

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

**BƏZİ EFİR YAĞLI BİTKİLƏRDƏN FUNGİSİD
XÜSUSİYYƏTLİ MADDƏLƏRİN ALINMA
BİOTEXNOLOGİYASI**

İxtisas: 2422.01 – Biotexnologiya (o cümlədən
bionanotexnologiyalar)

İstiqamət: Biologiya

İddiaçı: **Mehriban Yusif qızı Məmmədova**

Fəlsəfə doktorluğu üzrə elmi dərəcə 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
Mirmusa Miriş oğlu Cəfərov

Rəsmi opponətlər:



AMEA-nın müxbir üzvü
İbrahim Vahab oğlu Əzizov

AMEA-nın müxbir üzvü
Saleh Heydər oğlu Məhərrəmov

biologiya üzrə elmlər doktoru, dosent
Nizami Rza oğlu Namazov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən BFD 1.07/1 Birdəfəlik Dissertasiya Şurası.

Dissertasiya şurasının
sədri:

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

Dissertasiya şurasının
elmi katibi:

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Vəfa Yaşar qızı Həsənova

Elmi seminarın
sədri:

biologiya elmlər doktoru
Vəfa Xəlil qızı Qasıмова

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Müasir dövrün diqqəti cəlb edən xüsusiyyətlərindən biri ətraf mühitə getdikcə antropogen təsirin çoxalması və bunun da nəticəsi xəstəliklərin, qida zəhərlənmələrinin, uşaq ölümlərinin və s. kimi xoşagəlməyən halların artmasına və hətta pandemiya səbəb olan xəstəliklərin baş verməsinə səbəb olur. Bütün bunlarda bu tip problemlərin qarşısının alınmasına, qeyd edilən problemlərin yaranma səbəblərinin araşdırılmasına istiqamətlənmiş tədbirlərin görülməsini zəruri bir vəzifə kimi həm nəzəriyyəçilər, həm də praktiklərin qarşısına çıxarır.

Qeyd edilən problemlərin fonunda insanların immun sisteminin gücləndirilməsi, daha kəsərli təsir effetiə malik olan preparatların alınması baxımından bitkilər mühüm əhəmiyyət kəsb edir və heç də təsadüfi deyil ki, getdikcə bitkilərdən alınan və əsasən də bu və ya digər xəstəliklərə qarşı effektivliyə malik preparatların həm istehsal həcmi və assortimenti genişlənir. Belə ki, *“hazırda dünya əhalisinin 80%-ə yaxını”*¹ bu və ya digər dərəcədə farmokoloji aktivliyə malik bitki mənşəli preparatlardan istifadə edirlər.

Bu baxımdan diqqət mərkəzində olan bitkilərin bir qrupunu efiryağlı bitkilər təşkil edir ki, hazırda da *“dünya florasında 3000 növə yaxın bitki bu xüsusiyyəti daşıyır, lakin onların cəmi 200-ə yaxın növü sənaye miqyasında istehsal məqsədləri üçün istifadə edilir”*². Efiryağlı bitkilər həm həyatı formalarına (ağac, kol və ot), həm yaşama (birillik və çoxillik) müddətinə görə müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar və *“onlar ən çox tropik və subtropik ərazilərdə yayılırlar”*³. O qədər də böyük olmayan ərazidə yerləşən Azərbaycan Respublikasının florasında da efiryağlı bitkilərdə yayılan bitki

¹ Balkrishna A., Sharma N., Srivastava D. et al. Exploring the Safety, Efficacy, and Bioactivity of Herbal Medicines: Bridging Traditional Wisdom and Modern Science in Healthcare//*Future Integr Med.*, 2024, v.3 (1), p.35-49. doi: 10.14218/FIM.2023.00086.

² Кузьменко И.Н., Колясникова Н.Л. Лекарственные и ядовитые растения: учебное пособие. – Пермь: ИПЦ «ПрокростЪ». – 2019, -104 с

³ Farag, N.F., El-Ahmady Sh.H., Abdelrahman E.H. et al. Characterization of essential oils from Myrtaceae species using ATR-IR vibrational spectroscopy coupled to chemometrics//*Industrial Crops and Products*, 2018, v.124, p.870-877

qruplarından biridir və onların da ümumilikdə növ sayının 800 ətrafında olması, aralarında dünya farmokopiyası tərəfindən rəsmi qeydiyyata alınan növlərin də yer alması “*ədəbiyyat məlumatları*”⁴ ilə öz təsdiqini tapır.

Müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində istifadə edilən dərman preparatları “*antimikrob, soyuqdəymə əleyhinə aktivliklərə, mübadilə proseslərini normallaşdırmaq, qan dövranını yaxşılaşdırmaq, regenerasiyanı gücləndirmək, allergik reaksiyalara səbəb olmamalı və s. kimi xüsusiyyətlərə malik olmalıdır*”⁵. İstər dünyada, istərsə də Azərbaycanda olan efiryağlı bitkilərin əsas xüsusiyyəti onların tərbində olan, bioloji, o cümlədən farmokoloji aktivliyə malik olan müxtəlif fitokomponentlərin, ilk növbədə “*efir yağlarının olması ilə müəyyənləşir*”⁶. Bu komponentlərdə yuxarıda deyilən vəzifələrin, eləcə də kimyəvi sintez yolu ilə əldə edilən bir sıra sintetik dərman maddələrinin əvəzləyicisi kimi xeyli vaxtır ki, diqqət mərkəzində olanlardandır.

Efir yağlı bitkilərdən praktiki istifadənin tarixi daha qədimlərə dayansa da, onların antimikrob aktivliyinin tədqiq edilməsi ilə bağlı dünyanın müxtəlif ölkələrində, o cümlədən Azərbaycan Respublikasında aparılan tədqiqatların tarixi yaxın keçmişi əhatə edir. Bu tədqiqatlarda əldə edilən nəticələri ümumiləşdirməklə belə bir fikir söyləmək olar ki, dərman əhəmiyyətli bitkilərin, eləcə də efiryağlıların tərkibində “*müxtəlif təsir effektivinə malik fitokomponentlər var və onlardan istifadə edilməsi həm təsir effektivinin uzunmüddətli olmasına, həm kənar təsirlərin olmamasına və ya nadir hallarda olmasına, allergik reaksiyaların müşahidə olunmamasına və s. xüsusiyyətlərə görə*

⁴ Mehtiyeva

⁵ Rizvi SAA, Einstein GP, Tulp OL, Sainvil F, Branly R. Introduction to Traditional Medicine and Their Role in Prevention and Treatment of Emerging and Re-Emerging Diseases. *Biomolecules*. 2022 Oct 9;12(10):1442. doi: 10.3390/biom12101442.

⁶ de Sousa DP, Damasceno ROS, Amorati R, Elshabrawy HA, de Castro RD, Bezerra DP, Nunes VRV, Gomes RC, Lima TC. Essential Oils: Chemistry and Pharmacological Activities. *Biomolecules*. 2023 Jul 18;13(7):1144. doi: 10.3390/biom13071144.

digərlərindən fərqlənirlər”^{7,8,9,10}. Buna baxmayaraq hazırda bu istiqamətdə tədqiq edilən bitkilərin sayının az olması, tədqiq edilən bir sıra bitkilərin isə sadəcə tərkib komponentlərinin antimikrob aktivliyə malik olması, lakin bunun səviyyəsinin və xarakterinin əhatəli aydınlaşdırılmaması, həmin bitkilərin digər canlılarla əlaqələrinin onların antimikrob aktivliyə malik olan xüsusiyyətlərinə təsirinin aydınlaşdırılması məsələləri lazımınca tədqiq edilməyibdir.

Bundan başqa, efir yağlı bitkilərin antimikrob aktivliyinin tədqiqilə aparılan tədqiqatlarda əsasən test kultura kimi klassik kulturalardan istifadə edilir və bu gün artıq bu klassik yanaşma efir yağlı bitkilərə xas olan xüsusiyyətlərin məhdud sahədə istifadəsinə imkan verir və geniş spektrli təsir effektivinə, xüsusən də göbələklərin ekotrofiki ixtisaslaşmasının təzahür formaları kimi xarakterizə olunan toksigen, allergen və şərti-patogen (oportunist) növlərinə münasibətdə aktivliyə malik olan olan biovasitələrə maraq artır. Odur ki, bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlarda bunların da nəzərə alınması yuxarıda qeyd edilən məsələlərin həllinə istiqamətlənmiş tədqiqatların aktuallığını bir qədər də artırmış olacaqdır.

Məqsəd və vəzifələr. Təqdim olunan işin məqsədi Azərbaycan florasına aid bəzi efiryağlı bitkilərdən fungusid aktivliyə malik maddələrin alınması və onların tətbiq imkanlarının aydınlaşdırılmasına həsr edilibdir.

Qeyd edilən məqsədin reallaşdırılmasına imkan verən aşağıdakı vəzifələrin tədqiqatların gedişində həyata keçirilməsi məqsəduyğun hesab edilməşdir:

⁷ Namazov N.R. Azərbaycan florasına aid olan efiryağlı bitkilərin mikobiotası, onların tərkib elementlərinin bakterisid və fungusid xüsusiyyətləri/b.e.d. dissertasiyasının avtoreferatı/-Bakı, 2021, -64s.

⁸ Bunse M., Daniels R., Gründemann C. et al. Essential Oils as Multicomponent Mixtures and Their Potential for Human Health and Well-Being//Front Pharmacol., 2022, 24;13:956541. doi: 10.3389/fphar.2022.956541.

⁹ de Sousa D.P., Damasceno R.O.S., Amorati R. et al. Essential Oils: Chemistry and Pharmacological Activities//Biomolecules, 2023, 18;13(7):1144. doi: 10.3390/biom13071144.

¹⁰ Pandey V.K., Tripathi A., Srivastava S. et al. Exploiting the bioactive properties of essential oils and their potential applications in food industry. Food Sci. Biotechnol. 2023;32:885–902. doi: 10.1007/s10068-023-01287-0.

1. Azərbaycan florasına aid olan bəzi efiryağlı bitkilərin resurs potensialının qiymətləndirilməsi və onlardan fitokomponentlərin alınması üçün metodun seçilməsi;

2. Fungisid aktivliyinin qiymətləndirilməsi üçün test kulturaların təbiətdən ayrılması və onların becərilməsi üçün şəraitin seçilməsi;

3. Bitkilərdən alınan fitokomponentlərin fungisid aktivliyə görə qiymətləndirilməsi və aktiv mənəbənin seçilməsi;

4. Bitkilərdən alınan yüksək fungisid aktivliyə malik fitokomponentlərin tətbiq sahələrinin müəyyənəşdirilməsi.

Tədqiqatın metodları. Dissertasiya işinin metodologiyası Azərbaycan florasına aid bəzi efir yağlı bitkilərin tədqiqi və onların tədqiqi ilə bağlı ədəbiyyat məlumatlarının ümumiləşdirilməsinə əsaslanıb. Qarşıya qoyulan məqsədi, onun reallaşdırılması üçün yerinə yetirilməsi vacib hesab edilən vəzifələri nəzərə alaraq dissertasiya işin yerinə yetirilməsi planı işlənib hazırlanmış, tədqiqatın obyektı və tədqiqat metodları seçilmişdir. Dissertasiya işinin obyektı Azərbaycan Respublikasının florasına aid *Apium graveolens*, *Artemisia absinthium*, *A.vulgaris*, *Cuminum cuminum*, *Foeniculum vulgare*, *Laurus nobilis*, *Mentha piperita*, *Olea europaea*, *Rozmarinus officinalis* və *Salvia officinalis* kimi efiryağlı bitkilər və onların tərkib komponentləri olmuşdur. Bu komponentlər bitkilərin havada qurudulmuş biokütləsindən, su və spirtlə ekstraksiya olunan hissələrindən və hidrodisstilyasiya yolu ilə alınan efir yağlarından ibarət olmuşdur. Alınan komponentlərin fungisid aktivliyinin tədqiqi zamanı isə test kultura kimi tədqiqatların gedişində təmiz kulturaya çıxarılan və AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutu tərəfindən təqdim edilən ekotrofiki ixtisaslaşmanın təzahür formalarına görə fərqlənən göbələklərdən istifadə edilmişdir. Fungisid aktivliyi biokütlə çıxımına və disk-diffuziya metoduna əsasən həyata keçirilmişdir. Bütün təcrübələr ən azı 4 təkrarda qoyulmuş və alınan nəticələr statistik işlənmişdir.

Dissertasiyanın müdafiəyə təqdim olunan müddəaları

- Azərbaycan florasına daxil olan efir yağlarının tərkib komponentlərinin hamısı test kulturaların böyüməsinə ümumən ləngidici təsir etsədə, onun kəmiyyət göstəricisi komponentin alınma

mənbəyindən asılı olaraq dəyişə bilər;

- Efiryağlı bitkilərin təsir effektinin fungisid və ya funqostatik kimi xarakterizə olunması efir yağlı bitkinin fitokomponent tərkibindən, test kulturaların bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq formalaşır;

- Antifungal aktivliyə malik komponentlərin alınması üçün bitki materiallarının toplanması üçün onların vegetasiya müddətinin çeçəklənmə fazasında toplanması daha effektivlidir;

- Tədqiq edilən bitkilərdən alınan fitokomponentlərin təsir effekti və tədbiq sahəsi “konkret bitkidən konkret sahədə istifadənin effektivliyi” prinsipindən yanaşılması daha məqsədəuyğundur.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycan florasına daxil olan 10 növ bitkidən (*Apium graveolens*, *Artemisia absinthium*, *A.vulgaris*, *Cuminum cuminum*, *Foeniculum vulgare*, *Laurus nobilis*, *Mentha piperita*, *Olea europaea*, *Rozmarinus officinalis* və *Salvia officinalis*) alınan müxtəlif vasitələr toksigenlərə aid olan 12 göbələk növünün böyüməsinə təsirinə görə qiymətləndirilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın olmuşdur ki, bitkilərdən alınan sulu ekstraktlar bütün hallarda mənfi təsir edir və bu təsir effektinin səviyyəsi həm istifadə edilən bitkilərin, həm test kulturaların, həm də biovasitənin alınma üsülündən asılı olaraq dəyişə bilər. Belə ki, bitkilər üzrə SE-nin təsirindən bütün göbələklərin böyüməsi 40-61% arasında, 3%-li spirtlə alınan ekstraktların təsirindən azalma 44-68% və EY-nın mühitə əlavə edilməsi zamanı isə böyümə tam dayana da bilər. 0,01%, azalır. Bu azalma proseslərində maksimal göstərici bitkilər üzrə *Salvia officinalis*, göbələklər üzrə isə *Cladosporium herbarium* göbələk növündə qeydə alınmışdır. Bundan başqa, aydın olmuşdur ki, şalfeydən alınan EY-dan mühitə 0,01% əlavə edilməsi bütün göbələklərdə, nanə, açığı və adi yovşanlardan alınan EY-nın əlavə edilməsi isə bəzi göbələklərdə böyümənin tamamilən dayanmasına səbəb olur.

Tədqiq edilən bitkilərin yerüstü hissəsin qurudulmuş və xırdalanmış biokütləsindən istifadə edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, quru biokütlədə olan antifungal aktivlik digər bütün variantlarla müqayisədə ən zəifdir. Belə ki, tədqiq edilən bütün variantlarda böyümə bu və ya digər dərəcədə baş vermişdir. Digər tərəfdən isə,

bütün hallarda müəyyən kəmiyyət fərqləri ilə çəki itkisi də bütün variantlarda müşahidə olunmuşdur. Maksimal və minimal çəki itkisi arasındakı fərqin o qədər də böyük olmaması bu halda ciddi təsir effektinin qeydə alınmamasını qeyd etmək üçün ciddi əsasdır.

Antifunqal aktivliyə malik materialların alınması üçün çiçəklənmə fazasında toplanan şalfey, nanə, adi və acı yovşanlardan alınan SpE və EY-dan istifadə edilməsi, bu zaman SpE-dan mühitə 0,2%, EY-dan isə 0,02% əlavə edilməsi məqsəduyğundur. Belə ki, məhz bu qatılıqlarda bitkidən alınan materialların istifadə edilən miqdarına uyğun gələn aktivlik ən yüksək göstərici ilə xarakterizə olunur.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Aparılan tədqiqatlarda əldə edilən nəticələr Azərbaycan florasına aid olan bəzi efiryağlı bitkilərin tərkib komponentləri, onların fungisid aktivliyi və tətbiq edilməsi faydalı olacaq sahələr haqqında məlumatların genişləndirilməsinə xidmət edən faktiki materialdır.

Tədqiqatlarda alınan nəticələr fungisid aktivliyə malik yeni biopreparatların alınması və tətbiq sahəsinin müəyyənləşdirilməsi zamanı istifadə edilməsi edilməsi səmərəli olacaqdır.

Tədqiq edilən efiryağlı bitkilərin ayrı-ayrı tərkib komponentlərinin fungisid aktivliyinin müəyyən edilməsi ilə bağlı məlumatlar bitki ehtiyatlarından davamlı inkişaf prinsiplərinə müvafiq istifadəsi baxımından da əhəmiyyət kəsb edir.

Nəşr, dissertasiyanın aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiyanın mövzusunda 15 elmi əsər dərc edilmişdir ki, onun da 6-sı elmi məqalə, qalanı isə tezis və konfrans materialıdır. Dissertasiyanın materialları “Müasir biologiyanın aktual problemləri” mövzusunda elmi-praktik konfransda (Bakı, 2019), “Yeni tendensiyalar və innovasiyalar: Azərbaycanda mikrobiologiyanın inkişaf perspektivləri” mövzusunda Respublika elmi-praktiki konfransda (Bakı, 2022), “Azad olunmuş ərazilərdə biomüxtəlifliyin bərpası yolları” mövzusunda Respublika Elmi konfransda (Sumqayıt, 2022), “Müasir elmdə eksperimental və nəzəri tədqiqatlar” mövzusunda LXXXV beynəlxalq elmi-praktiki konfransda (Rusiya F., Novosibirsk, 2023), “Elm, Cəmiyyət, İnnovasiya: müasir tədqiqatların aktual məsələləri” mövzusunda beynəlxalq konfransın materialları (Rusiya F., Penza, 2023), “Elm və təhsilin inkişaf perspektivləri” mövzusunda beynəlxalq

konfransda(Rusiya F.,Tambov, 2023), “Heydər Əliyev və Azərbaycan təbiəti” mövzusunda beynəlxalq konfransda(Bakı, 2023) və “Mikrobiologiyanın, biotexnologiyanın və biomüxtəlifliyin aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq konfransda (Qazaxıstan R., Astana, 2024) və Mikologiya üzrə Memorial konfransda(Rusiya F., Moskva, 2025) məruzə edilmişdir.

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

Dissertasiyanın strukturu və həcmi. Dissertasiya ümumilikdə mündəricat, giriş, ədəbiyyat xülasəsi(Fəsil I), tədqiqatın material və metodlar(Fəsil II), eksperimental hissədən(Fəsil III və VI), tədqiqatların yekun təhlilindən, nəticələrdən, dissertasiyada istifadə edilmiş ədəbiyyat və ixtisarlارın siyahılarından ibarətdir. Bütün bunlarda ümumilikdə 215600 işarədən ibarətdir.

FƏSİL I

EFİR YAĞLI BİTKİLƏR ANTİMİKROB AKTİVLİYİ VƏ ONLARDAN İSTİFADƏNİN MÜASİR VƏZİYYƏTİ

Dissertasiyanın 1.1-ci hissəsində efiryağlı bitkilərin ümumi xarakteristikası, 1.2-ci hissəsində efiryağlı bitkilərin komponent tərkibi və onların antimikrob aktivliyi və 1.3-cü hissəsində efiryağlı bitkilərin tərkib komponentlərin biotexnologiyada tətbiq sahələrinin müasir vəziyyəti haqqındakı məlumatlar analiz edilir və həlli planlaşdırılan problemin öyrənilmə səviyyəsinə aydınlıq gətirilir.

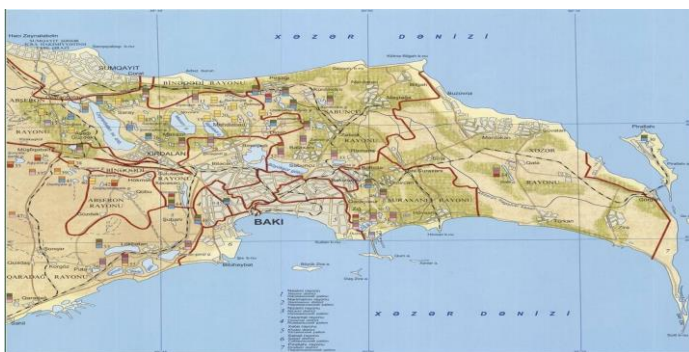
FƏSİL II

TƏDQIQATLARDAN İSTİFADƏ EDİLƏN METOD VƏ MATERIALLAR

2.1.Tədqiqatlarda istifadə edilən bioloji agentlərin toplanma yerlərinin ümumi xarakteristikası

Bitkilərdən fitokomponentlər alınması üçün nümunə götürülməsi əsasən Abşeron yarmadasının ərazisi seçilmişdir(şək.

1 ki, bu da aparılan bir sıra tədqiqatlarda müxtəlif ekoloji şəraitdə bitən eyni bitki növündən alınan biovasitələrin antifunqal aktivliyi Abşeron şəraitində bitənlərdə nisbətən daha yüksək göstəricilərlə xarakterizə olunur. Digər tərəfdən, Abşeron Qafqazın ən quraqlıq regionlarından biridir və “*ümumi sahəsi 5,42 min km²-dir ki, bu da ölkə ərazisinin 6,3%-ni əhatə edir*”¹¹. Yarmadanın, daha dəqiqi Abşeron iqtisadi coğrafi rayonu şimaldan cənuba uzunluğu 124 km, qərbdən şərqə isə 93 km-dir.



Şəkil 1. Tədqiqat aparılan ərazilərin ümumi görünüşü

Abşeronun flora və faunası ölkənin digər regionları ilə müayisədə nisbətən kasaddır. Məsələn, “*ölkəyə xas olan bitki növlərini 22%-nə Abşeronda rast gəlinir*”¹². Buna baxmayaraq, Abşeron bir sıra dərman bitkilərinin, o cümlədən efir yağlıların geniş yayıldığı yerlərdən biridir və dəvətikanı, biyan, nanə, sürvə, cırə, zeytun, və s. kimi bitkilər buna misal ola bilər.

2.2. Analiz üçün istifadə edilən metodların ümumi xarakterikası

Nümunələr əsasən bitkilərin yerüstü hissələrindən

¹¹ <https://gsaz.az/articles/view/110/>

¹² Hacıyev V.C., Musayev S.H., Əkbərova Z.İ., İbadullayeva S.C. Azərbaycan florasının ali bitkilərinin biomüxtəlifliyinə dair.//AMEA-nın Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, 2004, c.2, c.88-93

götürülmüş və adi şəraitdə qurudulmuş və işin məqsədinə müvafiq analiz edilmişdir. Bitkilərdən aşağıdakı fitokomponentlər alınmışdır ki, onların da alınmasında müxtəlif metodlardan istifadə edilmişdir.

1. Sulu ekstrakt(SE). Bunun alınması üçün konkret bitkiyə məxsus qurudulmuş biokütlə 1 q-a 9 ml disstillə suyu hesabı ilə 2 saat müddətinə 400C-də temperaturda saxlanılır və müddət başa çatandan sonra süzülür və alınan məhluldan istifadə edilir.

2. Spirtli ekstrakt (SpE). Bunun alınması üçün də konkret bitkiyə məxsus qurudulmuş biokütlə 1 q-a 9 ml 1%-li spirt hesabı ilə 2 saat müddətinə 400C-də temperaturda hər 30 dəqiqədən bir qarışdırılmaqla ağzı bağlı qabda saxlanılır və müddət başa çatandan sonra süzülür və alınan məhluldan istifadə edilir.

3. Efir yağı(EY). Bu biovasitə “hidrodistilyasiya13” yolu ilə alınır.

4. Bitkinin qurudulmuş və 2-5 mm ölçüyə kimi xırdalanmış quru biokütləsindən(QB).

Tədqiqatlarda kimi 10 növə aid bitkilərdən götürülən nümunələrdən qeyd edilən vasitələr alınmışdır ki, onların da funksid aktivliyinin təyin edilməsi üçün kimi isə 12 növ göbələkdən istifadə edilmişdir. Göbələklərim bəzilərinin ayrılması və qeyd edilən xüsusiyyətlərdən hansının daşması tədqiqatların gedişində, bəziləri isə Mikrobiologiya İnstitutunun mikrobioloji biotexnologiya laboratoriyasında aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsasən müəyyənlişdirilmişdir.

Antifunqal aktivliyin qiymətləndirilməsi isə həm “*disk-diffuziya metoduna*”¹⁴, həm də “*biokütlə çıxımına*”¹⁵ (nəzarətə nisbətən, %-lə) görə müəyyənlişdirilmişdir ki, bu metod və

¹³ ГОСТ ISO 6571-2016 Пряности, приправы и травы. Определение содержания эфирных масел (метод гидроdistилляции). – Москва: Стандартинформ, 2016, -9с.

¹⁴ Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Методические указания. — М: ФЦ госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.— 91 с

¹⁵ ГОСТР 56885- 2016. БИОМАССА. Определение общего количества твердых веществ стандартным методом. -Москва:Стандартинформ 2016, 5с.

yanaşmalarda hazırda bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlarda geniş istifadə edilənlərdəndir.

Kəmiyyət xarakterli nəticələrin əldə edilməsi üçün qoyulan təcrübələr ən azı 4 təkrarda qoyulmuş və alınan nəticələr “statistik”¹⁶ işlənmişdir.

FƏSİL III

AZƏRBAYCAN FLORASINA AİD BƏZİ EFİRYAĞLI BİTKİLƏRDƏN ALINAN FİTOKOMPONENTLƏRİN ANTİFUNQAL AKTİVLİYİ

3.1. Tədqiqatlarda istifadə edilən bioloji agentlərin ümumi xarakteristikası

Cədvəl 3.1.

Tədqiqatlarda nümunə götürülən bitkiləri haqqında ümumi məlumat

№	Bitki növü	Azərbaycanda yayıldığı ərazilər	tətbiq edildiyi sahələr
1	<i>Apium graveolens</i>	Azərbaycanın hər yerində	Qida sənayesi
2	<i>Artemisia absinthium</i>	Azərbaycanın hər yerində	-
3	<i>Artemisia vulgaris</i>	Azərbaycanın hər yerində	-
4	<i>Cuminum cuminum</i>	Azərbaycanın hər yerində	Qida sənayesi
5	<i>Foeniculum vulgare</i>	Azərbaycanın hər yerində	Qida sənayesi
6	<i>Laurus nobilis</i>	Azərbaycanın hər yerində	Qida sənayesi
7	<i>Mentha piperita</i>	Azərbaycanın hər yerində	Qida sənayesi
8	<i>Olea europaea</i>	Abşeron	Qida sənayesi
9	<i>Rozmarinus officinalis</i>	Azərbaycanın hər yerində	Kosmetika
10	<i>Salvia officinalis</i>	BQ	Tibbdə

Tədqiqatların gedişində nümunə götürülən bitkilər haqqında məlumatlar ümumiləşdirilmiş şəkildə 3.1-ci cədvəldə verilir. Seçilən bitkilər nəinki Abşeronda, eləcə də Azərbaycanın digər regionlarında da yayılıbdır. Onların bəziləri mədəni, bəziləri təbii

¹⁶ Зверев А.А., Зефиоров Т.Л. Статистические методы в биологии: учебно-методическое пособие / Казань, КФУ, 2013. - 42 с.

floraya aiddir, bəziləri də introduksiya olunmuş bitkilərdir.

Əksəriyyətinin resurs potensialı ölkə üçün kifayət qədər hesab olunanlardandır. Təkcə zeytun bu xarakteriskaya uyğun gəlmir, belə ki, onun da ehtiyatları kifayət qədərdir, lakin onun da böyük əksəriyyəti məhz Abşeronda cəmlənibdir. Test kultura kimi seçilərək istifadə edilən göbələklər haqqında məlumatlar ümumiləşdirilmiş şəkildə 3.2-ci cədvəldə verilir. Göründüyü kimi, göbələklər arasında ekotrofiki ixtisaslaşmanın(ETİ) təzahür formalarının hər üçünə aid olan növlər yer alır. Qeyd etmək lazımdır ki, bəzi göbələklər eyni zamanda qeyd edilən xüsusiyyətlərin ya hamısını, ya da ikisini də daşımaq xüsusiyyətinə malikdir.

Bundan başqa, cədvəldən göründüyü kimi, test kultura kimi istifadə edilən göbələklərin 50%-i tədqiqatların gedişində təmiz kulturaya çıxarılaraq xüsusiyyətləri müəyyən edilmiş, 50%-i isə Mikrobioloji biotexnologiya laboratoriyası tərəfindən xüsusiyyətləri qeyd edilməklə təqdim edilibdir.

həm də biovasitənin alınma mənbəyindən asılı olaraq dəyişə bilər. Göründüyü kimi, bitkilər üzrə SE-nin təsirindən(cədv. 3.3) bütün göbələklərin böyüməsi 40-61% arasında dəyişir, daha dəqiqi azalır. Bu azalmada maksimal göstərici bitkilər üzrə *Salvia officinalis*, göbələklər üzrə isə *Cladosporium herbarium* göbələk növündə müşahidə olunur, yəni şalfey bitkisinin su ilə ekstraksiya olunan hissəsində digərləri ilə müqayisədə daha yüksək antifunqal aktivliyə malik komponentlər olur və qeyd edilən göbələk də digərləri ilə müqayisədə bu tip komponentlərə daha həssasdırlar.

3.2.Tədqiq edilən bitkilərdən alınan vasitələrin antifunqal aktivliyə görə qiymətləndirilməsi

İlk olaraq, bitkilərdən alınan SE və SpE-in test kultura kimi istifadə edilən göbələklərin böyüməsinə təsiri ilə bağlı aparılan eksperimentlərdən aydın oldu ki, hər iki vasitə test kulturaların böyüməsinə ümumən ləngidici təsir edir və bu təsir effektinin səviyyəsi həm istifadə edilən bitkilərin, həm testg kulturaların,

Bir sıra kəmiyyət xarakterli fərqləri nəzərə almamaqla analoji fikri tədqiq edilən bitkilərdən spirtlə ekstraksiya olunan hissədə olan komponentlər haqqında da demək olar(cədd. 3.4). Belə ki, bütün hallarda spirtlə ekstraksiya olunan hissəsinin antifunqal aktivliyinin kəmiyyət göstəricisi su ilə ekstraksiya olunanla müqayisədə böyükdür, belə ki, bu halda azalma 44-68% arasında dəyişir ki, bu da suya nisbətən 1,1-1,7 dəfə yüksəkdir. Digər tərəfdən, bu halda təkcə şalfey deyil, nədən də alınan ekstraktın aktivliyi ən yüksək, *Botrytis cinerea* və *Cladosporium herbarium* kimi göbələklər isə ən həssas olmuşlar. Fikrimcə bunun səbəbini, spirtin suya nisbətən daha güclü həlledici olması ilə əlaqələndirmək daha düzgün yanaşma olardı.

İstər su, istərsdə də spirt ilə ekstraksiya olunan hissələrdən fərqli olaraq hidrodistilyasiya yolu ilə bitkilərdən alınan effir yağının antifunqal aktivliyi daha yüksək olmuşdur və bəzi hallarda bu fungusid aktivlik kimi xarakterizə olunmuşdur, yəni bəzi variantlarda EY-nın mühitə əlavə edilməsi bir sıra göbələklərin böyümə qabiliyyətinin tamamilən dayanmasına səbəb olur(cədd. 3.5). Göründüyü kimi, şalfeydən alınan EY-dan mühitə 0,1 ml (yəni 0,01%) əlavə edilməsi bütün göbələklərdə, nədən və açı və adi yovşanlardan alınan EY-nın əlavə edilməsi bəzi göbələklərdən böyümənin tamamilən dayanmasına səbəb olur.

Son olaraq da tədqiqatlarda antifunqal aktivliyə malik komponentlərin alınma mənbəyi kimi seçilən bitkilərin yerüstü hissəsin qurudulmuş və xırdalanmış biokütləsindən istifadə edilmiş və antifunqal aktivlik bu halda böyümənin baş verib verməməsinə görə və çəki itkisinə görə qiymətləndirilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, qur biokütlədə olan antifunqal aktivlik digər bütün variantlarla müqayisədə ən zəifdir.

Belə ki, tədqiq edilən bütün variantlarda böyümə bu və ya digər dərəcədə baş vermişdir. Digər tərəfdən isə, bütün hallarda müəyyən kəmiyyət fərqləri ilə çəki itkisi də bütün variantlarda müşahidə olunmuşdur.

Cədvəl 3.2

Test-kultura kimi istifadə edilən göbələklər haqqında ümumi məlumat

Nö	Göbələk növü	ETİ-nin təşahür forması	Ayrıldığı yer	Təqdim olunma yeri
1	<i>Alternaria alternata</i>	Allergen, Toksigen,	torpaq	ARETN MBI, MB
2	<i>Aspergillus flavus</i>	Toksigen	torpaq	Tədqiqatların gedişində
3	<i>A.nidulans</i>	opportunist	bitki	Tədqiqatların gedişində
4	<i>A.niger</i>	universal	torpaq	ARETN MBI, MB
5	<i>Botrytis cinerea</i>	Allergren, toksigen	bitki	Tədqiqatların gedişində
6	<i>Cladosporium herbarium</i>	Allergen, toksigen	bitki	ARETN MBI, MB
7	<i>Fusarium moniliforme</i>	Toksigen	bitki	ARETN MBI, MB
8	<i>F.oxysporium</i>	Toksigen	bitki	Tədqiqatların gedişində
9	<i>Penicillium chrysogenum</i>	Toksigen	torpaq	Tədqiqatların gedişində
10	<i>P.cuclopium</i>	Toksigen	torpaq	ARETN MBI, MB
11	<i>Trichoderma viride</i>	Allergen	torpaq	Tədqiqatların gedişində
12	<i>Verticillium album</i>	Toksigen	bitki	ARETN MBI, MB

Cədvəl 3.3

Bitkilərdən alınan SE-nin test-kultura kimi istifadə edilən göbələklərin böyüməsinə təsiri (əmələ gələn biokütlənin nəzarətə nisbətən miqdarı, %-lə) haqqında ümumi məlumat

Nö	Göbələk növü	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Alternaria alternata</i>	60	42	52	60	53	54	47	58	51	44
2	<i>Aspergillus flavus</i>	56	45	56	57	54	53	45	53	53	45
3	<i>A.nidulans</i>	53	41	53	59	50	56	42	57	56	41
4	<i>A.niger</i>	54	50	54	57	51	54	43	55	55	40
5	<i>Botrytys cinerea</i>	52	48	56	54	49	51	41	52	51	40
6	<i>C.herbarium</i>	50	43	51	53	48	50	40	50	49	39
7	<i>Fusarium moniliforme</i>	51	44	52	54	52	52	46	54	54	43
8	<i>F.oxysporium</i>	52	43	50	56	53	55	42	51	56	41
9	<i>P.chrysogenum</i>	57	49	55	58	55	58	49	58	59	45
10	<i>P.cuclopium</i>	55	46	54	53	54	56	46	53	57	43
11	<i>Trichoderma viride</i>	60	54	57	53	58	52	56	60	55	59
12	<i>Verticillium album</i>	53	50	55	56	55	51	49	51	50	48
Nəzarət		100									

Qeyd*1-*Apium graveolens*, 2- *Artemisia absinthium*, 3 -*Artemisia vulgaris*, 4-*Cuminum cuminum*, 5-*Foeniculum vulgare*, 6 - *Laurus nobilis*, 7 - *Mentha piperita*, 8- *Olea europaea*, 9 - *Rozmarinus officinalis*, 10 -*Salvia officinalis*

Cədvəl 3.4

Bitkilərdən alınan SpE-nin test-kultura kimi istifadə edilən göbələklərin böyüməsinə təsiri(nəzarətə nisbətən %-lə) haqqında ümumi məlumat

Nö	Göbələk növü	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Alternaria alternata</i>	56	41	45	53	47	49	39	50	44	38
2	<i>Aspergillus flavus</i>	50	40	51	50	49	45	39	53	45	39
3	<i>A.nidulans</i>	47	41	50	51	44	49	37	43	48	34
4	<i>A.niger</i>	51	42	45	50	42	48	38	47	48	35
5	<i>Botrytis cinerea</i>	39	38	41	43	40	42	34	41	42	34
6	<i>C.herbarium</i>	41	35	40	43	40	41	32	41	40	32
7	<i>Fusarium moniliforme</i>	42	36	43	44	43	45	34	47	48	38
8	<i>F.oxysporium</i>	44	36	41	47	45	46	35	46	50	35
9	<i>P.chrysogenum</i>	50	41	45	48	46	49	39	49	50	37
10	<i>P.cuclopium</i>	47	40	47	45	46	47	39	45	48	35
11	<i>Trichoderma viride</i>	54	50	51	45	50	43	48	53	50	52
12	<i>Verticillium album</i>	45	44	45	50	49	43	41	45	44	41
Qeyd* 1- <i>Apium graveolens</i> , 2- <i>Artemisia absinthium</i> , 3 - <i>Artemisia vulgaris</i> , 4- <i>Cuminum cuminum</i> , 5- <i>Foeniculum vulgare</i> , 6 - <i>Laurus nobilis</i> , 7 - <i>Mentha piperita</i> , 8- <i>Olea europaea</i> , 9 - <i>Rozmarinus officinalis</i> , 10 - <i>Salvia officinalis</i>											

Cədvəl 3.5

Bitkilərdən alınan EY-nin test-kultura kimi istifadə edilən göbələklərin böyüməsinə təsiri(nəzarətə nisbətən %-lə) haqqında ümumi məlumat

No	Göbələk növü	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Alternaria alternata</i>	4,5	1,5	1,3	4,2	3,8	3,7	1,4	3,4	3,3	0
2	<i>Aspergillus flavus</i>	4,6	2,4	2,5	3,9	4,0	4,1	2,3	5,5	5,0	0
3	<i>A.nidulans</i>	3,7	3,0	3,3	4,2	3,6	3,9	2,3	3,3	3,7	0
4	<i>A.niger</i>	4,4	3,0	3,2	3,9	3,5	3,8	2,9	3,6	3,7	0
5	<i>Botrytys cinerea</i>	3,1	0	1,6	1,5	3,0	3,1	1,2	3,0	2,8	0
6	<i>C.herbarium</i>	2,7	0	0	4,7	3,0	3,4	0	3,4	2,8	0
7	<i>F.moniliforme</i>	3,2	2,0	1,8	4,1	3,3	4,2	3,7	3,5	3,5	0
8	<i>F.oxysporium</i>	3,4	2,3	2,7	3,1	4,0	3,6	1,7	3,2	3,2	0
9	<i>P.chrysogenum</i>	3,1	2,2	2,3	2,8	3,5	3,8	1,5	3,8	2,9	0
10	<i>P.cuclopium</i>	3,8	2,5	2,5	3,9	3,2	4,1	1,7	3,1	3,5	0
11	<i>Trichoderma viride</i>	4,5	4,6	3,1	3,3	5,5	4,1	3,4	5,3	5,5	0
12	<i>Verticillium album</i>	3,2	1,4	1,7	1,5	3,0	3,1	1,2	3,0	2,8	0
Qeyd*1- <i>Apium graveolens</i> , 2- <i>Artemisia absinthium</i> , 3 - <i>Artemisia vulgaris</i> , 4- <i>Cuminum cuminum</i> , 5- <i>Foeniculum vulgare</i> , 6 - <i>Laurus nobilis</i> , 7 - <i>Mentha piperita</i> , 8- <i>Olea europaea</i> , 9 - <i>Rozmarinus officinalis</i> , 10 - <i>Salvia officinalis</i>											

Maksimal və minimal şəkli itkisi arasındakı fərqi o qədər də böyük olmaması bu halda ciddi təsir effektinin qeydə alınmamasını da qeyd etməyə imkan verir(cədd. 3.6). Belə ki, ən az çəki tikisi *A.alternata* göbələyini şalfey bitkisindən alınan quru biokütlədən istifadə etdikdə müşahidə olunur – 9%, ən çox isə *T.viridii* göbələyinin şüyüd bitkisindən alınan quru biokütlədə becirməsi zamanı müşahidə olunur – 24%.

FƏSİL IV

EFİR YAĞLI BİTKİLƏRİN FİTOKOMPONENTLƏRİNİN ANTİFUNQAL AKTİVLİYİNƏ TƏSİR EDƏN AMİLLƏRİN TƏDQIQI

Beləliklə, antifunqala aktivliyə malik fitokomponentlərin alınma mənbəyi kimi seçilən bitkilərdən alınan SE, SpE, EY və QB-nin test-kultura kimi seçilən göbələklərə münasibətdə təsir effektinə malik olsalarda, bu təsir effektinin kəmiyyət göstəricisi qeyd edilənlərdən asılı olaraq fərqlənir və alınan nəticələr antifunqal aktivliyin yüksəlməsinin aşağıdakı istiqamətdə baş verməsini qeyd etməyə imkan verdi: **QB → SE → SpE → EY**

4.1.Tədqiq edilən bitkilərdən alınan vasitələrin aktivliyinə təsir edən amillər

Təbii mənbələrdən alınan biovasitələrin, o cümlədən bioloji, eləcə də farmokoloji aktivliyə malik maddələrin alınma mənbəyi kimi bitkilərə olan marağın artması bəzən onlardan su-istifadə edilməsinə səbəb olur ki, bunun da səmərəli, daha dəqiqi davamlı inkişaf prinsiplərinə müvafiq istifadə edilməsinə imkan verən yanaşmaların işlənilib hazırlanması aktual bir məsələ kimi diqqət mərkəzindədir. Bunu nəzərə alaraq, tədqiqatlarda istifadə edilən bitki materiallarının hansı formada istifadə edilməsi davamlı inkişaf prinsipinə uyğun gəlməsi də aydınlaşdırılmışdır. Bununla bağlı aparılan tədqiqatlardan, ədəbiyyat məlumatlarının analizindən aşağıdakı ümumi fikri qeyd etmək olar:

Cədvəl 3.6

Test-kultura kimi istifadə edilən göbələklərin bitkilərdən alınan QB-də böyüməsi zamanı çəki itkisi
(nəzarətə nisbətən qalıq çəki, %)

Nö	Göbələk növü	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Alternaria alternata</i>	82	88	85	81	82	82	89	83	80	91
2	<i>Aspergillus flavus</i>	81	87	85	80	79	83	88	83	84	89
3	<i>A.nidulans</i>	78	81	82	76	80	79	83	76	78	84
4	<i>A.niger</i>	78	82	81	78	79	78	83	77	78	85
5	<i>Botrytis cinerea</i>	77	82	83	76	78	76	84	75	79	87
6	<i>Cladosporium herbarium</i>	79	85	84	78	80	79	86	78	80	88
7	<i>Fusarium moniliforme</i>	78	86	83	79	81	75	88	77	78	88
8	<i>F.oxysporium</i>	84	88	86	77	75	76	86	76	80	85
9	<i>Penicillium chrysogenum</i>	76	82	84	77	79	78	85	74	80	87
10	<i>P.cuclopium</i>	78	80	83	75	76	77	85	75	78	85
11	<i>Trichoderma viride</i>	76	79	80	78	76	77	81	77	77	82
12	<i>Verticillium album</i>	80	84	85	81	79	81	87	85	84	90

Qeyd*1-*Apium graveolens*, 2- *Artemisia absinthium*, 3 -*Artemisia vulgaris*, 4-*Cuminum cuminum*, 5-*Foeniculum vulgare*, 6 - *Laurus nobilis*, 7 - *Mentha piperita*, 8- *Olea europaea*, 9 - *Rozmarinus officinalis*, 10 -*Salvia officinialis*

Antifunqal aktivliyə malik materialların alınması üçün tədqiq edilən bitkilərdən, ilk növbədə şalfey, nanə, adi və acı yovşanlardan spirtlə alınan ekstraktın və efir yağından istifadə edilməsi məqsədəuyğundur. Belə ki, 2 saat müddətinə spirtin müxtəlif qatılıqlarından istifadə etməklə alınan ekstraktların hamısı antifunqal aktivliyə malik olsalarda, 5%-li spirtlə bitkilərdən slınsn ekstraktın antifunqal ktivliyi bütün test kulturalara münasibətdə daha yüksək olur, bunu bəzi bitkilərin nümunəsində təqdim edilən məlumatlardan da aydın görmək olur(cə.d. 4.1). Göründüyü kimi, istifadə edilən spirtin qatılığının 1%-ə kimi azaldılması *Artemisia absinthium* bitkisindən alınan ekstraktın antifunqal aktivliyi 1,19 dəfə, 10%-ə qədər yüksəldilməsi isə 1,45 dəfə azalmasına səbəb olur. Digər bitkilərdə azalmanın analoji göstərici 1,14-1,30 və 1,37-1,64 dəfə arasında yerləşir. Burada bir məqama da aydınlıq gətirmək məqsədəuyğun olardı. Göründüyü kimi, spirtin qatılığının artması halında antifunqal aktivlik daha çox azalır ki, bu da spirtin özünün də antifunqal təsirə malik olması ilə əlaqədardır. O ki, qaldı spirtlə alınan ekstraktın və efir yağının mühitə əlavə edilən optimal qatılığına, alınan nəticələrdən aydın oldu ki, SpE-dan mühitdə 0,2%, EY-dan isə 0,02% olması antifunqal aktivliyin ən yüksək səviyyədə müşahidə olunmasına səbəb olur və məhz bu qatılıqlarda bitkinin istifadə edilən miqdarı ilə aktivliyi arasındakı nisbət ən optimal hesab edilir, yəni bitkinin 1 q-na hesablanmış aktivlik bu hallarda həm SE-dən, həm də QB-dən yüksək olur. Bunu *Artemisia absinthium* və *Salvia officinalis* kimi bitkilərdən alınan efir yağının antifunqal aktivliyi ilə bağlı əldə edilən nəticələrdən də aydın görmək olur(cə.d. 4.2). Göründüyü kimi, EY-nın miqdarının artırılması antifunqal aktivliyin yüksəlməsinə səbəb olur, lakin aktivliyin 1 q bitkiyə görə hesablanmış göstəricisi onun mühitdə 0,02% olması halında daha yüksək olur. Bu səbəbdən də qeyd edilən qatılığın optimal göstərici olması qəbul edilmişdir. Analoji fikri SpE-la bağlı qeyd etmək olur. Belə bir seçimin edilməsi də eyni zamanda bitkilərdən daha səmərli istifadə edilməsini də özündə əks etdirir.

Cədvəl 4.1.

İstifadə edilən spirtin qatılığınn bitkilərdən alınan ekstraktların antifunqal aktivliyinə(optimala nisbətən %-lə) təsiri

№	Göbələk növü	<i>A.absinthium</i>			<i>A.vulgaris</i>			<i>Mentha piperita</i>			<i>Salvia officinialis</i>		
		İstifadə edilən spirtin qatılığı, %											
		1	5	10	1	5	10	1	5	10	1	5	10
1	<i>A. alternata</i>	90	100	75	87	100	71	85	100	73	81	100	71
2	<i>A. flavus</i>	88	100	74	87	100	70	84	100	73	85	100	69
3	<i>A.nidulans</i>	86	100	73	84	100	66	80	100	66	79	100	64
4	<i>A.niger</i>	91	100	72	83	100	68	80	100	67	79	100	65
5	<i>B.cinerea</i>	89	100	70	85	100	66	81	100	65	80	100	67
6	<i>C.herbarium</i>	84	100	70	80	100	67	78	100	63	82	100	66
7	<i>F.moniliforme</i>	86	100	73	87	100	65	82	100	67	81	100	68
8	<i>F.oxysporium</i>	87	100	72	86	100	63	81	100	70	77	100	62
9	<i>P.chrysogenum</i>	90	100	71	88	100	70	84	100	68	83	100	63
10	<i>P.cuclopium</i>	87	100	70	82	100	68	81	100	71	85	100	65
11	<i>T.viride</i>	85	100	72	84	100	71	80	100	68	82	100	61
12	<i>V.album</i>	87	100	69	83	100	70	83	100	69	84	100	62

Antifunqal aktivliyə malik materialların mənbəyi kimi qeyd edilən bitkilərin toplanması üçün ən əlverişli mərhələ onların çiçəkləməsi, daha dəqiqi vegetasiyanın ortalarında həyata keçirilməsi daha məqsədəuyğundur. Belə ki, bu mərhələdə toplanan bitkilərin yerüstü orqanlarında EY-nın çıxımı daha çox olur(cəđ. 4.3). Göründüyü kimi, vegetasiyanın başlanğıcında və sonunda EY-nın miqdarı vegetasiyanın ortalarında, yəni yayda daha çox olur.

TƏDQIQATLARDA ƏLDƏ EDİLƏN MƏLUMATLARIN YEKUN TƏHLİLİ

Məlum olduğu kimi, müasir dövrün spesifik xüsusiyyətlərindən birinin insanların ətraf mühitə müdaxiləsinin intensivləşməsi nəticəsində onların müxtəlif problemlərlə üzləşməsini qaçılmaz etmişdir ki, buda özünü ilk növbədə getdikcə mövcud xəstəlik törədicilərinin “*yeni formalarının (rezistent) yaranması və yeni xəstəliklərin baş*” nəticəsində və hətta onların bəziləri nəslə kəsilmək təhükəsi ilə üzləşibdir. Bu səbəbdən də onlardan *verməsi*”^{17,18} ilə biruzə verir. Bunun da nəticəsi kimi insanlarda iki tendendesiya, yəni şərti-patogen (opportunist) mikroorqanizmlərin törətdiyi xroniki yolxucu xəstəliklərin sayının artması və insanların immunoloji resistentlyinin zəifləməsi aydın şəkildə müşahidə olunur.

¹⁷ Ristori M.V., Guarrasi V., Soda P. et al. Emerging Microorganisms and Infectious Diseases: One Health Approach for Health Shared Vision// Genes (Basel), 2024, 11;15(7):908. doi: 10.3390/genes15070908.

¹⁸ Gangar T., Patra S. Antibiotic persistence and its impact on the environment//3 Biotech. 2023, 13(12):401. doi: 10.1007/s13205-023-03806-6.

Cədvəl 4.2.

İstifadə edilən EY-nın mühitdəki qatılığının antifungal aktivliyə (bikütlə çıxımına görə, q/l təsiri

№	Göbələk növü	Artemisia absinthium				Salvia officinalis			
		İstifadə edilən efir yağının qatılığı, %							
		0,01	0,02	0,04	0,1	0,01	0,02	0,04	0,1
1	A. alternata	4,3	0,3	0,2	0	2,3	0	0	0
2	A. flavus	5,2	0,5	0,2	0	3,4	0	0	0
3	A.nidulans	6,0	0,1	0	0	4,4	0	0	0
4	A.niger	6,0	0,0	0	0	4,1	0	0	0
5	B.cinerea	0,5	0	0	0	0	0	0	0
6	C.herbarium	0,4	0	0	0	0,3	0	0	0
7	F.moniliforme	5,0	0,1	0	0	1,2	0	0	0
8	F.oxysporium	5,1	0,1	0	0	0,8	0	0	0
9	P.chrysogenum	5,4	0,2	0	0	0,9	0	0	0
10	P.cuclopium	5,6	0,2	0	0	0,5	0	0	0
11	T.viride	7,1	0,2	0	0	0,7	0	0	0
12	V.album	4,7	0,1	0	0	0,4	0	0	0

Cədvəl 4.3

Bitkilərin yerüstü orqanlarındakı EY-nın çıxımının(%) vegetasiya müddətinə görə dəyişilməsi

<i>Artemisia absinthium</i>			<i>Artemisia vulgaris</i>			<i>Mentha piperita</i>			<i>Salvia officinalis</i>		
İstifadə edilən spirtin qatılığı, %											
yaz	yay	payız	yaz	yay	payız	yaz	yay	payız	yaz	yay	payız
1,41	1,72	1,54	0,33	0,56	0,41	2,47	3,28	2,87	0,42	0,58	0,51

Bu səbəbdən də qeyd edilənlər bu məslələrin qarşısının alınmasına, insanların immun sisteminin güclənməsinə səbəb olan vasitələrin axatarılmasının zəruriliyini diqtə edir və bu məsələnin təbii mənbələrin, ilk növbədə bitkilərin hesabına həll edilməsi əlverişli hesab edilir. Belə ki, bitkilərin tərkibində müxtəlif təsir effektinə malik bioloji aktiv maddələrin geniş spektrinə rast gəlinir ki, onların arasında farmokoloji aktivliyə malik olanlarda kifayət qədərdir və aparılan bir sıra tədqiqatlar bitkilərin bu məqsədlə istifadəsinin effektivli olmasını təsdiq etmişdir və ildən ilə bu istiqamətdə tədqiqatlara cəlb edən bitkilərin sayı ildən ilə artır. Buna baxmayaraq, indiyə kimi bu məqsədlə istifadə edilən və ya əsasında farmokoloji aktivliyə malik müalicəvi vasitələrin istehsalının təşkil edilən bitkilərin sayı hazırda elmə məlum olanlarla müqayisədə olduqca azdır.

Azərbaycan Respublikasının zəngin təbiəti var var və onun ərazisində qeyd edilən vəzifələr baxımından əhəmiyyət kəsb edəndən və ümumilikdə dərman bitkiləri kimi xarakterizə olunanlara da “*geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunur və hazırda Azərbaycan florasına daxil olan bitkilərin 1/3-hissəsindən çoxu məhz bu xarakteriskaya uyğun gəlir*”¹⁹. Buna baxmayaraq, xalq təbabətində istifadə edilən bir sıra bitkilər istisna olmaqla, bu gün ölkə ərazisində yayılan bitkilərdən istehsal şəraitində hər hansı bir müalicəvi vasitə istehsal olunmur. Düzdür, bu bitkilərin bəziləri botaniki, farmokoloji, mikoloji və s. aspektlərdə tədqiq edilsə də, onların biotexnoloji

¹⁹ Qurbanov E.M. Dərman bitkiləri. Dərslik. Bakı: “Bakı Universiteti” nəşriyyatı, 2009, 347s

aspektdə əhatəli tədqiqinə lazımı diqqət yetirilməyibdir.

Bütün yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq təqdim olunan işdə Azərbaycan florasına daxil olan bir sır dərman əhəmiyyəti daşıyan və ehtiyatları kifayət qədər olan bitkilərin tərkib komponentlərinin antifunqal aktivliyə görə qiymətləndirilməsi və onalrdan istifadə edilməsinin biotexnoloji göstəricilərinə görə qiymətləndirilməsi bir məqsəd olaraq qarşıya qoyulmuşdur.

Əsasən Azərbaycan Respublikasının Abşeron yarmadasında yayılan, ehtiyatları ölkə üzrə kifayət qədər olan efiryağlı bitkilərin 10 (*Apium graveolens*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris*, *Cuminum cuminum*, *Foeniculum vulgare*, *Laurus nobilis*, *Mentha piperita*, *Olea europaea*, *Rozmarinus officinalis* və *Salvia officinalis*) növündən alınan 4 (sulu və spirtli ekstrakt, efir yağı və quru biokütlə) tip tərkib komponentinin antifunqal aktivliyi klassik deyil, müasir dövrdə fəaliyyətlərinin məhdudlaşdırılması daha vacib olan 12(*Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *A.nidulans*, *A.niger*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium herbarium*, *Fusarium moniliforme*, *F.oxysporium*, *Penicillium chrysogenum*, *P.cuclopium*, *Trichoderma viride* və *Verticillium album*) göbələk növlərinə münasibətdə qiymətləndirilmişdir. Belə ki, seçilən test kulturalar ekotrofiki ixtisaslaşmanın təzahür formalarına görə geniş müxtəlifliklə xarakterizə olunur və aralarında toksigenlərə, allergenlərə, şərti patogenlərə (opportunistlər), fitopatogenlərə rast gəlinir.

Aparılan tədqiqatlarda tədqiq edilən bitkilərdən alınan fitokomponentlər antifunqal aktivliyinə görə qiymətləndirilmiş, aktiv produsentlər seçilmiş və onlardan alınan fitokomponentlərin aktivliyinə təsir edən amillər dəqiqləşdirilmiş, seçilən bitkilərdən məqsədli komponentin alınması üçün müddətin və bitki orqanzını seçilməsi dəqiqləşdirilmiş, gələcəkdə onlardan praktiki məqsədlərdə istifadəyə üçün həm elmi, həm də praktiki baxımdan yararlı olan baza məlumatları toplanmışdır.

Aparılan tədqiqatlarda əldə edilən nəticələrin yekunu kimi aşağıdakı 5 mühüm nəticənin ifadə olunması məqsəduyğun hesab edilmişdir.

ƏSAS NƏTİCƏLƏR

1. Azərbaycan florasına daxil olan 10 növ bitkidən (*Apium graveolens*, *Artemisia absinthium*, *A.vulgaris*, *Cuminum cuminum*, *Foeniculum vulgare*, *Laurus nobilis*, *Mentha piperita*, *Olea europaea*, *Rozmarinus officinalis* və *Salvia officinalis*) alınan sulu ekstraktlar (SE) test kultura kimi istifadə edilən 12 göbələk növünün hamısının böyüməsinə ümumən ləngidici (fungiostatik) təsir edir və bu təsir effektinin səviyyəsi həm istifadə edilən bitkilərin, həm test kulturaların, həm də biovasitənin alınma mənbəyindən asılı olaraq dəyişə bilər. Belə ki, bitkilər üzrə SE-nin təsirindən bütün göbələklərin böyüməsi 40-61% arasında azalır. Bu azalmada maksimal göstərici bitkilər üzrə *Salvia officinalis*, göbələklər üzrə isə *Cladosporium herbarium* göbələk növündə müşahidə olunur [1-4, 6-8, 11, 13-15].

2. Tədqiq edilən bikiyərdən 3%-li spirtlə alınan ekstraktların da test göbələklərin böyüməsinə ləngidici təsir edir və bu halda azalma 44-68% təşkil edir. Digər tərəfdən, bu halda təkcə şalfey deyil, nədən də alınan ekstraktın aktivliyi ən yüksək, *Botrytis cinerea* və *Cladosporium herbarium* kimi göbələklər isə ən həssas olmuşlar [3-5, 6, 10, 12].

3. Bitkilərdən alınan effir yağının (EY) antifunqal aktivliyi daha yüksək olmuşdur və bəzi hallarda isə EY-nın mühitə əlavə edilməsi bir sıra göbələklərin böyümə qabiliyyətinin tamamilən dayanmasına səbəb olmuşdur. Belə ki, şalfeydən alınan EY-dan mühitə 0,01% əlavə edilməsi bütün göbələklərdə, nə, açı və adi yovşanlardan alınan EY-nın əlavə edilməsi isə bəzi göbələklərdə böyümənin tamamilən dayanmasına səbəb olur [6, 9].

4. Tədqiq edilən bitkilərin yerüstü hissəsin qurudulmuş və xırdalanmış biokütləsindən istifadə edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, quru biokütlədə olan antifunqal aktivlik digər bütün variantlarla müqayisədə ən zəifdir. Belə ki, tədqiq edilən bütün variantlarda böyümə bu və ya digər dərəcədə baş vermişdir. Digər tərəfdən isə, bütün hallarda müəyyən kəmiyyət fərqləri ilə çəki itkisi də bütün variantlarda müşahidə olunmuşdur. Maksimal və minimal çəki itkisi arasındakı fərqin o qədər də böyük olmaması bu halda ciddi təsir effektinin qeydə alınmamasını qeyd etmək üçün ciddi əsasdır [1, 2].

5. Antifunqal aktivliyə malik materialların alınması üçün çiçəklənmə fazasında toplanan şalfey, nanə, adi və acı yovşanlardan alınan SpE və EY-dan istifadə edilməsi, bu zaman SpE-dan mühitə 0,2%, EY-dan isə 0,02% əlavə edilməsi məqsəduyğundur. Belə ki, məhz bu qatılıqlarda bitkidən alınan materialların istifadə edilən miqdarına uyğun gələn aktivlik ən yüksək göstərici ilə xarakterizə olunur [6, 9].

PRAKTİKİ TÖVSIYYƏLƏR

1. Efiryağlı bitkilərdən bu və ya digər komponentin alınması zamanı onun toplanması yay mövsümündə və bitkilərdən bütöblüxsə deyil onun konkret orqanından istifadə edilməsi məqsəduyğundur.
2. Efiryağlı bitkilərindən alınan spirtlə ekstraksiya olunan vasitəvə efir yağları istifadə üçün daha əlverişlidir, belə ki, bunların təsir effektivliyinin nisbətən yüksək olması ehtiyatlardan səmərəli istifadə edilməsinə şərait yaradır.
3. *Adi şalfey, Acı nanə, Adi və Acı yovşan* kimi bitkilərin fungisid aktivliklərinin tədqiqi gələcəkdə onlardan analoji aktivliyə malik preparatların alınması üçün əsas götürülə bilər.

DİSSERTASIYA MÖVZUSUNA AİD DƏRC OLUNAN ELMİ ƏSƏRLƏRİN SİYAHISI

1. Məmmədova M.Y. Efir yağlı bitkilər: komponent tərkibi və bioloji aktivlik // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2018, c. 16, № 2, s.122-129
2. Məmmədova M.Y. Azərbaycan florasına daxil olan bəzi bitkilərdən alınan komponentlərin fungisid xüsusiyyətləri // "Müasir biologiyanın aktual problemləri" mövzusunda elmi-praktik konfransın materialları. Bakı, 2019, - s.54-55
3. Bakshaliyeva K.F., Gulahmedov S.G., Mammadova M.Y., Gasimova G.A. Mycobiota of Medicinal Plants of Azerbaijan and Mycological Safety of their Use // Bioscience Biotechnology

- Research Asia. 2022, Vol. 19, N 3, p 745-750.
4. Məmmədova M.M. Azərbaycan florasına daxil olan bəzi bitkilərdən alınan materialların antifungal aktivliyi// “Yeni tendensiyalar və innovasiyalar: Azərbaycanda mikrobiologiyanın inkişaf perspektivləri” mövzusunda Respublika elmi-praktiki konfransının materialları. Bakı, 2022, s.108-109
 5. Məmmədova M.Y., Baxşəliyeva K.F. Efiryağlı bitkilərdən alınan bəzi materialların antimikrob aktivliyi// “Azad olunmuş ərazilərdə biomüxtəlifliyin bərpası yolları” movzusunda Respublika Elmi konfransının materialalrı. -Sumqayıt, 2022, s.187-190
 6. Мурадов П.З., Мамедова М.Ю., Исмаилова Г.Э., Махмудова С.И. Антифунгальная активность фитокомпонентов, полученных из некоторых эфиромасличных растений флоры Азербайджана // “Современная наука: актуальные проблемы теории и практики: Серия «Естественные и Технические науки», 2023, №9, с.21-25
 7. Бахшалиева К.Ф., Исмаилова Г.Э., Мамедова М.Ю., Алиева Г.Р., Видовой состав и гидролазная активность грибов, выделенных из лекарственных растений в условиях Азербайджана. // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики: Серия «Естественные и Технические науки», 2023, №2, С 7-12
 8. Bakhshaliyeva K. F., Muradov P. Z., Ismayilova G. E., Naghiyeva S. E. and Mammadova M. Y. Mycobiota and Antifungal Activity of the Components of Some Medicinal Plants Spread in the Different Ecological Conditions. // Advanced Studies in Biology, 2023, Vol. 15, no. 1, p.81 – 90
 9. Muradov P.Z., Bakshaliyeva K.F., Gulahmedov S.G., Mammadova M.Y., Ismayilova G.E. and Yusifova A.A. Influence of Aquatic Extracts and Essential Oils Obtained from Some Plants to the Growth of Toxigenic Fungi //Biosciences biotechnology research Asia, 2023. Vol. 20(1), p. 223-228
 10. Бахшалиева К.Ф., Исмаилова Г.Э., Мамедова М.Ю., Алиева Г.Р. Антифунгальная активность некоторых

- эфиромасличных растений, входящих в флору Азербайджана. / Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке Сб. ст. по материалам LXXXV междунар. науч.-практ. конф. № 1 (78). Новосибирск: Изд. ООО «СибАК», 2023. С 5-11.
11. Бахшалиева К.Ф., Исмаилова Г.Э., Мамедова М.Ю., Алиева Г.Р. Анаморфные виды микобиоты некоторых лекарственных растений, распространенных в условиях Азербайджана и вызываемые ими болезни. / Наука, Общество, Инновации: Актуальные Вопросы Современных Исследований: сборник статей Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2023, с 15-18.
 12. Мурадов П.З., Бахшалиева К.Ф., Исаева К.К., Алиева Г.Р., Мамедова М.Ю. Микобиота и принципы микологической безопасности использования лекарственных растений Азербайджана. // Вестник научных конференций. 2023. № 5-1 (93). Перспективы развития науки и образования: по материалам международной научно-практической конференции 31 мая 2023, С. 80-83
 13. Muradov P.Z., Məmmədova M., İsmaylova G. Efiryağlı bitkilərdən alınan fitokomponentlərin fungisid aktivliyi/"Heydər Əliyev və Azərbaycan təbiəti" mövzusunda beynəlxalq konfransın materialları. -Bakı: "Elm", 2023, s.46
 14. Bakshaliyeva K.F., Tomuyeva G.A., Muradov P.Z., Mammadova M.Y. Mycological safety of hazelnut production in Azerbaijan //Материалы конференции по теме «Актуальные проблемы микробиологии, биотехнологии и биоразнообразия посвященная 20-летию РКМ» (Р.Казахстан, Астана, 2024). -Астана, -2024, p.123-124
 15. Мурадов П.З., Бахшалиева К.Ф., Кулибеков Ф.М., Юсифова М.Р., Омар П.М., Мамедова М.Ю., Нагиева Р.З., Абдуллаева С.А. Экофизиологическая характеристика грибов, выделенных из различных источников// Современная микология в России, 2025, т.11, с.68-69 по теме



Dissertasiyanın müdafiəsi 15 oktyabr 2025-ci il tarixində saat 11-00 AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən BFD 1.07/1 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az1004, Bakı ş., A.Abbasızadə 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 12 sentyabr 2025-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 10.09.2025

Kağızın formatı: A5

Həcm: 29612

Tiraj: 100