

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

MÜXTƏLİF EKOLOJİ ŞƏRAİTDƏ YAYILAN *ALHAGI MAURORUM* MEDİK BİTKİSİNİN MİKOBİOTASI VƏ FUNGISİD XÜSUSİYYƏTLƏRİ

İXTİSAS: 2430.01-Mikologiya
ELM SAHƏSİ: Biologiya

İDDİAÇI **Aytən Şamil qızı Səfərova**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim olunan dissertasiyanın

AVTOREFERATI

BAKI - 2021

Dissertasiya işi AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun mikrobioloji biotexnologiya laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

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

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

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Lalə Novruz qızı Bunyatova

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Afaq Lətifəğa qızı Rzayeva



Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.07 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri: **biologiya elmlər doktoru, professor,**
AMEA-nın həqiqi üzvü
Məmməd Əhəd oğlu Salmanov

Dissertasiya şurasının elmi katibi: **biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**
Anar Teyyub oğlu Hüseynov

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

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Təbiətdə yabanı və mədəni halda bitən bitkilər *“tibb, qənnadı, parfumeriya, fitoterapiya və s. sahələrdə istifadə edilir ki, onların da istifadə sahələri də ildən–ilə genişlənməkdədir”*¹⁻². Getdikcə bitkilərin istifadə sahəsinin genişlənməsi, ətraf mühitə antropogen təsir yükünün artması, müxtəlif canlıların törətdiyi patologiyalar və s. nəticəsində bitkilərin keyfiyyəti, məhsuldarlığı aşağı düşür ki, bunlardan da, ilk növbədə göbələklərin törətdikləri patologiyaların qarşısının alınması günümüzün diqtə etdiyi aktual tədqiqat istiqamətlərindəndir. Qeyd etmək lazımdır ki, bəzi *“bitkilər göbələklərin patologiya törətməsi üçün əlverişli yerlərdən biri”*³ olmaqla yanaşı, eyni zamanda onların *“tərkiblərində patologiya törədicilərinin böyüməsini ləngidən və ya tamamilə dayandıran”*¹ maddələr də var.

Azərbaycan Respublikasının florası da zəngin və rəngarəng bitki sərvətinə malikdir ki, ora *“4700-dən çox bitki növü daxildir, bunların da 1500 növə yaxını dərman əhəmiyyətliyədir. Bu bitkilər bütövlükdə 178 fəsilə və 740 cinsi təmsil edir. Dərman əhəmiyyətli bitkilər Azərbaycan təbiətinə xas olan ümumi floranın 34,3% - ni təşkil edir”*⁴. Bu bitkilərin, eləcə də onların bioloji aktivliyə malik tərkib komponentlərinin dünyada və ölkəmizdə tədqiqat obyektlərinə çevrilməsinin əsas səbəbləri onların müxtəlif məqsədlər üçün istifadə edilməsi və istifadə edildikdən sonra heç bir zərərli təsirin qeydə alınmamasıdır. Yalnız bəzi insanlarda bu bitkilərə qarşı allergik reaksiyalar müşahidə olunur. Bu məqsədlə uzun illər xalq təbabətində, hazırki dövrümüzdə isə həm xalq təbabətində, həm də müasir tibb sahəsində müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində və kosmetik vasitələrin

¹ Jamshidi-Kia, F., Lorigooini, Z., Amini-Khoei, H. Medicinal plants: Past history and future perspective.// J Herbmed Pharmacol, - 2018, v.7(1), - p.1-7.

² González-Minero F.J., Bravo-Díaz L.The Use of Plants in Skin-Care Products, Cosmetics and Fragrances: Past and Present.//Cosmetics, -2018, v.5, 50 -p.1-9

³ Bennett J.A.†and Cahill J.F.Fungal effects on plant–plant interactions contribute to grassland plant abundances: evidence from the field.//Journal of Ecology, 2016,v.104, - p.755–764

⁴ Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi / Mehdiyeva N.P. - Bakı: “Letterpress”, - 2011, - 186 s.

hazırlanmasında uğurla istifadə edilən dərman bitkilərinin, eləcə də onların tərkibində olan bioloji aktiv maddələrin (BAM) öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Azərbaycan florasında dərman əhəmiyyətli aşılayıcı xassəli bir çox bitkilərin böyük ehtiyatı vardır ki, bu da onlardan həm dərman, həm də gön-dəri sənayesində geniş şəkildə istifadə edilməsinə imkan verir.

Qeyd edilən xarakteristikaya uyğun gələn bitkilərdən biri də *Alhagi maurorum* Medik. bitkisidir ki, onun da qeyd edilən aspektlərdə öyrənilməsi ilə bağlı istər dünyada, istərsə də Azərbaycanda tədqiqatlar kifayət qədər deyil. Baxmayaraq ki, bu bitki “dünyada”⁵, o cümlədən “Azərbaycanda”⁶ geniş yayılanlardandır, yəni ehtiyatları kifayət qədər olanlardandır. Digər tərəfdən, əzsaylı tədqiqatlar belə onun tərkib elementlərinin təsir effektinin ekoloji şəraitdən də asılı olaraq dəyişə bilməsini qeyd etməyə imkan vermişdir.

Məlum olduğu kimi, “*göbələklərin bir çoxu kosmopolit orqanizmlərdir, yəni olduqca geniş sahədə yayılma qabiliyyətinə malik orqanizmlərdir*”⁷. Onların həyat fəaliyyətlərini davam etdirməsi üçün üzvü maddənin olması əsas şərtlərdən biridir ki, bu da onların heterotrof qidalanma üsuluna malik olmalarından irəli gəlir. Bütün bunlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, göbələklər istənilən bitkilərin, o cümlədən dərman bitkilərinin də üzərində məskunlaşır ki, bu zaman göbələk ilə bitki arasında müəyyən münasibətlər formalaşır. Bu münasibətlərin öyrənilməsi isə həmişə tədqiqatçıların diqqət mərkəzində olmuşdur. Bu istiqamətdə tədqiqatlar uzun müddətdir ki, aparılır və nəticədə bitkilərlə müxtəlif trofiki əlaqələrdə olan on minlərlə göbələk növünün təsviri verilmiş və onların yayılma arealı müəyyənləşdirilmişdir. Aparılan tədqiqatlar öz aktuallığını bu gün də saxlamaqdadır. Bu tip tədqiqatların aparılmasına

⁵ Asghari M.A. Systematic and Mechanistic Review on the Phytopharmacological Properties of *Alhagi* Species / M.A. Asghari, M. Fallah, M. Moloudizargari [and etc.] // *Anc Sci Life.*, -2016. v.36(2), - p. 65–71.

⁶ Dəmirov, İ.A. Azərbaycanın dərman bitkiləri / İ.A.Dəmirov, D.Z.Şükürov; - Bakı: “Elm” nəşriyyatı, - 1974, - 230 s.

⁷ Cantrel S.A. et al. Unusual fungal niches./ Cantrel S.A., Dianese J.C., Fell J., Gunde-Cimerman N., Zalar P. // *Journal Mycologia*, -2011, v.103, is.6, -p.1161-1174

Azərbaycanda da geniş yer ayrılmış və “*onun başlanma tarixi XIX əsrin sonlarına təsadüf edir*”⁸ və hal-hazırda da tədqiqatlar davam etməkdədir.

Onu da qeyd etmək ki, aparılan tədqiqatlar zamanı alınan nəticələr Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiotanı xarakterizə etmək üçün yetərli sayıla bilməz. Çünki mikobiotanın tam xarakteristikası üçün lazım olan bir çox göstəricilər Azərbaycan şəraitində yetərinə tədqiq edilməyibdir. Belə ki, Azərbaycanın bütün ərazisini xarakterizə edən mikoloji tədqiqatların aparılmaması, tədqiq edilməyən ayrı-ayrı biotopların, xüsusən də dəyişən antropogen və texnogen təsirə məruz qalanların sistemli tədqiqatların predmetinə çevrilməməsi, ekoloji şərait fərqli olan ərazilərdə bitən eyni bitki və yayılan heyvanların mikobiotasının müqayisəli öyrənilməsinə həsr edilmiş tədqiqatlara rast gəlinməməsi və s. deyilənlərə misal ola bilər. Düzdür, bəzi tədqiqatlarda qeyd edilənlərə də yer ayrılıbdır. Məsələn, konkret ərazinin və ya konkret bitki qrupunun mikobiotası, bəzi bitkilərdən alınan fitokomponentlərin bakterisid və fungisid aktivliyi tədqiq edilib, hətta maraqlı nəticələr də əldə edilibdir. Buna baxmayaraq, bu gün hər hansı bir konkret bitkinin əhatəli öyrənilməsi ilə bağlı tədqiqatlara ya rast gəlinmir, ya epizodik xarakterlidir, ya da zamanında tətbiq edilən metodik yanaşma müsir dövr üçün artıq öz əhəmiyyətini itiribdir. Deyilənlərə onu da əlavə etsək ki, eyni növə məxsus bitkinin müxtəlif ekoloji şəraitdə bitən fərdinin həm mikobiotası, həm də fitokomponentlərinin ən azı kəmiyyət göstəricisi fərqli olur və konkret bitkinin bu aspektdən müqayisəli tədqiqi ilə bağlı işlərə ümumiyyətlə rast gəlinmir, onda problemin tədqiqatlar üçün açıq olan bir vəziyyətdə olmasını əminliklə söyləmək olar.

Məqsəd və vəzifələr. Təqdim olunan işin məqsədi Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli ərazilərində yayılmış *Alhagi maurorum* Medik bitkisinin mikobiotasının və tərkib komponentlərinin fungisid xüsusiyyətlərinin müqayisəli öyrənilməsinə həsr edilmişdir.

Qarşıya qoyulan məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin həll edilməsi planlaşdırılmışdır:

- Azərbaycanın müxtəlif ekoloji ərazilərində yayılan dəvətikanı (*A.maurorum*) bitkisinin ümumi xarakteristikası və bəzi fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin müəyyənləşdirilməsi;

⁸ Axundov, T.M. Azərbaycanın mikobiotası / T.M.Axundov, B.B.Eyyubov, Əhmədov S.Ə.; - Bakı: “Təhsil” nəşriyyatı, - 2008, - 352s.

- Azərbaycanın müxtəlif ekoloji ərazilərində yayılan dəvətikanı bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin növ və say tərkiblərinin müəyyənləşdirilməsi;

- *Alhagi maurorum* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin ekolo-trofiki əlaqələrə və rastgəlmə tezliyinə görə xarakteristikası;

- *Alhagi maurorum* bitkisinin bəzi tərkib komponentlərinin fiziki-kimyəvi və fungusid xüsusiyyətlərinin tədqiq edilməsi və ona ərazinin ekoloji vəziyyətinin təsirinin müəyyənləşdirilməsi.

Tədqiqat metodları. Tədqiqatın aparılması zamanı əsasən hazırda analogi işlərdə istifadə edilən mikoloji, eləcə də biokimyəvi metod və yanaşmalardan istifadə edilmişdir. Tədqiq edilmək üçün seçilən bitkidən həm mikobiotanın öyrənilməsi, həm də fitokomponentlərin alınması üçün nümunələrin götürülməsi marşurut metoduna, göbələklərin təmiz kulturasının alınması durulaşdırma, efir yağlarının alınması hidrodistilyasiya metodlarına, test göbələklərə münasibətdə alınan sulu ekstraktların və efir yağının fungusid aktivliyi isə həm biokütlə çıxımına, həm də disk-diffuziya metoduna əsasən həyata keçirilmişdir. Aparılan təcrübələrin təkrarlığı alınan nəticələrin statistik işlənməsinə imkan verən sayda olmuş və dissertasiyada dürüstlüyü şübhə doğurmayan (yəni $m/M \leq 0,05$ formuluna cavab verən) məlumatlardan istifadə edilmişdir.

Dissertasiyanın müdafiyyə təqdim olunan müddələri.

- *A.maurorum* bitkisinin bioloji, fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərinin formalaşmasında bitkinin yayıldığı mühitin təbii torpaq-iqlim şərtləri mühüm rol oynayır;
- *A.maurorum* bitkisinin mikobiotası ekoloji şəraitin müxtəlifliyindən asılı olaraq formalaşan və müəyyən mənada spesifikliyə malik olan birlik kimi xarakterizə olunur;
- *A.maurorum* bitkisinin kimyəvi tərkibində fungusid xüsusiyyətlərə malik komponentlər də yer alır ki, onun da əsasında müərkəkbə tərkibli efir yağları dayanır.
- *A.maurorum* bitkisindən alınan EY-nın təsir effektinin yüksəldilməsi üçün komponent tərkibi fərqli olan başqa bitkiləridən alınan EY ilə kompozisiyasından da istifadə edilə bilər.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Aparılan tədqiqatlarda Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli ərazilərində yayılan *Alhagi maurorum* Medik bitkisi kimyəvi tərkibinə, mikobiotasının növ və say tərkibinə, tərkib komponentlərinin funksid aktivliyinə görə müqayisəli şəkildə tədqiq edilmişdir.

Müəyyən olmuşdur ki, ekoloji şəraitdən asılı olaraq bitki kimyəvi tərkibinə, mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin növ tərkibinin iştirak kombinasiyasına, say tərkibinin göstəricisinə və funksid aktivliyinə, eləcə də bitkinin bəzi digər göstəricilərinə (boy ölçüləri, nəmlik göstəriciləri, alınan materialların optiki sıxlığına və s.) görə fərqli göstəricilərlə xarakterizə olunur.

Göstərilmişdir ki, *A. maurorum* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında həqiqi göbələklərin 27 növü iştirak edir ki, onun da 85,2%-i kisəli göbələklərə (*Ascomycota*), 11,1%-i Ziqomisetlərə (*Zygomycota*) və 3,7%-i isə bazidiomisetlərə (*Bazidiomycota*) aiddir. Qeydə alınan *Chaetosartorya ornata* (Raper, Fennell & Tresner) *Bilai & Koval* (= *Aspergillus ornatus*) və *Botryosporium longibrachiatum* (Oudem.) Maireir (= *Botrytis longibrachiata*) kimi növlər Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiota üçün yenidir.

Müəyyən edilmişdir ki, *A. maurorum* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklər həm ekolo-trofiki əlaqələrinə, eləcə də ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın təzahür formalarına görə də müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar. Belə ki, qeydə alınan göbələklərin 9,5 %-i saprotroflara, 9,5 %-i biotroflara, 81 %-i isə politroflara, eləcə də onların 70,4%-i toksigenlərə, 37,0%-i allergenlərə, 25,9%-i isə opportunistlərə aiddir. Qeydə alınan göbələklərdən 7 növün isə qeyd edilən xarakteristikalardan heç birinə uyğun gəlmədiyi müəyyən edilmişdir.

Aydın olmuşdur ki, göbələklərin bitki üzrə paylanması da fərqli kəmiyyət göstəricisi ilə xarakterizə olunur, belə ki, qeydə alınan göbələklərdən yalnız *Ascochyta alhagi* və *Rhizobus stolnifer* dominantlara xas olan rastgəlmə tezliyi (50,2-54,3%) ilə xarakterizə olunur. Qalan növlərin 10-u tez-tez rast gəlinənlərə (14,3-36,5%), 9-u isə təsadüfi və nadir (0,2-6,7%) növlərə xas olan rastgəlmə tezliyi ilə xarakterizə olunurlar.

A.maurorum bitkisindən alınan sulu ekstrakta (SE) nisbətən efir yağı (EY) test kultura kimi istifadə edilən toksigen göbələklərin böyüməsini daha yüksək səviyyədə tormozlayır. Digər tərəfdən, *A.maurorum* bitkisinin EY-nın kompozisiya şəklində tərkib elementinin major komponenti timol olan başqa bitkilərdən alınan EY ilə birgə istifadəsi də mümkündür ki, bu da özünü təsir effektinin 15%-ə kimi yüksəlməsi ilə biruzə verir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Alınan nəticələr müxtəlif ekoloji şəraitdə yayılan eyni bitki növünün mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklər haqqında məlumatların genişlənməsinə xidmət edən faktiki materialdır.

Alınan nəticələr gələcəkdə tibbə yönəlik preparatların alınmasında *A.maurorum* bitkisindən də bir mənbə kimi istifadə edilməsinin məqsədəuyğun olmasını təsdiq edən mühüm göstəricilərdir.

Dəvətikanı bitkisindən alınan EY-nın major komponenti timol olan digər bitkilərdən alınan EY ilə kompozisiya şəklində istifadəsinin toksigen göbələklərə qarşı fungusid aktivliyinin yüksəlməsi həm bioresurslardan daha səmərəli istifadəsinə imkan verən metod və yanaşmaların işlənilməsinə, həm də effektivliyi daha yüksək olan preparatların alınmasına imkan verir.

Nəşr, dissertasiyanın aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiyaya aid 14 əsər dərc edilmişdir ki, onun da 8-i elmi məqalə, 6-ı isə konfrans materialı və tezisdır. Dissertasiyanın materialları “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri» mövzusunda elmi konfransda (Gəncə, 2018), “Innovations in Biology and Agriculture to Solve Global Challenges” adlı elmi konfransda (Bakı, 2018), “Biologiyanın müasir problemləri” mövzusunda Respublika elmi konfransında (Sumqayıt, 2018), “Microbiology and immunology: the development outlook” mövzusunda Beynəlxalq konfransda (Ukraina R., Kiev, 2018), Akademik Valeriy Ulyanişevin 120 illiyinə həsr olunmuş elmi simpoziumda (Bakı, 2018) və “Müasir biologiyanın aktual problemləri” mövzusunda elmi konfransda (Bakı, 2019) məruzə edilmişdir.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilat. AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun mikrobioloji biotexnologiya laboratoriyası.

Dissertasiyanın strukturu və həcmi. Dissertasiya işi girişdən və 4 fəsildən, tədqiqatların yekun təhlilindən, nəticələrdən, istifadə olunan

ədəbiyyat siyahısından və dissertasiyada istifadə edilmiş ixtisarlardan siyahısından ibarətdir. Dissertasiya cədvəl və şəkillər, eləcə də ədəbiyyat siyahısı da daxil olmaqla 141 səhifədən ibarətdir ki, bu da ümumilikdə 235000 işarə təşkil edir.

FƏSİL I

DƏRMAN BİTKİLƏRİ, ONLARIN AZƏRBAYCANDA YAYILAN NÖVLƏRİNİN MİKOBİOTASI VƏ TƏRKİB KOMPONENTLƏRİNİN FUNGİSİD XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Dissertasiyanın 1.1-ci bölməsində Azərbaycanın dərman bitkiləri haqqında məlumatlar Azərbaycan florasına daxil olan bitki növlərinin ümumi fonunda analiz edilir, onların taksonomik aidiyyəti, Azərbaycanın botaniki-coğrafi rayonları üzrə paylanmasına və bioresurs kimi ehtiyatlarına aydınlıq gətirilir.

Dissertasiyanın 1.2. bölməsində bitkilərin mikobiotası və onların tərkib komponentlərinin antimikrob aktivliyi haqqında Azərbaycanda aparılan tədqiqatların nəticələri analiz edilir və bu sahədə aparılan tədqiqatların nəticələri aparıcı mərkəzlərdə yerinə yetirilən tədqiqatların nəticələrinə nəzərən ümumiləşdirilir.

Dissertasiyanın 1.3-cü bölməsində isə dəvətikanı bitkisi ilə bağlı aparılan tədqiqatların nəticələri analiz edilir və bitkinin öyrənilmə səviyyəsi haqqında təəssürat yaradan həmin bitkinin mikobiotasının say və növ tərkibinə, istərsə də onun tərkib komponentlərinin fungusid aktivliyinə görə tədqiqatın zəruriliyi və bunun həmin bitkidən səmərəli istifadə edilməsi üçün çox vacibliyi əsaslandırılır.

FƏSİL II

MATERİALLAR VƏ İŞİN METODİKASI

2.1. Tədqiqat aparılan ərazilərin ümumi xarakteristikası.

Tədqiqatlar 2017-2018-ci illər ərzində Azərbaycan Respublikasının müxtəlif iqtisadi rayonlarının (Abşeron, Aran, Quba-Xaçmaz və Lənkəran iqtisadi rayonları) ərazilərində aparılmışdır. Tədqiqat üçün nümunə götürülən əraziləri Azərbaycanın iri geomorfoloji vahidləri üzrə qruplaşdırdıqda Aran İR-u Kür-Araz ovalığını, Quba-Xaçmaz İR-u Böyük

Qafqazı, Lənkəran İR-u Talış dağlarını əhatə edir. Abşeron İR-u da Böyük Qafqaza aiddir, lakin Abşeronun torpaq-iqlim şəraiti onu Böyük Qafqazın digər ərəzilərindən, xüsusən də Quba-Xaçmaz İR-dan kəskin fərqləndirir. Bu səbəbdən aparılan tədqiqatların nəticələrinin ümumiləşdirilməsini də məhz 3 geomorfoloji vahid və bir İR-na görə həyata keçirilmişdir.

2.2. Götürülən nümunələrin analizi zamanı istifadə edilən metod və yanaşmaların ümumi xarakteristikası

Tədqiqatlarda *Alhagi maurorum* Medik bitkisindən nümunələrin götürülməsi ərazi üzrə seçilən müxtəlif marşurutlar, eləcə də daimi seçilən ərazilər üzrə həyata keçirilmişdir. Nümunələrin götürülməsi əsasən bitkilərin fenoloji (böyümənin başlanması, çiçəkləmə, meyvənin əmələ gəlməsi və yerüstü orqanın quruması) fazaları üzrə aparılmışdır. Ümimilikdə isə tədqiqat aparılan illər ərzində dəvətikanı bitkisinin vegetativ və generativ orqanlarından 500-dən çox nümunə götürülmüş və işdə qarşıya qoyulan məqsədə müvafiq analiz edilmişdir.

Nümunələrdən göbələklərin “*təmiz kulturaya çıxarılması və identifikasiyası*”⁹, “*tərkib komponentlərindən sulu ekstraktın (SE)*”¹⁰ və “*əfir yağının (EY) alınması*”¹¹, “*onların fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin*”¹² və “*fungisid aktivliyinin öyrənilməsi*”¹³ zamanı müxtəlif müəlliflərin işlərində istifadə edilən metodlara müvafiq həyata keçirilmişdir. Fungisid

⁹ Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. / Билай В.И. - Киев: - Наукова думка, - 1982, - 500с.

¹⁰ Бахшалиева, К.Ф. Микобиота и антифунгальная активность *Laurus nobilis* L. и *Asopus salamus* L./ Бахшалиева К.Ф., Намазов Н.Р., Гаджиева Н.Ш., Алиева Л.Н.// Успехи медицинской микологии (Россия), 2015, т.14, -с.328-330.

¹¹ Meyer-Warnod, B.,1984. Natural essential oils: extraction processes and application to some major oils. *Perfume. Flavorist*, 9: 93-104.

¹² Fabiane, K.G. Physicochemical characteristics of the essential oils of *Baccharis dracunculifolia* and *Baccharis uncinella* D.C. (Asteraceae)./ Fabiane, K.G., Ferronato, R., Dos Santos, A.C., Onofre, S.B.// *Brazilian J. Pharm.*, 2008, v.18, -p.197-203

¹³ Egorov N.S. Guide to practical training in microbiology. Training Allowance 3rd ed., revised and additional M.: Publishing House MSU, 1995. -224p

aktivliyin təyini zamanı test kultura kimi *Aspergillus niger*, *A.ochraseus*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium oxysporium*, *Penicillium citrinum* və *P.cyclopium* göbələklərindən istifadə edilmişdir ki, onlar da toksigenlərə aiddir və tədqiqatların gedişində təmiz kulturaya çıxarılmışdır.

Tədqiqatların gedişində bütün təcrübələr ən azı 4 təkrarda qoyulmuş və alınmış nəticələr “məlum metoda”¹⁴ müvafiq statistik işlənmişdir. Bu zaman “ $m/M=P \leq 0,05$ formuluna” cavab verən nəticələr dürüst hesab edilmiş və dissertasiyaya daxil edilmişdir.

III FƏSİL

AZƏRBAYCANIN EKOLOJİ ŞƏRAİTİ MÜXTƏLİF OLAN ƏRAZİLƏRİNDƏ YAYILAN *ALHAGI MAURORUM* MEDİK BİTKİSİNİN MİKOBİOTASININ NÖV VƏ SAY TƏRKİBLƏRİNƏ, AYRI-AYRI NÖVLƏRİN RASTGƏLMƏ TEZLİYİNƏ VƏ EKOLO-TROFİK ƏLAQƏLƏRİNƏ GÖRƏ XARAKTERİSTİKASI

3.1. Azərbaycanın ekoloji şəraiti müxtəlif olan ərazilərində yayılan *Alhagi maurorum* Medik. bitkisinin və onun mikobiotasının say və növ tərkiblərinə görə xarakteristikası

Tədqiqat obyektini kimi seçilən *Alhagi maurorum* Medik bitkisinin mikobiotasının öyrənilməsi məqsədilə 2017-2018-ci illərdə aparılan tədqiqatlarda əldə edilən nəticələrdən aydın oldu ki, bitkinin mikobiotasının formalaşmasında göbələklərin taksonomik baxımdan fərqli olan *Absidia ramosa*, *Ascochyta alhagi*, *Alternaria cucumerina*, *A. alternate*, *Aspergillus awamorii*, *A.fumigatus*, *A.niger*, *A.repens*, *A.restrictus*, *Botryosporium longibrachiatum* (= *Botrytis longibrachiata*), *Chaetosartorya ornata* (= *A.ornatus*), *Cladosporium herbarum*, *Colletotrichum brassicicola*, *Erysiphe alhagi*, *Fusarium moniliforme*, *F.oxysporum*, *Mucor mucedo*, *Pencillium cyclopium*, *P. chrysogenum*, *P.restrictum*, *Phoma spinasiae*, *Rhizobus stolnifer*, *Septoria alhagi*, *Stachybotrys chartarum*, *Trichothecium roseum*, *Verticillium dahile* və *Uromyces alhagi* kimi 27 növ iştirak edir ki, onlardan da 2 növ

¹⁴ Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. школа, 1973, -343с.

(*B.longibrachiatum* və *Ch.ornata*) Azərbaycan təbiətinə xas olan mikrobiota üçün yenidir. Qeydə alınan göbələklərin 3 növü Zygomycota, 23 növü Ascomycota, 1 növü isə Bazidiomycota şöbələrinə aiddir. *Ascomycota* şöbəsinə daxil olan göbələklərdən təkcə *Erysiphe alhagi* telemorflara aiddir

Bitkinin say tərkibi ilə ifadə olunan mikobiotasına gəlincə aydın oldu ki, bitkiyə xas olan və 1 q quru bitki kütləsinə hesablanan göbələklərin sayı $2,3-4,8 \times 10^3$ KƏV/q arasında dəyişir.

3.2. Azərbaycanın ekoloji şəraiti müxtəlif olan ərazilərində yayılan *Alhagi maurorum* Medik. bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin rastgəlmə tezliyinə, ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın təzahür formalarına görə xarakteristikası

Dəvətikanı bitkisinde yayılması qeydə alınan göbələk növlərinin ekolo-trofiki aspektdə tədqiq edilməsi nəticəsində onların 7,4%-nin saprotrof, 7,4%-nin biotrof, qalanının isə politrof olması müəyyən edildi. Nəticələr bitkinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin 92,6%-inin bu və ya digər dərəcədə patogenliyə meyilli olmasını da qeyd etməyə imkan verir ki, bu da fitosanitar baxımdan əlverişli olmayan göstərici hesab edilə bilər.

Müəyyən edilmişdir ki, qeydə alınan göbələklərdən 2 növ (*Asc.alhagi* -54,3% və *Rh.stolnifer* -50,2%) dominantlara xas olan rastgəlmə tezliyi (RT) ilə xarakterizə olunur. Tez-tez rast gəlinənlər (RT=14,3-36,5% təşkil edənlər) ümumi mikobiotanın 48,2%-ni, təsadüfi və nadir növlər (0,2-6,7%) isə 44,2%-ni təşkil edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, RT-ə görə göbələkləri ayrı-ayrı iqtisadi rayonlar üzrə xarakterizə etdikdə aydın olur ki, müəyyən kəmiyyət xarakterli fərqlər müşahidə olunur və bitki üzrə dominant olan *Asc.alhagi* və *Rh.stolnifer* kimi növlərin RT-i dəyişir və hətta bəzi rayonlar üçün yeni dominant növlər də aşkar edilir.

Son dövrlərdə aparılan mikoloji tədqiqatlarda göbələkləri ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın təzahür formaları kimi xarakterizə olunan toksigenlik, allergenlik və şərti patogenlik xüsusiyyətlərinə görə də sistemləşdirirlər. Bununla əlaqədar olaraq, aparılan araşdırmalar

nəticəsində aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklərin arasında toksigenliyi, allergenliyi və şərti patogenliyi (opportunistliyi) məlum olmayan göbələk növlərinin sayı 7-ə bərabərdir ki, bu da ümumi mikobiotanın 25,9%-ni təşkil edir. Toksik təsirə malik olan metabolitlər sintez edən, ədəbiyyat məlumatları ilə öz təsdiqini tapan göbələklərin sayı isə 19 növə bərabərdir. Bu da dəvətikanı bitkisinin ümumi mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən növlərin 70,4%-ni təşkil edir. O ki, qaldı allergenlərin xüsusi çəkisinə, analiz nəticəsinə əsasən bu xarakteristikaya uyğun gələn göbələk növlərinin sayı toksigenlərdən azdır və 10-a (37,0%) bərabərdir. Həm heyvanlarda, həm də insanlarda müxtəlif patologiyalar törətmək qabiliyyətinə malik olan göbələk növlərinin sayı da toksigenlərlə müqayisədə azdır - 7 növ (25,9%).

3.3. Dəvətikanı bitkisinin mikobiotasının Azərbaycanın ayrı-ayrı zonaları üzrə növ tərkibinin dəyişilmə dinamikası

Tədqiqatlarda qeydə alınan göbələkləri nümunə götürülən ayrı-ayrı geomorfoloji vahidlər üzrə xarakterizə etdikdə aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklərdən 18 növ (*A.ramosa*, *Asc.alhagi*, *A.alternata*, *A.fumigatus*, *A.niger*, *A.repens*, *C.herbarum*, *E.alhagi*, *F.moniliforme*, *F.oxysporum*, *M.mucedo*, *P.cyclopium*, *P.chrysogenum*, *Rh.stolnifer*, *S.alhagi*, *T.roseum*, *V.dahile* və *U.alhagi*) universaldır, yəni nümunə götürülən ərazilərin hamısında rast gəlinir. Qalan 9 növ (*A.cucumerina*, *A.awamori*, *A.restrictus*, *B.longibrachiatum*, *Ch.ornata*, *C.brassicicola*, *P.restrictum*, *Ph.spinasiae* və *St.chartarum*) bu və ya digər ərazidə rast gəlinir (cəđ. 3.3.1).

O ki qaldı göbələklərin say tərkibinə görə ayrı-ayrı geomorfoloji vahidlər üzrə paylanmasına, yuxarıda qeyd edildiyi kimi, göbələklərin say tərkibini xarakterizə edən rəqəmlərin maksimal və minimal göstəriciləri arasındakı fərq 2,09 dəfə təşkil edir və bu özünün ən yüksək qiymətinə Talış dağlarında (il ərzində orta hesabla $4,8 \times 10^3$ KƏV/q), ən aşağı qiymətinə isə Abşeron iqtisadi rayonunda ($2,3 \times 10^3$ KƏV/q) çatır. Böyük Qafqaz say tərkibinə görə ikinci ($4,0 \times 10^3$ KƏV/q), Kür-Araz ovalığı isə 3-cü ($3,2 \times 10^3$ KƏV/q) göstəriciyə malikdir.

Qeydə alınan göbələklərin tədqiq edilən iqtisadi rayonlar üzrə yayılmasının sayca xarakteristikası

Nümunə götürülən ərazilər	Növlərin sayı	Ümumi mikobiotada payı
Abşeron	19	70,4
Böyük Qafqaz	21	77,8
Kür-Araz ovalığı	23	85,2
Talış zonası	22	81,5

Göbələklərin say tərkibinin miqdar göstəricisinin ilin fəsilərindən asılı olaraq dəyişməsi də müəyyən edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, bütün tədqiq edilən ərazilərdə bitkinin ən az say tərkibi ilə ifadə olunmuş mikobiotasına qış fəslində (yanvar), ən yüksək say tərkibi ilə ifadə olunmuş mikobiotasına isə payız (sentyabr ayı) fəslində rast gəlinir.

3.4. *A.maurorum* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin areal təsnifatına görə xarakteristikası

A.maurorum bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən 27 göbələk növünün areal təsnifatına müvafiq xarakterizə edilməsi zamanı aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklər arasında cəmi 3 tipə aid növlər yer alır. Sayca üstünlük (15 növ) kosmopolitlərə məxsusdur ki, qeydə alınan göbələklərdən *A.alternate*, *A.cucumerina*, *A.awamori*, *A.fumigatus*, *A.niger*, *A.repens*, *C.herbarum*, *E.alhagi*, *F.moniliforme*, *F.oxysporum*, *M.mucedo*, *P.cyclopium*, *P.chrysogenum*, *P.restrictum* və *Rh.stolonifera* kimi növlər məhz bu xarakteristikaya uyğun gəlir. Növ sayına görə ikinci yeri (11 növ) boreal tip təşkil edir ki, bura da *A.ramosa*, *Asc.alhagi*, *A.restrictus*, *B.longibrachiatum*, *Ch.ornata*, *C.brassicicola*, *Ph.spinasiae*, *St.chartarum*, *S.alhagi*, *T.roseum* və *U.alhagi* kimi növlər daxildir. Bu isə ümumi mikobiotanın 40,7%-ni təşkil edir. Kserofit tip isə cəmi bir növlə, yəni *V.dahile* ilə təmsil olunur ki, bu da mikobiotanın cəmi 3,7%-ni təşkil edir.

3.5. *Alhagi maurorum* Medik bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələk növlərinin annotasiya olunmuş siyahısı

Tədqiq edilmək üçün nümunə götürülən dəvətikanı bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında ümumilikdə göbələklərin 27 növü iştirak edir. Bu növlərin bir çoxu təmiz kulturaya çıxarılaraq, bəziləri isə törətdikləri xəstəlik əlamətlərinə və bitkidə olduğu inkişaf mərhələsində olan sporların təsvirinə görə identifikasiya edilmişdir. Qeydə alınan göbələklərin identifikasiyası zamanı diqqət yetirilən əsas əlamətlər, göbələklərin hazırda istifadə edilən taksonomik aidiyyəti və adı, qeydə alındığı substratlar da daxil olmaqla tərtib olunan məlumatlar annotasiya olunmuş şəkildə verilmişdir.

Aparılan tədqiqatlarda qeydə alınan 27 göbələk növünün ayrı-ayrı taksonlar üzrə paylanmasını dəqiqləşdirdikdən sonra aydın olmuşdur ki, qeydə alınan göbələklərdən *A.ramose*, *M.mucedo* və *Rh.stolonifer* *Zygomycota*, *Uromyces alhagi* isə *Basidiomycota* şöbələrinə aiddir. Qalan 23 növ isə müasir sistematikeyə görə kisəli göbələklər (*Ascomycota*) şöbəsinə aiddir. *E.alhagi* istisna olmaqla, kisəli göbələklərə aid olan növlərin hamısı (22 növ) bütün həyat tsikllərini anamorf mərhələdə keçirirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, anamorf göbələklərin taksonomik əlamətlərindən biri kimi konidial sporəmələgəlmə prosesi götürülür. Qeydə alınan göbələkləri bu aspektdən xarakterizə etdikdə onların 3 qrupa aid olması müəyyən edilmişdir. Birinci qrupa konidial spor əmələgəlmə prosesi birbaşa mitselinin özündə müşahidə olunan *A.alternate*, *A.cucumerina*, *A.awamori*, *A.fumigatus*, *A.niger*, *A.repens*, *A.restrictus*, *B.longibrachiatum*, *Ch.ornata*, *C.herbarum*, *Fusarium moniliforme*, *F.oxysporum*, *P.cyclopium* *P.chrysogenum*, *P.restrictum*, *St.chartarum*, *T.roseum* və *V.dahile* kimi göbələklər aiddir. İkinci qrupa, yəni spor əmələgəlmə prosesi lojada müşahidə olunan *Colletotrichum brassicicola* göbələyi, üçüncü qrupa isə konidilərini piknidilərdə formalaşdıran *Asc.alhagi*, *Ph.spinasiae* və *S.alhagi* kimi göbələkləri aiddir.

Son olaraq, dəvətikanı bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin böyüməsinə bəzi bitkilərdən (*Centaurea acmophylla* və *Malabaila sulcata*) alınan müxtəlif materialların (dəmləmə

və ekstraktiv maddə) təsiri ilə bağlı əldə edilənlər də ilk dəfə olaraq göbələklərin annotasiya olunmuş siyahısına daxil edilmişdir. Bununla bağlı əldə edilənlərdən aydın olmuşdur ki, *C.acmophylla* bitkisindən alınan ekstraktiv maddə dəmləməyə nisbətən dəvətikanı bitkisinin mikobiotasında iştirak edən *A.awamorii*, *A.niger*, *A.repens*, *A.restrictus*, *A.cucumerina* və *F.oxysporium* kimi göbələklərin böyüməsini daha effektiv şəkildə zəiflədir. Dəmləmədən istifadə etdikdə isə *A.niger* göbələyinin böyüməsinə nəinki mənfi təsir etmir, hətta az da olsa stimulyasiya edir.

IV FƏSİL

ALHAGI MAURORUM MEDİK BİTKİSİNİN TƏRKİB KOMPONENTLƏRİNİN FUNGİSİD XÜSUSİYYƏTLƏRİ

4.1. Azərbaycanın ekoloji şəraiti müxtəlif olan ərazilərində yayılan *Alhagi maurorum* Medik bitkisinin bioloji və tərkib elementlərinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinə görə xarakteristikası

Dərman əhəmiyyəti daşıyan və eyni zamanda aralarında toksigen, allergen və şərti patogen göbələklərin məskunlaşma yerlərindən biri kimi xarakterizə edilən *A.maurorum* bitkisinin özünün də ekoloji vəziyyətdən asılı olaraq bəzi göstəricilərinin dəyişməsi tədqiq edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, müxtəlif ərazilərdə bitən dəvətikanı boy ölçülərinə və nəmlik göstəricilərinə görə də fərqlidir. Belə ki, Kür-Araz ovalığında bitkinin böyüklüyü 1,1-1,2 m, nəmlik ölçüləri isə 69%, Böyük Qafqazda 1,0-1,1 m və 67%, Abşeronda 0,5-1,0 m və 61%, Talış dağlarında isə 1,2-1,3 m və 72% olmuşdur.

Ekoloji şəraitdən irəli gələn fərqlər bitkidən alınan EY və SE-in optiki sıxlığında da müşahidə olunmuşdur (cə. 4.1.1).

Məlum olduğu kimi, bitkinin göstərdiyi təsir onların tərkibində daşıdıqları BAM kimi xarakterizə olan birləşmələrdən asılıdır və bu komponentlərin dərman bitkilərinin bakterisid və fungisid aktivliyinə necə təsir etməsi həm elmi, həm də praktiki baxımdan əhəmiyyət kəsb edir. Buna görə də, tədqiqatlarda *A.maurorum* bitkisinin EY-nın komponent tərkibi MQFX (maye-qaz fazalı xromatoqrafiya) metoduna əsasən müəyyən edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, ekoloji vəziyyətdən asılı olaraq

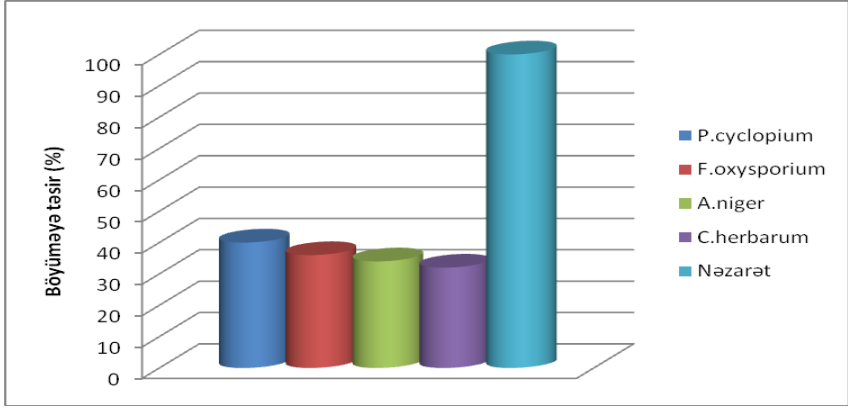
Müxtəlif ərazilərdən toplanan *A.maurorum* bitkisindən alınan SE və EY-nın optiki sıxlığı

İR	Optiki sıxlıq(656 nm)	
	SE	EY
Kür-Araz ovalığı	0,716	1,254
Böyük Qafqaz	0,697	1,201
Abşeron	0,737	1,267
Talış zonası	0,568	1,197

həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət xarakterli fərqlər müşayiət olunur. Məsələn, bütün zonalarda bitən dəvətikanının major komponenti drimenol olsa da, onun miqdarı 19,2-23,2%, arasında dəyişir. Oktadekan Böyük Qafqazda bitən dəvətikanında olmadığı halda, digər zonalarda bitən dəvətikanında ona rast gəlinir. Bir sözlə, ekoloji şərait bitkinin EY-nın komponent tərkibinə də təsir edir.

4.2. *A.maurorum* bitkisindən alınan materialların fungusid xüsusiyyətləri

Tədqiqatların gedişində bitkidən alınan materiallar SE və EY-dan, eləcə də onların əsasında hazırlanan kompozisiyalardan ibarət olmuşdur. Onların fungusid aktivliyi ilə əlaqədar aparılan tədqiqatlardan alınan nəticələrdən aydın oldu ki, bitkidən alınan SE-in tərkibində fungusid xüsusiyyət daşıyan birləşmələr yer alır və onun təsirinin kəmiyyət göstəricisi istifadə edilən göbələklərin bioloji xüsusiyyətləri ilə müəyyənləşir (şək. 4.2.1). Göründüyü kimi, bitkidən alınan 10%-li sulu ekstraktın təsirindən göbələklərin böyüməsi zəifləyir və bunun da ən yüksək kəmiyyət göstəricisi *C.herbarium* göbələyinə münasibətdə müşahidə olunur. Belə ki, bitkidən alınan 10%-li ekstraktın təsirindən göbələyin kontrolla müqayisədə biokütlə çıxımı 46% azalır. *Aspergillus niger*, *Fusarium oxysporium* və *Penicillium cyclopium* göbələkləri üçün isə analoji göstərici 34%, 36% və 40% təşkil edir. Deməli, bitki eyni zamanda fungusid xüsusiyyətlər daşıyıcısı kimi toksigen göbələklərin böyüməsini məhdudlaşdıran vasitələrin mənbəyi kimi də diqqəti cəlb edir.



Şəkil 4.2.1. *A.maurorum* bitkisindən alınan sulu ekstraktların göbələklərin böyüməsinə təsiri.

A.maurorum bitkisindən alınan EY-nın aktivliyi lizis zonasının diametrinə və biokütlə çıxımına görə müəyyənləşdirilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, hər iki göstəriciyə görə bitkidən alınan EY daha yüksək fungusid aktivliyə malikdir (cədv. 4.2.1).

Cədvəl 4.2.1

Dəvətikanından alınan EY-nın fungusid xüsusiyyətləri

EY	Test kulturalar	Aktivlik	
		Biokütlə çıxımına görə (nəzarətə görə %)	Lizis zonasının diametrinə görə (mm)
Dəvətikanı	<i>Fusarium oxysporium</i>	0,8	24
	<i>Aspergillus niger</i>	1,2	21
	<i>Aspergillus ochraseus</i>	1,0	22
	<i>Penicillium citrinum</i>	1,4	20
	<i>Penicillium cyclopium</i>	1,3	20

Qeyd: Nəzarət kimi götürülən Çapek qidalı mühitindəki göbələklərin biokütləsi 100% qəbul edilmişdir.

Komponent tərkibinin fərqli olmasının EY-nın fungusid aktivliyinə necə təsir etməsinin aydınlaşdırılması zamanı isə müəyyən olundu ki, Abşeron İR-in ərazisindən toplanan bitkidən alınan EY-nın

fungisid aktivliyi nisbətən yüksək, Talış dağlarından toplananda isə aşağı olur, yəni ekoloji şərait bitkinin fungisid aktivliyinə də təsir edir.

Tədqiqatların sonunda isə dəvətikanı və başqa bitkilərdən alınan EY-1 əsasında hazırlanan kompozisiyaların fungisid aktivliyi də tədqiq edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, əldə edilən kompozisiyaların bəzi göbələklərə təsirində aktivlik göstəriciləri bəzən dəyişməsə də, bəzi variantlarda yüksəlmə effekti müşahidə olunur, yəni alınan kompozisiyanın fungisid xüsusiyyətləri yüksəlir və bunun da artım effekti, kompozisiyanın tərkib komponentlərinin alınma mənbələrindən və test kulturaların bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq yüksəlir ki, bu da özünü daha çox major komponenti timol olan EY əsasında hazırlanan kompozisiyalarda biruzə verir(cədv. 4.2.2).

Cədvəl 4.2.2

Müxtəlif bitkilərdən alınan EY-1 ilə dəvətikanının EY-dan hazırlanan kompozisiyaların fungisid xüsusiyyətləri

Kompozisiya	Test kulturalar	Aktivlik	
		Biokütlə çıxımına görə(kontrola görə %)	Lizis zonasının diametrinə görə (mm)
Acı yovşan/ Dəvətikanı 1:1	<i>Fusarium oxysporium</i>	0	29
	<i>Aspergillus niger</i>	0	31
	<i>Aspergillus ochraceus</i>	0	32
	<i>Penicillium citrinum</i>	0	33
	<i>Penicillium cyclopium</i>	0	36
Pişiknənəsi/D əvətikanı 1:1	<i>Fusarium oxysporium</i>	2,2	21
	<i>Aspergillus niger</i>	1,7	22
	<i>Aspergillus ochraceus</i>	1,1	24
	<i>Penicillium citrinum</i>	0,9	25
	<i>Penicillium cyclopium</i>	0,7	26
Boymadərən/ Dəvətikanı 1:1	<i>Fusarium oxysporium</i>	0,1	28
	<i>Aspergillus niger</i>	0,2	28
	<i>Aspergillus ochraceus</i>	0	31
	<i>Penicillium citrinum</i>	0	32
	<i>Penicillium cyclopium</i>	0	30

NƏTİCƏLƏRİN YEKUN TƏHLİLİ

Göbələklərin ən çox rast gəlinəyi yerlərdən biri məhz bitkilərdir ki, onlar bitkilərdən həm məskunlaşma, həm də qidalanma yeri kimi istifadə edirlər. Onların bu münasibətlərinin təzahür formalarından biri də müxtəlif adlı patologiyaların baş verməsi ilə özünü biruzə verir. Bunun da nəticəsində bitkilərin məhsuldarlığı, eləcə də tərkib komponentlərinin təsir effekti azalır. Bu səbəbdən də, göbələk-bitki münasibətlərinin aydınlaşdırılması, bitkinin mikobiotasının növ tərkibinin, mikobiotanın formalaşmasında iştirak edən göbələklərin ekolo-trofiki əlaqələr baxımından, eləcə də onların ekolo-trofiki ixtisaslaşmasının təzahür formalarına görə tədqiq edilməsi onlardan səmərəli istifadə edilməsi üçün vacibdir. Bu eyni zamanda bu və ya digər bitkidən müxtəlif, ilk növbədə qida, yem və tibbi məqsədlərdə istifadənin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün normativ sənədlərin hazırlanması baxımından da zəruridir. Bütün bunlar da dəvətikanının mikobiotasının növ tərkibinə və mikobiotanın formalaşmasında iştirak edən göbələklərin digər xüsusiyyətlərinə görə tədqiq edilməsinin zəruriliyini qeyd etməyə ciddi əsaslardır. Bununla bağlı aparılan tədqiqatlardan aydın oldu ki, “göbələklərin məskunlaşdığı və müxtəlif patologiyalar törətdiyi bitkilərdən biri də dəvətikanıdır ki, Azərbaycan şəraitində bitkinin mikobiotasının formalaşmasında göbələklərin (Mycota) 27 növü iştirak edir və onlar da tədqiq edilən bütün aspektlərdə müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar. Məsələn, qeydə alınan göbələklərdən 70,4%-i toksigenlərə, 37,0%-i allergenlərə, 25,9%-i şərti-patogenlərə (opportunistlərə), 9,5 %-i saprotroflara, 9,5 %-i biotroflara, 81 %-i isə politroflara aiddir. Dəvətikanı bitkisinin mikokompleksinin formalaşmasında iştirak edən göbələklərin 92,6%-i Azərbaycanda aparılan müxtəlif tədqiqatlarda yayılması aşkar edilən göbələklərdən olsa da, bu fikri *Botryosporium longibrachiatum* (Oudem.) Maire və *Aspergillus ornatus* Raper kimi növlər haqqında söyləmək olmur. Belə ki, onların Azərbaycan ərazisində yayılması ilk dəfə qeydə alınır”.

Tədqiqatların ikinci hissəsi zamanı isə dəvətikanı bitkisindən alınan SE və EY-nın fungusid aktivliyi tədqiq edilmişdir. Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatların əhəmiyyəti onunla bağlıdır ki, dünya əhalisinin sayının getdikcə sabit ərazi daxilində artması, buna müvafiq olaraq da

urbanizasiyanın genişlənməsi qaçılmaz olur. Nəticədə müxtəlif məqsədlərlə istifadə edilən, eləcə də bu və ya digər səbəbdən hələki istifadə edilməyən ərazilərin istifadəyə yönəlik statusu dəyişir və bunun da nəticələrindən biri odur ki, bitkilərin arealının daralmasına səbəb olur. Belə bitkilər arasında dərman əhəmiyyətliyə də yer alır. Buna görə də onlardan istifadənin səmərəliliyinin daha da artırılması, az bitki istifadə etməklə daha yüksək təsir effektinə malik preparatların alınmasının elmi və praktiki əsaslarının hazırlanması müasir dövrün diqqət etdiyi həlli zəruri olan vəzifələrindəndir. Bura getdikcə ətraf mühitə antropogen təsir yükünün artmasını və bunun da nəticəsi kimi xəstəliklərin sayı və xarakterinin dəyişməsinə də əlavə etsək, onda deyilənlərin təsdiqi üçün əlavə arqumentə ehtiyac qalmaz.

A.maurorum bitkisindən alınan komponentlərin fungisid xüsusiyyətlərinin tədqiqi zamanı aydın oldu ki, həm SE-in, həm də EY-nın tərkibində göbələklərin böyüməsinə mənfi təsir effekti göstərən komponentlər yer alır. EY-nın təsiri ümumən fungisid aktivlik kimi xarakterizə olunsada, SE-in təsiri fungostatik, bəzən isə zəif fungisid təsir kimi qiymətləndirilmişdir. Fungostatik və fungisid təsirin kəmiyyət göstəricisinin formalaşmasında istifadə edilən test kulturaların bioloji xüsusiyyətləri ilə də müəyyən rol oynayır, yəni eyni maddənin təsiri bəzi göbələklərdə fungostatik, bəzilərdə isə fungisid kimi xarakterizə olunur. Bunlara baxmayaraq bütün hallarda həm SE, həm də EY toksigen göbələklərin böyüməsini nəzərə çarpacaq dərəcədə zəiflətmək qabiliyyətinə malikdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, dəvətikanı bitkisindən alınan materialların (SE və EY) test kulturaların böyüməsinə təsir effektinin kəmiyyət göstəricisinin formalaşmasında bilavasitə bitkinin özünün becərildiyi yerin şəraiti, eləcə də ilin fəslə və nümunənin bitkinin hansı hissəsindən götürülməsi də müəyyən rol oynaya bilər. Belə ki, tədqiqatların gedişində aydın olmuşdur ki, quraqlıq ərazilərdə bitən bitkidən alınan hər iki material nisbi rutubəti yüksək olan ərazilərdən toplananlardan daha yüksək aktivlik göstərə bilər. Bundan başqa, bitkinin yerüstü orqanlarından alınan materialların da təsir effekti onun köklərindən alınana nisbətən daha effektiv olur. Bütün bu nəticələr dəvətikanı bitkisindən istifadənin daha da səmərəli olması üçün vacib olan göstəricilərdir.

Dəvətikanı bitkisindən alınan EY-nın təsir effektinin yüsəldilməsi ilə əlaqədar digər bitkilərdən alınan və major komponentinə görə dəvətikanından fərqli olan EY-ı ilə bərgə istifadəni nəzərdə tutan yanaşmadan da istifadə edilmişdir. Bu məqsədlə Acı yovşan (EY-nın major komponenti timol), Boymadərən (EY-nın major komponenti timol) və Pişiknanəsi (EY-nın major komponenti mentol) kimi bitkilərdən alınan EY-dan istifadə edilmişdir və onların da dəvətikanı ilə hazırlanan kompozisiyasında yağların nisbəti 1:1 kimi olmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, kompozisiya hazırlanması üçün tərkibində timolun major komponenti olan EY ilə bərgə istifadəsi daha effektiv olur. Nəticədə onların toksigen göbələklərə münabətdə funksid aktivliyi 15%-ə kimi yüksəlir. Bu da istifadə edilən preparatın təsir effektinin daha da yüksəlməsinə və bioresurslardan səmərəli istifadə edilməsinə imkan verir.

NƏTİCƏLƏR

1. Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli ərazilərində yayılan *Alhagi maurorum* Medik bitkisi kimyəvi tərkibinə, mikobiotasına və tərkib elementlərinin funksid aktivliyinə görə tədqiq edilmiş, ekoloji şəraitdən asılı olaraq bitkinin kimyəvi tərkibinə, mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin növ və say tərkiblərinə, funksid aktivliyinə, eləcə də digər bitkilərdən alınan müxtəlif materialların dəvətikanının mikobiotasında iştirak edən növlərə təsirinə görə fərqli olması müəyyən edilmişdir. Bu fərq bitkinin böy ölçülərində, nəmlik göstəricisində, alınan tərkib elementlərinin optiki sıxlığında da özünü biruzə vermişdir [2, 5-7, 10-11, 14].
2. Müəyyən edilmişdir ki, *A. maurorum* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında 27 göbələk növü iştirak edir ki, onun da 85,2%-i kisəli göbələklərə (Ascomycota), 11,1%-i Ziqomisetlərə (Zygomycota) və 3,7%-i bazidiomisetlərə (Bazidiomycota) aiddir. Qeydə alınan göbələklərdən *Chaetosartorya ornata* (Raper, Fennell & Tresner) *Bilai & Koval* (= *Aspergillus ornatus*) və *Botryosporium longibrachiatum* (Oudem.) Maireir (= *Botrytis longibrachiata*) kimi növlərin Azərbaycan ərazisində yayılmasının qeydə alınması ilk dəfədir [1, 4-5, 12, 16].
3. Müəyyən edilmişdir ki, *A. maurorum* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklər həm ekolo-trofiki əlaqələrə,

həm də ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın təzahür formalarına görə müxtəlifliklə xarakterizə olunurlar. Belə ki, qeydə alınan göbələklərin 9,5 %-i saprotroflara, 9,5 %-i biotroflara, 81 %-i isə politroflara aiddir. Qeydə alınan göbələklərin 70,4%-i toksigenlərə, 37,0 %-i allergenlərə, 25,9%-i isə opportunistlərə xas xüsusiyyətlər daşıyır və 7 növ isə qeyd edilən xarakteristikalardan heç birinə uyğun gəlmir [2, 4, 9].

4. Aydın olmuşdur ki, göbələklərin bitki üzrə paylanması da fərqli kəmiyyət göstəricisi ilə xarakterizə olunur, belə ki, qeydə alınan göbələklərdən yalnız *Ascochyta alhagi* və *Rhizobus stolnifer* dominantlara xas olan rastgəlmə tezliyi (50,2-54,3%) ilə xarakterizə olunur. Qalan növlərin 13-ü tez-tez rast gəlinənlərə (14,3-36,5%), 12-i isə təsadüfi və nadir (0,2-6,7) növlərə xas olan rastgəlmə tezliyi ilə xarakterizə olunurlar[4].
5. *A.maurorum* bitkisindən alınan həm sulu ekstrakt (SE), həm də efir yağı (EY) test kultura kimi istifadə edilən toksigen göbələklərin böyüməsinə mənfi təsir effekti göstərəsələr də, EY-nın fungisid xüsusiyyəti sulu ekstrakta nisbətən kifayət qədər yüksəkdir ki, bu da onların güclü fungisid xüsusiyyətə malik olmasını qeyd etməyə imkan verir[8, 13, 15].
6. Müəyyən edilmişdir ki, *A.maurorum* bitkisinin EY-nın tərkibinə müxtəlif komponentlər daxildir ki, onlardan da Drimenol (19,2-23,2%) və 9-Oktilheptadekan (7,2-10,2%) kimiləri miqdarına görə major komponentlər kimi xarakterizə olunur. *A.maurorum* bitkisindən alınan EY-nın kompozisiya şəklində istifadəsi də mümkündür və kompozisiya hazırlanması üçün tərkibində major komponenti timol olan EY-ı ilə birgə istifadəsi daha effektiv olur. Nəticədə onların toksigen göbələklərə münasibətdə fungisid aktivliyi 15%-ə kimi yüksələ bilər ki, bu da resurslardan daha səmərəli istifadə imkanlarının genişlənməsinə imkan verir[3, 8, 13-15].

PRAKTİKİ TÖVSIYYƏLƏR

Aparılan tədqiqatların nəticəsi olaraq dəvətikanı bitkisindən fungisid təsirə malik mənbə kimi istifadə zamanı aşağıdakılara əməl

edilməsi məqsədəuyğundur:

1. Fungisid aktivliyə malik preparatların alınması üçün bitkinin yerüstü hissəsindən istifadə edilməsi məqsədəuyğundur və bitki materialının toplanması isə yayda, yəni iyun-iyul aylarında həyata keçirilməlidir;
2. Materialın toplanması üçün əsasən quraqlıq ərazilərdə, ilk növbədə Kür-Araz ovalığında və Abşeron İR-da bitən dəvətakanı bitkisindən istifadə edilməsi daha məqsədə müvafiqdir və toplanmış bitki materiallarının qurudulması Günəş işığında 3-5 gün müddətinə aparılmalı və istifadə üçün nəmliyi 20%-dən az olan bitki kütləsindən istifadə edilməlidir;
3. “Fungisid aktivliyə malik preparatların alınması üçün dəvətakanından alınan EY-dan həm ayrılıqda, həm də major komponenti timol olan bitki mənşəli digər EY-ı ilə 1:1 nisbətli kompozisiya şəklində istifadə daha əlverişlidir.

Dissertasiya mövzusunə aid dərc edilmiş əsərlərin SİYAHISI

1. Safarova, A. Sh. New Species of Fungi Recorded in the Azerbaijan Nature // *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.(India)*, 2018. v.7(11), - p. 2235-2239.
2. Safarova, A. Sh. Mycobiota and Fungicide İmpact of Alhagi Maurorum Medik / A.Sh. Safarova, M. Maharramova, N.R. Namazov [et al.] // *SYLWAN*, - 2018. v.162(4), - p.79-84.
3. Namazov, N.R. Dependence Bactericidal and Fungicidal Activities from Component Composition of Essential Oils Obtained from some Essential Oil Plants / N.R. Namazov, A.Sh. Safarova, K.F. Bakshaliyeva [et al.] // *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.*, -2018. v.7(12), -p. 2406-2410.
4. Safarova, A. Sh., Bakshaliyeva K.F., Bayramova F.V. // - Evaluation of mycobiots of some ether-oil plants by content number and species in Absheron peninsula condition, *İnnovations in Biology and And Agriculture to Solve Global Challenges*. Baku, 2018. - p.175

5. Səfərova, A.Ş. *Alhagi maurorum* Medik. bitkisinin mikobiotası // Gəncə: “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda elmi konfransın materialları, - 2018, - s.333-334.
6. Ələsgərova, A.N., Səfərova, A.Ş., Baxşəliyeva, K.F. *Centaurea acmophylla* bitkisindən alınan materialların *Alhagi maurorum* Medik. bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələk növlərinin böyüməsinə təsiri // AMEA Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, - Bakı: - 2018. c.15, № 1, - s.107-111.
7. Ələsgərova, Ə.N., Səfərova, A.Ş., Bakshaliyeva, K.F. Tikanyarpaq güləvər (*Centaurea acmophylla*) bitkisinin kimyəvi və antifunqal təsiri // AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı :- 2018. - s.161-163.
8. Бахшалиева, К.Ф. Фунгицидные свойства некоторых растений флоры Азербайджана / К.Ф. Бахшалиева, А.Ш. Сафарова, Т.С. Аббасова [и др.] // Успехи медицинский микологии, - 2018. т.18. - с.91-93
9. Bakshaliyeva, K.F., Muradov, P.Z., Safarova, A.Sh. The ecological features of toxigenic fungi which spreads in Azerbaijan // - Kyiv: III International Scientific Conference “Microbiology and immunology-The development outlook”, - 2018. - p.24
10. Məmmədova, H.Q. *Malabaila sulcata* (C.Koch) Boiss növünün antifunqal aktivliyi / H.Q. Məmmədova, Ə.N. Ələsgərova, A.Ş. Səfərova [və b.] // Akademik Valeriy Ulyanişevin 120 illiyinə həsr olunmuş simpoziumun tezisləri, -Bakı: - 2018. - s.79.
11. Baxşəliyeva, K.F. Abşeron yarımadası şəraitində göbələklərin rizosfer, bitki və torpaqlarda say və növ tərkibinə görə qiymətləndirilməsi / K.F. Baxşəliyeva, A.Ş. Səfərova, G.F. Şirinova [və b.] // “Biologiyanın müasir problemləri” mövzusunda Respublika Elmi konfransın materialları, - Sumqayıt : - 2018. - s.208-210
12. Bakshaliyeva, K. F. General characteristics of new and some rare species of Azerbaijan mycobiota / K. F. Bakshaliyeva, L. X. Asgerli, A. Sh. Safarova [et al.] // Int. J. Adv. Res. Biol. Sci., - 2019. v.6(4), - p.139-148.
13. Safarova, A.Sh. Fungicidal Activity of Component Composition of

Alhagi maurorum Medik. // Int.J.Curr.Res.Aca.Rev., 2019. v.7(5). - p.65-70

14. Səfərova, A.Ş. *Alhagi maurozum* efir yağı əsasında hazırlanan kompozisiyaların fungusid xüsusiyyətləri // - Bakı: “Müasir biologiyanın aktual problemləri” mövzusunda elmi konfransın materialları. – 2019. - s.73-75
15. Бахшалиева, К.Ф. Влияние материалов, полученных из некоторых эфиромасличных растений на рост токсигенных грибов/ К.Ф.Бахшалиева, Г.Э.Исмаилова, А.Ш.Сафарова [и др]// Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. -2020. -№02. -С. 19-23
16. Сафаралиева, Э. М. Оценка видового состава грибной биоты некоторых ценозов, подверженных антропогенному воздействию/ Э.М. Сафаралиева, А.Ш.Сафарова, К.Ф.Бахшалиева [и др] // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. -2020, №10. -с.24-28



Dissertasiyanın müdafiəsi “29” mart 2021-ci il tarixində saat **11-00-da** AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.07 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1004, Bakı ş., M.Müşfiq küçəsi 103

Dissertasiya ilə AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

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

Avtoreferat “26” fevral 2021-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 23.02.2021

Kağızın formatı: 60x84 ¹/₁₆

Həcm: 39577

Tiraj: 100

