasına daha əhəmiyyətli təsir edir.

- *G.glabra* bitkisinin tərkibində eyni zamanda göbələk və bakteriyaların böyüməsini ləngidən və ya tamamilə dayandıran fitokomponentlər də var ki, onların da təsir effektinin formalaşmasına təsir edən amillər arasında test kulturaların bioloji xüsusiyyətləri də yer alır.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycanın ekoloji şəraiti müxtəlif olan ərazilərində yayılan *G.glabra* bitkisi yerüstü hissəsinin morfometrik əlamətlərinə, yeraltı hissəsinin çəkisinə, mikobiotasının növ tərkibinə, müşahidə olunan patologiyaların yayılma dərəcəsinə, bitkidən alınan müxtəlif vasitələrin antimikrob aktivliyinə görə kompleks şəkildə tədqiq edilmişdir.

Aydın olmuşdur ki, ekoloji şəraitdən asılı olaraq *G.glabra* bitkisinin yerüstü hissəsinin morfometrik ölçüləri, vahid səthə düşən fərd sayına və yeraltı hissəsinin çəkisinə görə fərqli göstəricilərlə xarakterizə olunur ki, bu da özünü 1m^2 sahəyə düşən fərd sayının 8-26

ədəd, yeraltı hissəsinin çəkisinin 5,4-20,7 kq arasında dəyişməsi ilə biruzə verir.

Müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycan şəraitində *G.glabra* bitkisinin təbii ehtiyatları onun yabanı halda bitdiyi bütün ərazilərdə kifayət qədərdir və onun da 95%-ə istismar olunacaq xüsusiyyətə malik olsa da, bu göstəricinin 12,5%-i istifadəyə hazırlanacaq ehtiyat keyfiyyəti daşıyır.

G.glabra L.bitkisi göbələklərin həm məskunlaşma yeri, həm də onların törətdikləri xəstəliklərin baş vermə yeri kimi xarakterizə olunur ki, onların arasında həm Azərbaycan təbiətinə xas olan mikrobiota üçün yeni olan *Ascochyta glycyrrhizae* Vasag, həm də substrat spesifikliyinə malik olan (həqiqi stenotroflar) *Phyllosticta glycyrrhizae* (Hollo) Y.S.Paul & L.N.Bhardwai, *Puccinia glycyrrhizae* F.L.Tai və *Uromyces glycyrrhizae* (Rabenh) Maqnus kimi növlər yer alır. Bitkidə ümumilikdə qeydə alınan göbələklərdən rastgəlmə tezliyinə görə 11,1%-i dominatlara (RT=52,6-58,7%), 40,7%-i tez-tez rast gəlinənlərə (RT=12,5-43,5%), 48,2% təsadüfi və nadir növlərə (RT=0,01-9,6%), areal təsnifatına görə boreal, 44,4%-i kosmopolit və 3,7%-i isə kserofit tiplərə xas xüsusiyyətlər daşıyır.

Aparılan tədqiqatlarda ilk dəfə Serensenin növlərin oxşarlıq əmsalına görə yabanı halda bitən *G.glabra* L. bitkisinin mikobiotasının yaxınlıq dərəcəsi ayrı-ayrı regionlar üzrə müəyyən edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, *G.glabra* L. bitkisinin tərkibində alınma üsulundan asılı olmayaraq antimikrob aktivliyə malik komponentlərdə yer alır ki, bu aktivliyin kəmiyyətcə göstəricisinin formalaşmasına bitkinin toplanma yeri və test kulturanın özünün bioloji xüsusiyyətləri əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Alınan nəticələr Azərbaycan şəraitində yabanı halda bitən *G.glabra* bitkisinin resurs potensialı, onların mikobiotası və onlardan fungisid aktivliyə malik vasitələrin alınması üçün tələb olunan şəraitin dəqiqləşdirilməsi baxımından faydalı olan faktiki materiallardır.

Alınan nəticələr *G.glabra* bitkisindən istifadənin mikoloji təhlükəsizlik prinsiplərini özündə etivə edən normativ sənədlərin hazırlanması və həmin sənəddə bitki mənşəli xammal və hazır məhsulların

mikoloji təhlükəsizliyini özündə indikator kimi dəyərləndirilən göbələklərin növ tərkibinin müəyyən edilməsini, olmasına yol verilməyən mikotoksinlərin konkret adının və yol verilən qatılıq göstəricisinin yer almasının zəruriliyini göstərmişdir ki, bunlar da dərman bitkilərinin istifadəsini tənzimləyən normativ sənədlərin hazırlanmasında və mövcud sənədlərin təkmilləşdirilməsi zamanı faydalı olacaqdır.

G.glabra bitkisindən alınan vasitələrin, ik növbədə efir yağının Ağ Naftalan yağı ilə kompozisaya şəklində istifadəsinə imkan verən optimal nisbətənin tapılması həm ehtiyatlardan səmərəli istifadəyə imkan verir, həm də daha effektiv təsirə malik preparatların alınmasına imkan verir.

Nəşr, dissertasiyanın aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiyanın mövzusunə aid 14 elmi əsər dərc edilmiş və dissertasiyanın materialları "Innovations in biology and agriculture to solve global challenges" mövzusunda gənc alim və tələbələrin elmi konfransında (Bakı, 2018), Milli Mikologiya Akademiyasının "Mikologiya və mikrobiologiya" üzrə yubiley konfransında (Rusiya F., Moskva, 2018), "Biologiyanın müasir problemləri" mövzusunda Respublika elmi konfransında (Sumqayıt, 2018), "Biologiyada elmi nəaliyyətlər və çağırışlar" mövzusunda X Beynəlxalq elmi konfransda (Bakı, 2021), "Ekologiya və torpaqşünaslıq elmləri XXI əsrdə" II Respublika elmi konfransında (Bakı, 2021) məruzə edilmişdir.

Dissertasiyanın yerinə yetirildiyi təşkilat. Dissertasiyanın əsas hissəsi BDU-nun Ekologiya və torpaqşünaslıq fakültəsində, göbələklərin təyinatı ilə bağlı müəyyən hissələr isə R ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın həcmi və strukturu. Girişdən, ədəbiyyat icmalından, material və metodlardan, eksperimental hissədən, tədqiqatların yekun təhlilindən, nəticələrdən, istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından və dissertasiyada istifadə edilmiş ixtisarlardan siyahısından ibarət olan dissertasiya ümumilikdə 215300 işarə təşkil edir.

I FƏSİL

ADİ BİYAN (*GLYCYRRHIZA GLABRA* L.) BİTKİSİNİN BİORESURS POTENSİALİ, YAYILMASININ EKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ, MİKOBİOTASI VƏ TƏRKİB KOMPONENTLƏRİNİN FUNGİSİD XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Dissertasiyanın bu hissəsi Yer kürəsinin ekoloji vəziyyəti haqqında ümumi məlumatla başlayır, daha sonra isə Azərbaycan florasına daxil olan dərman bitkiləri haqqındakı məlumatlar analiz edilir, onların xarakteristikası verilir və sonda tədqiqat obyektini kimi seçilən *Glycyrrhiza glabra* L. bitkisinin ekologiyası ilə bağlı aparılan tədqiqatların nəticələri ümumiləşdirilir və həlli vacib olan vəzifələrə toxunulur.

II FƏSİL

TƏDQIQATIN MATERIAL VƏ METODLARI

2.1. Tədqiqat aparılan ərazilərin ümumi xarakteristikası

Tədqiqatlar Kür-Araz ovalığında, Böyük Qafqazda, Kiçik Qafqazda və Lənkəran-Astara regionunda aparılmışdır. Qeyd edilən geomorfoloji vahidlərin əraziləri həm sahəsinə, həm flora-faunasına, həm də təbii torpaq-iqlim şərtlərinə görə bir-birindən fərqlənirlər.

2.2. Nümunələrin götürülməsi və analiz zamanı istifadə edilən metodlar

Tədqiqat vahidi kimi tədqiqat obyektini kimi seçilən regionlarda yabani halda bitən *G. glabra* L. bitkisinin senotik populyasiyası əsas götürülmüşdür. Məhsuldarlığın müəyyənləşdirilməsi üçün daimi sahələr (1x1) seçilmişdir. Həmin sahələrdə olan biyanın yeraltı orqanları (50 sm dərinliyə kimi) toplanmış və elektron tərzidə çəkilmişdir (yaş çəkiyə görə). Alınan nəticələr *G. glabra* L. bitkisinin vahid sahəyə düşən xam fitokütləsinin çıxımını göstərmişdir.

Bundan başqa tədqiqatların gedişində biyanın yerüstü orqanlarından da nümunələr götürülmüş və onların da bir sıra morfometrik göstəriciləri (yarpaqların sayı, mürəkkəb yarpaqların uzunluğu və eni, çiçəklərin sayı və s.) müəyyənləşdirilmişdir. Bu halda isə 1 m² da olan bitkilərin sayı isə onların vahid səthə düşən sıxlığını göstəricisi kimi qəbul edilmişdir.

Biyanın yeraltı hissəsinin vahid əraziyə düşən məhsuldarlığının, bitkilərin fərd sayının və yerüstü orqanlarının morfometrik ölçülərinin müəyyənləşdirilməsi zamanı müxtəlif müəlliflərin işində istifadə edilən *“metod və yanaşmalardan”*^{16,17} istifadə edilmişdir.

Senopulyasiyanın həyatilik əmsalının (SHƏ) hesablanması üçün aşağıdakı formuladan istifadə edilmişdir:

$$SH\Theta = \frac{\sum_{i=1}^n X_i / X_0}{N}$$

Burada, Xi - senopopulyasiyada öyrənilən əlamətin orta göstəricisi, Xo - ayrı-ayrı illərdə öyrənilən əlamətin senopopulyasiya üzrə orta göstəricisi, N – əlamətlərin sayıdır.

Biyanın mikobiotasının öyrənilməsi ilə bağlı nümunələrin götürülməsi zamanı ənənəvi marşrut metodundan istifadə edilmiş, eyni zamanda daimi sahələrdən də nümunələr götürülmüşdür. Nümunələrin götürülməsi zamanı vizual olaraq göbələk olması ehtimalı olan bitkinin canlılığını saxlayan yerüstü və yeraltı orqanlarından götürülmüşdür. Nümunələrin götürülməsi, yerində pasportlaşması və labora

¹⁶ Недилько, О. В. Изменчивость солодки голой по морфологическим, биохимическим и ресурсным признакам в природных популяциях Волгоградской области//Экология: факты, гипотезы, модели: материалы конф. Молодых ученых. -Волгоград, -2018. -с.95-98.

¹⁷ Недилько, О.В. Эколого-биологические и ресурсные особенности *Glycyrrhiza glabra* L. в природных условиях Волгоградской области /О.В. Недилько, Н.В.Овсянкина, К.М.Холод [и др.]/Грани познания, -2019. №6 (65), -с.102-105.

tor tədqiqatlar üçün hazırlanması mikologiyada qəbul edilmiş “metod və yanaşmalara”^{18,19} əsasən həyata keçirilmişdir.

Götürülən nümunələrin göbələk biotasının növ və say tərkibinə görə analizi zamanı qidalı mühit kimi aqarlaşdırılmış səməni şirəsindən (AŞŞ), Saburo aqarından (SA), kartoflu (KA), düyülü (DA) aqarlardan istifadə edilmişdir ki, onlarında “hazırlanması və sterilizasiyası, nümunələrin qidalı mühitlərə keçirilməsi, təmiz kulturanın alınması mikrobiologiyada qəbul edilən metod və yanaşmalara”^{18,19} əsasən həyata keçirilmişdir. Təmiz kulturaların növ mənsubiyyəti göbələklərin kultural-morfoloji əlamətlərinə, eləcə də törətdikləri xəstəliklərin əlamətlərinə (həqiqi biotroflar) əsasən tərtib edilən məlum təyinedicilərdən istifadə edilməklə həyata keçirilmişdir. L.Göbələklərin sistemləşdirilməsi və adlarının fədqıqləşdirilməsi zamanı isə Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasının (BMA) “rəsmi saytıdan”²⁰ istifadə edilmişdir.

Tədqiqatların gedişində isə *G.glabra* bitkisinin mikobiotasının say tərkibinə (KƏV/q) görə (N) xarakteristikası zamanı isə aşağıdakı formuladan istifadə edilmişdir:

$$N=abc/d$$

Bu formulada, a – Petri qabında formalaşan koloniyaların sayı (əđ), b – göbələklərin qidalı mühitə əlilməsi zamanı istifadə edilən durulaşdırmanın miqdarı, c- qidalı mühitə keçirikən 1 ml suspenziyada olan damcılardan sayı (əđ) və d – analiz üçün götürülən materialın q ilə ifadə olunan miqdarıdır.

¹⁸ Методы экспериментальной микологии./Под. ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, -1982, -500с.

¹⁹ Нетрусов, А.И. Практикум по микробиологии./ А.И.Нетрусов,, М.А.Егорова, Л.М.Захарчук -М.:Издательский центр «Академия», -2005, -608с.

²⁰ <http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx>

Göbələklərin *G.glabra* bitkisindən götürülən nümunələr üzrə rast-gəlmə tezliyini (RT) və törətdiyi xəstəliklərin yayılma dərəcəsini (D) aşağıdakı formula əsasında təyin edilmişdir:

$$RT(D) = (n/N) \times 100$$

Burada, N – həm RT-nin, həm də D-nin hesablanması zamanı nümunə götürülən bitkilərin ümumi sayı, n – göbələyin aşkar edildiyi (xəstəlik əlaməti olan) bitkilərin sayıdır.

G.glabra bikisində n tərkib komponentlərinin alınması üçün bitkinin yeraltı hissəsindən alınan sulu ekstraktın (SE) və efir yağından (EY) istifadə edilmişdir ki, onların da alınması müxtəlif müəlliflərin işlərində istifadə edilən metod və yanaşmalara əsasən həyata keçirilmişdir.

G.glabra birkisinin tərkib komponentlərinin, daha dəqiqi ondan alınan efir yağının və sulu ekstraktının bakterisid və fungisid aktivliyinin öyrənilməsi zamanı vizual olaraq sağlam olunan yeraltı və yerüstü hissəsindən istifadə edilmişdir ki, onların alınması və aktivliyin öyrənilməsi zamanı məlum metodlardan istifadə edilmişdir. Ümumilikdə tədqiqatların gedişində *G.glabra* bitkisinin yeraltı və yerüstü hissələrindən 900-ə yaxın nümunə götürülmüş və işin məqsədinə müvafiq analiz edilmişdir.

Təcrübələrin hamısı ən azı 4 təkrarda qoyulmuş və alınan nəticələr “statistik işlənmişdir”²¹. Əldə edilən nəticələridən orta statistik kvadrat kənarlanması (S) təkrarların orta qiymətinə (X₀) olan nisbətinin ≤0,05 təşkil edən nəticələr dürüst hesab edilmişdir.

²¹ Кобзарь, А. И. Прикладная математическая статистика./ А. И. Кобзарь. М.: ФИЗМАТЛИТ, -2006, -816 с.

III FƏSİL

AZƏRBAYCANDA YAYILAN *GLYCYRRHIZA GLABRA* L. BİTKİSİNİN EHTİYATLARININ VƏ MİKOBİOTASININ QIY- MƏTLƏNDİRİLMƏSİ

3.1. Azərbaycanca yayılan *Glycyrrhiza glabra* L. bitkisinin yerüstü hissələrinin morfometrik və yeraltı hissələrinin çəkisinə görə qiymətləndirilməsi

Azərbaycan florasına daxil olan dərman bitkilərindən biri olan *G.glabra* L. həm ehtiyatlarına, həm də yayılmasına görə, eləcə də istifadəsinə görə digər analoji xüsusiyyət daşıyan bitkilərdən fərqlənir. Azərbaycan Respublikasında geniş yayılan *G.glabra* bitkisinin tədqiqi, ilk növbədə eko-mikoloji aspektlərdə lazımı səviyyədə deyil. Bu səbəbdən də ilk olaraq, Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli olan ərazilərində yayılan biyan bitkisinin resurs potensialı ilə bağlı bəzi məsələlərə aydınlıq gətirilməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir.

Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, *G.glabra* bitkisinin morfoloji görüntülərinə, vahid səthə düşən həm fərd sayına, həm də yeraltı hissəsinin çəkisinə görə fərqli kəmiyyət göstəricisi ilə xarakterizə olunur (cədv.1).

Cədvəl 1

***G.glabra* bitkisinin morfometrik göstəricilərinin və ehtiyatlarının ümumi xarakteristikası**

Əlamətlər	BQ	KQ	KA	LA	Əlamətlərin ölkə üzrə orta qiyməti
Bitkinin hündürlüyü (sm)	90,4	103,7	110,5	118,5	105,8

Mürəkkəb yarpaqların sayı (əd)	21,1	24,2	26,0	28,2	24,9
Mürəkkəb yarpaqların uzunluğu (sm)	10,8	12,1	12,5	12,9	11,2
Çiçəklərin sayı (əd)	18,5	23,6	27,1	31,5	25,2
Meyvənin sayı (əd)	19,9	21,4	23,2	25,1	22,4
1 m ² sahədə bitki f fərdlərinin sayı (əd)	8-14	11-17	12-23	12-26	11-20
1 m ² sahədə bitkinin yeraltı hissəsinin çəksisi (yaş çəki, kq)	5,5 -10,7	7,3- 14,6	7,8- 17,4	8,0- 20,7	7,2-15,9

Bu göstəricilərin dəyişilməsinə ərazinin meteoroloji göstəriciləri də təsir göstərir. Belə ki, yağıntılarda nisbi miqdarı çox olan ərazilərdə (LA) rəqəmlər bir qədər yüksək, az olan da (BQ) isə bir qədər az olur. Bunu LA-da *G.glabra* L. bitkisi üçün şəraitin əlverişli olmasını senopopulyasiyanın həyatilik (vitalik) əmsalına (SHƏ) görə də hesablanması göstərdi. Belə ki, SHƏ-nın 3 illik monitorinqlərin nəticəsində hesablanması zamanı aydın oldu ki, LA zonasında bitən *G.glabra* bitkisi üçün SHƏ=1,3 olduğu halda, analoji göstərici BQ (Abşeron İR) üçün 0,89 təşkil edir. Bu faktı əsasən Azərbaycan şəraitində *G.glabra* bitkisinin ehtiyatlarının toplanmasında da nəmlik faktorunun limitləşdirici rol oynamasını qeyd etmək olar.

Alınan nəticələr əsasında *G.glabra* bitkisinin məlum metod və yanaşmalara əsasən bioloji ehtiyatları, istismar oluna biləcək və istifadə üçün hazırlancaq miqdarı da hesablanmışdır. Aydın olmuşdur ki, mə

lum bioloji ehtiyatın 95% istismar olunacaq ehtiyat, onunda 12,5%-i isə istifadəyə hazırlanacaq ehtiyat kimi xarakterizə olunur.

3.2. *Glycyrrhiza glabra* L. bitkisinin mikobiotasının növ tərkibinə görə qiymətləndirilməsi və mikobiotanın formalaşmasında iştirak edən patogen növlərin törətdiyi xəstəliklər

Mikobiotanın öyrənilməsi ilə əlaqədar Azərbaycan Respublikasının ən iri geomorfoloji vahidlərində 2017-ci ildən başlayaraq aparılan tədqiqatlarda *G.glabra* L. bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında 27 göbələk növünün iştirak etməsi müəyyən edilmişdir (cədv.2). Qeydə alınan göbələklərin 78,3%-i kisəli göbələklərə aiddir ki, onların da yarısından çoxunu (15 növ) anamorflar, 6 növünü isə telemorflar təşkil edir.

Qeydə alınan göbələklər arasında fitopatogenlərin xüsusi çoxu da anamorflarına aiddir və ümumilikdə anamorf göbələklər *G.glabra* bitkisində 9 adda (ləkəlilik, çürümə, fusarioz, solma, pas, serkosporoz, unlu şəh, niqrosporoza və fillaktinoz) xəstəlik törədir. Telemorflarının da hamısı *G.glabra* bitkisinin patogen mikobiotasının formalaşmasında iştirak etsəldə, onların törətdiyi xəstəliklərin yayılma dərəcəsi (2,7-7,5%) anamorflara (0,01%-58,7%), yəni kisə mərhələsi olmayanlara nisbətən aşağıdır və 4 adda xəstəlik törədirlər.

Bazidili göbələklərin qeydə alınan növləri də patologiya törədiciləridir ki, onların da törətdiyi xəstəliklərin yayılma dərəcəsi 1,7-7,8% arasında

Cədvəl 2

***G.glabra* L. bitkisində qeydə alınan göbələklərin taksonomik aidiyyatının sayca xarakteristikası**

Şöbə	Sinif	Sıra	Fəsilə	Cins/nov
<i>Mucormycota</i>	1	1	1	2/3
<i>Ascomycota</i>	4	10	13	19/21

<i>Bazidiomycota</i>	2	2	2	3/3
Cəmi	7	13	16	24/27

dəyişir və 2 adda (pas və rizoktinoz və ya kök çürüməsi) patologiya törədirlər.

Qeyd edildiyi kimi, *Mucormyceta* (= *Zygomycota*) şöbəsinə aid göbələklərin 2 cinsə aid 3 növünün *G.glabra* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edir, lakin onların hansısa patologiya törətməsi nə bizim tədqiqatlarda, nə də ədəbiyyat məlumatları ilə öz təsdiqini tapıbdir. Onların rastgəlmə tezliyi də o qədər yüksək deyil (1,5-2,6%).

Maraqlıdır ki, *G.glabra* bitkisində qeydə alınan göbələklər arasında Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiota üçün yeni olan *Ascochyta glycyrrhizae*, həm də substrat spesifikliyinə malik olan *Nigrospora sphaerica*, *Puccinia glycyrrhizae* və *Stagonosporopsis cucurbitacearum* kimi növlər var.

Tədqiqat aparılan ərazilərin ekoloji vəziyyətinin fərqli olmasının həmin şəraitdə bitən bitkinin mikobiotasında da öz əksini tapır. Belə ki, ərazidən aslı olaraq amma Aran (Kür-Araz ovalığı) iqtisadi rayonunda yayılan biyanın mikobiotasının nisbətən zəngin olması, eləcə də qeydə alınan xəstəliklənin sayı 17-23 arasında dəyişir.

Ayrı-ayrı iqtisadi rayonların mikobiotasını Serensenin növlərin oxşarlıq əmsalına (K) görə qiymətləndirməsi zamanı aydın oldu ki, bir-birinə nisbətən yaxın olan Aran ilə Abşeron (75,0%), ən uzaq isə Abşeron ilə Lənkəran-Astaradır (63,2%). Tədqiqatların gedişində ayrı-ayrı zonalar üzrə yayılan *G.glabra* bitkisinin mikobiotasını say tərkibinə görə tədqiqi zamanı aydın oldu ki, *G.glabra* bitkisinin mikobiotasının say tərkibi həm ekoloji şəraitdən, həm də ilin fəsilələrindən asılı olaraq dəyişən bir kəmiyyət kimi xarakterizə olunur. Belə ki, tədqiqat aparılan bütün zonalar üzrə ən yüksək göstərici ($2,7 \times 10^3$, payız) Kür-Araz ovalığında, ən aşağı göstərici ($1,5 \times 10^2$, qış) isə Böyük Qafqazda qeydə alınır. Fəsilələr üzrə say tərkibi ya payızda, ya da yayda müşahidə olunur.

3.3. *Glycyrrhiza glabra* L. bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin areal təsnifatına görə qiymətləndirilməsi

Qeyd edildiyi kimi, *G.glabra* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında həqiqi göbələklərin (Mycota və ya Fungi) 27 növü iştirak edir. Bu göbələkləri areal təsnifatına görə qiymətləndirdikdə aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklərin çoxu kosmopolit və borrealt tiplərinə aiddir. Belə ki . qeydə alınan göbələklərdən 44,4%-i (*Alternaria alternata*, *Aspergillus ustus*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium herbarum*, *Erysiphe communis*, *Fusarium moniliforme*, *F.oxysporium*, *Microsphaera diffusa*, *Mucor plumbeus*, *M.rasemous*, *Penicillium chrysosporium* və *Rhizopus stolonifer*) kosmopolitlərə və 51,9%-i isə (*Ascochyta glycyrrhizae*, *Cercospora glycyrrhizae-echinatae*, *Gliocladium nigrum*, *Leveillula taurica*, *Nigrospora sphaerica*, *Phyllosticta glycyrrhizae*, *Pleospora herbarum*, *Puccinia glycyrrhizae*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Stagonosporopsis cucurbitacearum*, *Thelaviopsis bazicola*, *Trichothecium roseum* və *Uromyces glycyrrhizae*) boreal tipə aiddir. Kserofit tip cəmişi 1 növlə (*Verticillium dahile*) təmsil olunur ki, bu da qeydə alınan göbələklərin 3,7%-ni təşkil edir.

3.4. *Glycyrrhiza glabra* L. bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələk növlərinin annotasiya olunmuş siyahısı və sahib bitkiyə münasibət formasına görə qiymətləndirilməsi

Tədqiqatların gedişində biyan bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak etməsi müəyyən edilən növlərin annotasiya olunmuş siyahısının tərtibatında göbələklərin (Mycota və ya Fungi) siyahısı ayrı-ayrı şöbələr üzrə və hər şöbə üzrə isə növlərin sistematik aidliyi-yatının yaxınlığına görə verilmişdir.

Tədqiqatlarda *G.glabra* bitkisinde yayılması qeydə alınan 27 göbələk növünün annotasiya olunmuş siyahısında aydın olur ki, qeydə alınan həmin növlər müxtəlif aspektlərdə xarakterizə olunan geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar. *G.glabra* bitkisini mikobiotası

nın formalaşmasında iştirak edən göbələklərə xas olan müxtəlifliklərin kəmiyyətcə ifadə edilməsi zamanı aydın oldu ki, göbələklərin çox hissəsini kisəli göbələklərin anamorfları (ümumi göbələklərin 55,6%-i) təşkil edir. Ekotrofiki əlaqələr baxımında isə qeydə alınan göbələklərin 18,5%- həqiqi biotroflara (*Erysiphe communis*, *Leveillula taurica*, *Microsphaera diffusa*, *Puccinia glycyrrhizae* və *Uromyces glycyrrhizae*), 74,1%-i fakültativlərə və ya politroflara və 7,4%-i isə saprotroflara (*Mucor plumbeus*, *M.rasemosus*) aiddir. Substratda yayılmasına görə, *G.glabra* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin 81,5%-i evritroflara, 7,4%-i şərti stenotroflara (*Erysiphe communis* və *Microsphaera diffusa*) və 11,1%- i isə həqiqi stenotroflara (*Phyllosticta glycyrrhizae*, *Puccinia glycyrrhizae* və *Uromyces glycyrrhizae*) aid edilir.

Tədqiqatlarda *G.glabra* bitkisində qeydə alınan göbələklərin rastgəlmə tezliyinə (RT) görə qiymətləndirilməsi zamanı isə aydın oldu ki, yalnız 3 növ (*Alternaria alternata* *Ascochyta glycyrrhizae* və *Pleospora herbarum*) *G.glabra* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında dominant (RT=52,6-58,7%) növlərə xas xüsusiyyətlər daşıyır. Tez-tez rast gəlinən göbələklər kimi xarakterizə olunan növlərin sayı isə 11-ə (RT=12,5-43,5%), təsadüfi və nadir növlərin sayı isə 13-ə (RT=0,01-9,6%) bərabərdir.

Bu göstəriciyə görə *G.glabra* bitkisinin mikobiotasını qiymətləndirməyə çalışsaq, qeyd etmək olar ki, fitosanitar və fitopatoloji baxımdan bitkinin mikobiotası o qədər də müsbət mənada xarakterizə ediləcək göstəricilərlə xarakterizə olunmur. Belə ki, mikobiotanın formalaşmasında iştirak edən göbələklərin dominantları və eləcə də tez-tez rast gəlinən növləri arasında bitkidə təhlükəli xəstəliklər törədən növlərin çoxu yer alır. Belə ki, qeyd edilən göbələklərin ən azı 2-i (*B.cinerea* və *F.oxysporium*) bitkilərdə xəstəlik törədən 10 ən təhlükəli göbələk siyahısına [93] daxildir. Bu faktın özü də *G.glabra* bitkisindən müxtəlif, xüsusən də tibbi məqsələrdə istifadə zamanı mikoloji təhlükəsizlik prinsiplərinə əməl edilməsinin zəruriliyini qeyd etməyə imkan verir.

IV FƏSİL

AZƏRBAYCAN FLORASINA DAXİL OLAN *GLYCYRRHIZA GLABRA* BİTKİSİNİN TƏRKİB KOMPONENTLƏRİNİN ANTİMİKROB AKTİVLİYƏ GÖRƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

4.1. Azərbaycanın müxtəlif ərazilərində yayılan *Glycyrrhiza glabra* L. bitkisinin bəzi fiziki-kimyəvi parametrlərə görə qiymətləndirilməsi

Tərkib komponentlərinin alınması üçün istifadə edilən *G. glabra* bitkisi Azərbaycanın müxtəlif geomorfoloji vahidlərindən toplanmışdır ki, bundan da asılı olaraq onların morfometrik göstəricilərində və ehtiyatlarında müəyyən fərqlər müşahidə olunur ki, bu barədə işin əvvəlində verilən məlumatlardan da aydın oldu. Bunun onlardan alınan materialların, yəni sulu ekstraktın (SE) və efir yağının (EY) fiziki-kimyəvi göstəricilərində, eləcə də fungusid xüsusiyyətlərinə də təsir etməsi də müəyyən maraq doğurur və bu səbəbdən də tədqiqatların bu mərhələsində ilk olaraq ayrı-ayrı zonalardan toplanan biyandan alınan materialların nəmliyi, optiki sıxlığı və pH-ı müəyyən edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, ayrı-ayrı zonalardan toplanan biyanın müəyyən edilən göstəriciləri bir-birinə yaxın olsalarda, müəyyən fərqlərdə müşahidə olunur ki, bu da əsasən özünü ayrılan materialların nəmlik göstəricisində və optiki sıxlığında özünü biruzə verir (cədv. 3). Göründüyü kimi, Böyük Qafqazdan toplanan *G. glabra* L. bitkisindən alınan EY-nın optiki sıxlığı digərləri ilə müqayisədə yüksəkdir və Lənkəran-Astaradan toplanan *G. glabra* L. bitkisində isə əksinədir. Bunu götürülən nümunələrin ikinə nəmliyi ilə müqayisə etdikdə aydın olur ki, ilkin nəmliyin çox olması optiki sıxlığın az olması ilə müşayiət olunur.

Cədvəl 3

Müxtəlif ərazilərdən toplanan biyan bitkisindən alınan SE və EY-nın bəzi fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Tədqiqat aparılan ərazilər	Götürülən nümunənin ilkin nəmliyi (%)	pH		Optiki sıxlıq (656 nm)	
		SE	EY	SE	EY
Kür-Araz ovalığı (Mərkəzi Aran + Qarabağ)	65	6,1	6,8	0,703	1,221
Böyük Qafqaz (Abşeron)	63	6,1	6,7	0,725	1,253
Kiçik Qafqaz (Qazax-Tovuz + Gəncə-Daşkəsən)	68	6,1	6,8	0,682	1,142
Lənkəran-Astara	71	6,0	6,7	0,556	1,116

4.2. *Glycyrrhiza glabra* bitkisindən alınan vasitələrin antimikrob aktivliyi

Tədqiqatların gedişində *G.glabra* L. bitkisindən alınan iki vasitədən (SE və EY) istifadə edilmişdir ki, onların da antimikrob aktivliyə görə qiymətləndirilməsi zamanı həm klassik (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aureginosa*, *Echericha coli* və *Candida alpicans*), həm də məqsədli (*Aspergillus niger*, *A.ochraseus*, *Fuzarium oxysporium*, *Penicillium citrinum* və *P.cuclopium*) test kultu

ralardan istifadə edilmişdir. Antimikrob aktivlik həm biokütlə çıxımına, həm də disk-diffuziya metoduna əsasən əldə edilən lizis zonasının diametrinə görə təyin edilmişdir. Həm göbələklərə, həm də bakteriyalara münasibətdə bitkidən alınan vasitələrin aktivliyinin qiymətləndirilməsi həm lizis zonasının diametri 3 ballıq (Zəif – 20 mm-ə kimi, orta – 20-29 mm, və güclü – 29 mm-dən çox şkaladan istifadə edilməklə dərəcələndirilmişdir.

Alınan materialların fungusid xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi zamanı isə aydın oldu ki, *G.glabra* bitkisindən alınan həm SE, həm də EY antimikrob aktivliyə malikdir, lakin həmin aktivliyin kəmiyyət göstəricisi həm bitkidən alınan materialdan, həm də test kultura kimi istifadə edilən mikroorqanizmlərin bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq fərqli olur. Belə ki, mühitə əlavə edilən SE-nin qatılığın artırılması fungusid aktivliyin yüksəlməsinə səbəb olur (nəzarətlə müqayisədə biokütlə çıxımı 89,6%-dən 2,9%-ə kim azalır), lakin heç bir halda böyümə tam dayanmır, yəni fungusid deyil funqostatik aktivlik (böyümənin nəzərçarpacaq dərəcədə zəifləməsi) müşahidə olunur.

G.glabra L. bitkisindən alınan EY-nin mühitə əlavə edilməsi zamanı böyümənin tam dayanması da müşahidə olunur və bu EY-nin müəyyən qatılıqlarında baş verir (cədv. 4). Göründüyü kimi, mühitə əlavə edilən

Cədvəl 4

Biyan bitkisindən alınan EY-nin test kulturaların böyüməsinə təsiri (biokütlə çıxımına görə, q/l)

Test kulturalar	Nəzarət (Çapek mühiti)	Əlavə edilən EY-nin qatılığı (%)			Aktivlik (nəzarətə nisbətən qalıq çəkiyə görə, %)		
		0,01	0,05	0,1	0,01	0,05	0,1
<i>A.flavus</i>	5,23	0,97	0,18	0,01	18,5	3,4	0,2

<i>A.ochraceus</i>	5,62	1,30	0,53	0,08	23,1	9,4	1,4
<i>Candida alpicans</i>	3,35	0,65	0,32	0,02	19,4	9,6	0,6
<i>C.herbarum</i>	3,71	0,90	0,27	0	24,3	7,3	0
<i>F.moniliforme</i>	3,74	0,54	0,23	0	14,4	6,1	0
<i>F F. .oxysporium</i>	3,96	0,32	0,17	0	8,1	4,3	0
<i>P.citrinum</i>	3,82	0,72	0,20	0,02	18,8	5,2	0,52
<i>P. P.cyclopium</i>	4,12	0,54	0,28	0	13,1	6,8	0

EY-nın miqdarının 0,1%-ə kimi artırılması *C.herbarium*, *Fusarium moniliforme*, *F.oxysporium* və *Penicillium cyslopium* kimi göbələklərdə böyümənin ümumiyyətlə müşahidə olunmamasına səbəb olur, yəni fungusid aktivlik müşahidə olunur. *A.flavus*, *A.ochraceus*, *C.alpicans* və *P.citrinum* kimi göbələklər də isə az da olsa böyümə müşahidə olunur, lakin bu zaman əmələ gələn biokütlənin miqdarı nəzərə nisbətən 0,2-1,4% arasında dəyişir. Bu göstəricidə həddindən artıq kiçik olduğu üçün *G.glabra* L. bitkisindən alınan EY-nın 0,1% miqdarı bütün test kulturalara münasibətdə fungusid aktivlik göstəricisini reallaşdıran miqdar kimi xarakterizə oluna bilər.

Yuxarıda biyan götürülən ərazilərdən asılı olaraq, onlardan alınan SE və EY-nın fiziki-kimyəvi göstəricilərində müəyyən fərqlər müşahidə olunur. Bu fərqlərin qeyd edilən materialların fungusid xüsusiyyətlərinə necə təsir etməsinin tədqiqi zamanı aydın oldu ki, bu halda da müəyyən fərqlər müşahidə olunur və optiki sıxlığın yüksəkliyi fungusid aktivliyində nisbətən yüksək olmasına səbəb olur və bu özünü yüksək qatılıqda daha aydın şəkildə biruzə verir. Bu hal özünü həm SE-a, həm də EY-na münasibətdə göstərir. Belə ki, Abşeron-Xızı İR-dan toplanan biyanın həm SE-dən, həm də EY-dan

istifadə etdikdə fungusid aktivlik digərləri ilə müqayisədə yüksək olur.

Göbələklərin intensiv inkişafı üçün nəmlik faktoru mühüm əhəmiyyət daşıyır. Buna görə də toplanan bitki materiallarının saxlanması zamanı nəmlik faktorunun rolu aydınlaşdırılmışdır. Bu məqsədlə, *G.glabra* L. bitkisinin toplanan kökü eyni şəraitdə müxtəlif müddətə qurudularaq ilkin nəmliyi fərqli olan 3 (A- ilkin nəmliyi $\leq 10\%$, B – $11 > \text{ilkin nəmlik} \leq 20\%$, C- ilkin nəmlik $> 21\%$) məhsul əldə edilmiş və 1 ay müddətinə eyni şəraitdə saxlandıqdan sonra, mikobiotasının say tərkibinə və antimikrob aktivliyə görə analiz edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın olmuşdur ki, ilkin nəmliyin 1 0%-dən yuxarı olması *G.glabra* L. bitkisinə aid olan materialların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələkləri say tərkibinin artmasına, ondan alınan SE-nin antimikrob aktivliyinin isə əksinə, azalmasına səbəb olur. Bu da bitki mənşəli materiallardan istifadə zamanı nəmlik faktorunun nəzərə alınmasının vacibliyini qeyd etmək üçün əsasdır.

İnsanların müalicəsində təbii mənşəli preparatların alınma mənbəyi kimi bitkilər mühüm əhəmiyyət kəsb edir, lakin bəzi bitki mənşəli maddələr, o cümlədən efir yağları toksiki, yandırıcı, aşılایıcı və s. kimi mənfi təsirlərə də malikdir və onları təmiz şəkildə istifadə etmək əlverişli deyil. Bu səbəbdən də kompozisiya şəklində onların istifadəsi üçün əlverişli hesab edilir. Buna müvafiq olaraq, biz də tədqiqatlarda yüksək təmizlənmə texnologiyası əsasında Naftalan neftindən alınmış Ağ Naftalan yağından (ANY) istifadə etmişik. Bu məqsədlə *G.glabra* L. bitkisindən alınan efir yağları ilə kompozisiya hazırlanaraq yoxlanılmışdır. Alınan nəticələr bu yanaşmanın nisbətən əlverişli olmasını da qeyd etməyə imkan vermişdir. Daha dəqiqi, əldə edilən kompozisiyanın antimikrob aktivliyi eyni miqdarda olan həm EY-nın, həm də ANY-nın göstərdiyi aktivlikdən yüksək olur və ən optimal nisbət isə 0,2/1 olmuşdur. Bu halda təsir effekti 11-17% arasında yüksəlir ki, bu həm təsir effektinə, həm də kompozisiyanın hazırlanmasında vasitələrin daha az miqdarı götürüldüyü üçün ehtiyatlardan istifadənin səmərəliliyinin artırılmasına da imkan verir.

TƏDQIQATLARIN NƏTİCƏLƏRİNİN YEKUN TƏHLİLİ

İstər dünyada, istərsə də Azərbaycanda dərman bitkilərinin müxtəlif aspektlərdə, ilk növbədə botaniki, farmokoloji, biokimyəvi, mikoloji, dietoloji və s. aspektlərdə tədqiqinə həsr edilmiş işlər aparılır və hazırda da davam edir. Buna baxmayaraq, qeyd edilən aspektlərdən, eləcə də ekoloji baxımdan tədqiq edilən bitkilərin sayı məlum olan növlərlə müqayisədə xeyli azdır və bu aspektdən tədqiq edilməyən bitkilər arasında hətta uzun illər müxtəlif məqsədlərdə geniş istifadə edilən bitkilərdə yer alır. Belə bitkilərdən biri də dünyanın əksər yerlərində yayılması məlum olan müxtəlif aspektlərdə tədqiq edilən və praktiki məqsədlərdə geniş istifadə edilən, Azərbaycanın BQ, KQ, KA və TD-ı kimi iri geomorfoloji vahidlərinin hamısında yayılan, praktiki baxımdan kökü istifadə üçün daha yararlı olan, qida sənayesində, xalq təbabətində, kliniki tibdə, fitoterapiyada, parfümeriyaların hazırlanmasında geniş istifadə edilən çoxillik ot bitkisi olan *G.glabra* L. da yer alır. Buna baxmayaraq, konkret olaraq bu bitkinin mikoloji və ekoloji (daha dəqiqi ekomikoloji) aspektlərdə tədqiqinə həsr edilmiş işlər ya ümumiyyətlə aparılmayıbdır, ya da zəif şəkildə konkret ekoloji şəraitdə aparılıbdır. Bütün bunlar da, bir çox bitkilər kimi, *G.glabra* L. bitkisi də bu aspektlərdə sistemli tədqiqatlar üçün açıq və maraqlı olan bir obyekt kimi dəyərləndirilə bilər. Bu səbəbdən də *G.glabra* L. bitkisi təqdim olunan işdə bir obyekt kimi seçilmiş və Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli ərazilərində yayılan bu bitkinin mikrobiotası növ tərkibinə, mikobiotanın formalaşmasında iştirak edən patogenlərin xüsusi çəkisinə və bitkidən alınan bəzi vasitələrin funksiyası xüsusiyyətlərinə görə tədqiq edilməsi bir məqsəd olaraq qarşıya qoyulmuşdur. Bu məqsədə nail olmaq üçün yerinə yetirilən eksperimental işlərə müvafiq olaraq əldə edilənlər 6 yekun nəticə, 3 praktiki tövsiyyə şəklində ifadə olunmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

1. Müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycan Respublikasının ekoloji şəraiti fərqli olan geomorfoloji vahidlərinin ərazisində yayılan

Glycyrrhiza glabra L. bitkisi morfoloji görüntüləri nə, vahid səthə düşən fərd sayına, yeraltı hissəsinin çəkisinə görə fərqli kəmiyyət göstəricisi ilə xarakterizə olunur, belə ki, 1m² sahəyə düşən biyə n bitkisinin sayı ərazidən asılı olaraq 8-26 ədəd arasında, 1 m² sahədən toplanan biyanın yeraltı hissəsinin çəkisi isə 5,4-20,7 kq arasında dəyişir[12, 14].

2. Alınan nəticələrdən aydın olmuşdur ki, Azərbaycanda ümumilikdə yayılan *Glycyrrhiza glabra* L. bitkisinin bioloji ehtiyatlarının 95% istismar olunacaq xüsusiyyətə malikdir və onunda 12,5%-i isə istifadəyə hazırlanacaq ehtiyat kimidir[12, 14].

3. Müəyyən edilmişdir ki, *Glycyrrhiza glabra* bitkisi göbələklərin məskunlaşma yerlərindən biri kimi xarakterizə olunur və aparılan tədqiqatlarda onun mikobiotasının formalaşmasında 27 göbələk növünün iştirak etməsi müəyyən edilmişdir ki, onların 21 növü Ascomycota, 3 növü Bazidiomycota və 3 növü isə Zygomycota şöbəsinə aiddir. Qeydə alınan göbələklər alternarioz, ləkəlilik, fuzarioz, pas, ağ və çəhrayı çürümə, kök çürüməsi, solma və s. xəstəliklər tərədir və onların arasında həm Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiota üçün yeni olan *Ascochyta glycyrrhizae* Vasag, həm də substrat spesifikliyinə malik olan (həqiqi stenotroflar) *Phyllosticta glycyrrhizae* (Hollos) Y.S.Paul & L.N.Bhardwai, *Puccinia glycyrrhizae* və *Uromyces glycyrrhizae* (Rabenh) Maqnus kimi növlər yer alır [3, 5, 7, 13].

4. Aydın olmuşdur ki, qeydə alınan göbələklərin bitki üzrə ümumi rastgəlmə tezliyinə və yayılmasının areal təsnifatına görə də bir birindən fərqlənir. Belə ki, bitkidə qeydə alınan ümumi göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə 3 növü dominantlara (RT=52,6-58,7%), 11 növü tez-tez rast gəlinənlərə (RT=12,5-43,5%), 13 növ isə təsadüfi və nadir növlərə (0,01-9,6%), areal təsnifatına görə 51,9%-i boreal, 44,4%-i kosmopolit və 3,7%-i isə kserofit tiplərə xas xüsusiyyətlər daşıyır[6, 10-11].

5. Müəyyən edilmişdir ki, ekoloji şəraitin fərqli olması səbəbindən göbələklərin *Glycyrrhiza glabra* L. bitkisdə yayılması qeyri-bərabərdir və Kür-Araz ovalığında bitən biyanın mikobiotası növ tərkibinə görə daha zəngin, Böyük Qafqazda (Abşeron İR) bitəninki

isə ən kasaddır. Ayrı-ayrılıqda geomorfoloji vahidlərin mikobiotasının Serensenin növlərin oxşarlıq əmsalın (K) görə müqayisə edilməsi isə Kür-Araz ovalığı ilə Böyük Qafqazın (Abşeronun) bir-birinə daha yaxın (75,0%), Aran ilə Abşeron, ən uzaq isə Abşeron ilə Lənkəran-Astaranın isə daha uzaq (63,2%) olmasını göstərdi[10-11].

6. Aydın olmuşdur ki, *Glycyrrhiza glabra* L. bitkisinin tərkibində fungusid aktivliyə malik komponentlər də var və onları bitkidən həm su ekstraksiyası, həm də hidrodistilyasiya yolu ilə əldə etmək mümkündür. Hər iki yolla alınan materialların fungusid aktivliyinin formalaşmasına bitkinin toplanma yeri, materialın alınma üsulu və test kulturanın özünün bioloji xüsusiyyətləri təsir edir, Ağ Naftalan yağı ilə bitkidən alınan vasitələrin kompozisiya şəklində istifadəsi antimikrob aktivliyin yüksəlməsinə səbəb olur ki, bu da ehtiyatlardan daha səmərəli istifadə üçün əlavə imkanlar yaradır[1-2, 4, 8-9].

PRAKTİKİ TÖVSIYYƏLƏR

1. Fungusid aktivliyə malik preparatların alınması üçün meteoroloji göstəriciləri, ilk növbədə toplanan bitki nümunələrinin ilkin nəmliyi nəzərə alınmalıdır və bu baxımdan Böyük Qafqazdan, daha dəqiqi Abşeron İR-nun ərazisindən onların toplanması daha əlverişlidir.

2. Biyandan alınan sulu ekstraktın və efir yağının Ağ Naftalan yağı ilə kompozisiya şəklində istifadəsi daha əlverişlidir və bunun 1 ml Ağ Naftalan yağı və 0,2 ml biyandan alınan EY əsasında hazırlanmış kompozisiya şəklində istifadə edilməsi məsləhətdir.

3. Dərman bitkilərindən, o cümlədən *G.glabra*-dan istifadənin mikoloji təhlükəsizlik prinsiplərini özündə etivə edən normativ sənədlərin hazırlanması və həmin sənəddə bitki mənşəli xammal və hazır məhsulların mikoloji təhlükəsizliyini özündə indikator kimi dəyərləndirilən göbələklərin növ tərkibinin müəyyən edilməsini, olmasına yol verilməyən mikotoksinlərin konkret adının və yol verilən qatılıq göstəricisinin yer alması zəruridir.

DİSSERTASIYA MÖVZUSUNA UYĞUN ÇAP OLUNMUŞ ELMİ ƏSƏRLƏR

1. Bakhshaliyeva K.F., Ismaylova G.E., Namazov N.R., Bayramova F.V. Bactericidal and fungal properties of the compositions of white naphtalan oil with essential oil of different essential oil plants // *Sciences of Europe. Praha (Czech Republic)* , 2018, Cild 1, № 29, p. 8-10.
2. Baxşəliyeva K.F., İsmaylova G.E., Bayramova F.V., Muradov P.Z. Ağ naftalan və efir yağları əsasında hazırlanan kompozisiyaların bakteriya və göbələklərin böyüməsinə təsiri // *AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri*, Bakı, 2018, Cild 16, № 1, s. 37-41.
3. Bayramova F.V. Azərbaycanca Yayılan Glycyrrhiza glabra l. bitkisinin mikobiotasının ümumi və patogen mikobiotasının növ tərkibi // *AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri*, Bakı, 2018, Cild 16, № 2, s. 97-101.
4. Бахшалиева К.Ф., Сафарова А.Ш., Аббасова Т.С., Намазов Н.Р., Байрамова Ф.В. Фунгицидные свойства некоторых растений флоры Азербайджана // *Успехи медицинской микологии*, Москва (Россия), 2018, Cild 18, Fəsil 2, c.91-94.
5. Bayramova F.V. Glycyrrhiza glabra L. bitkisinin mikobiotasının ümumi xarakteristikası // *Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 95 illiyinə həsr olunmuş "XXI əsrdə ekologiya və torpaqşünaslıq elmlərinin aktual problemləri" VII Respublika elmi konfransının materialları*, Bakı, 2018, s.186-187.
6. Bayramova F.V., Baxşəliyeva K.F., Səfərova A.Ş., Şirinova G.F. Abşeron yarımadası şəraitində göbələklərin rizosfer, bitki və torpaqlarda say və növ tərkibinə görə qiymətləndirilməsi // *"Biologiyanın müasir problemləri" mövzusunda Respublika elmi konfransının materialları*, -Bakı, 2018, s. 208-210.
7. Bakhshaliyeva K.F., Safarova A.Sh., Bayramova F.V. Evaluation of mycobiots of some ether- oil plants by content number and species in Absheron peninsula condition // *Innovations in Biology and Agriculture to Solve Global Challenges Dedicated to the 90th Anniversary of Academician Jalal A.Aliyev*, 2018, p. 175.
8. Jalilova S.Kh., Ismaylova G.E., Bayramova F.V. The Fungicide Feature of Some Essential Oil Plants used in the Folk Medicine //

International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences (IJCMAS). Tamilnadu, (India.), 2019, Cild 8, №06, p. 574-578.

9. Бахшалиева К.Ф., Исмаилова Г.Э., Сафарова А.Ш., Байрамова Ф.В., Намазов Н.Р. Влияние материалов, полученных из некоторых эфиромасличных растений на рост токсигенных грибов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки, Москва (Россия), 2020, №2, с. 19-23.
10. Сафаралиева Э.М., Сафарова А.Ш., Бахшалиева К.Ф., Байрамова Ф.В., Балаханова Г.В. Оценка видового состава грибной биоты некоторых ценозов, подверженных антропогенному воздействию // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки, Москва (Россия), 2020, №10, с.24-28.
11. Гасимова М.И., Гаджиева Н.Ш., Байрамова Ф. В. Оценка видового состава микобиоты растений различного назначения, распространенных в западном регионе Азербайджана // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки, Москва (Россия), 2020, № 11, с. 17-20.
12. Bayramova F.V. Azərbaycan şəraitində bitən adi biyanın resurs potensialının qiymətləndirilməsi // Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş Ekologiya və torpaqşünaslıq elmləri XXI əsrdə II respublika elmi konfransının materialları. Bakı, 2021, s. 96-97.
13. Bayramova F.V. Azərbaycanda yayılan adi biyanın mikobiotasının ümumi xarakteristikası // Biologiyada elmi nailiyyətlər və çağırışlar mövzusunda X Beynəlxalq elmi konfransının materialları. Bakı, 2021, s. 316-318.
14. Байрамова Ф. В. Ресурсный потенциал солодки обыкновенной (*Glycyrrhiza glabra* L.), произрастающей в диком виде на экологически разных территориях Азербайджана // Инновации. Наука. Образование. Толятти (Россия), 2022, №50, с. 2062-2067.

Dissertasiyanın müdafiəsi “ **10” sentyabr 2025-ci il** tarixində saat **14:00** AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən BFD 1.07 Birdəfəlik Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1004, Bakı, A.Abbaszaadə 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 yerləşdirilmişdir (<https://www.azmbi.az/index.php/az/>).

Avtoreferat “ **18” iyun 2025-ci il** tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 12.05.2025

Kağız formatı: A5

Həcm: 39646

Tiraj:100