

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

AZƏRBAYCAN FLORASININ QARAYONCA (*MEDICAGO L.*) CİNSİ NÖVLƏRİNİN BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ SƏMƏRƏLİ İSTİFADƏSİ

İxtisas: **2426.01 - Ekologiya**

2432.01 - Bioloji ehtiyatlar

Elm sahəsi: **Biologiya**

İddiaçı: **Vahid Musa oğlu Güvəndiyev**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş
dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

BAKI – 2022

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Ekobotanika və sistematika şöbəsində yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

biologiya elmləri doktoru
Aydın Musa oğlu Əsgərov

Rəsmi opponentlər:

biologiya elmləri doktoru, professor
Məmmədova Sara Zülfi qızı

biologiya elmləri doktoru, professor
Nərminə Abel qızı Sadıqova

biologiya elmləri doktoru, dosent
Adilə Novruz qızı Ələsgərova

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AR Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.26 Dissertasiya şurasının bazasında yaradılmış BFD 1.26/1 olan Birdəfəlik Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri:

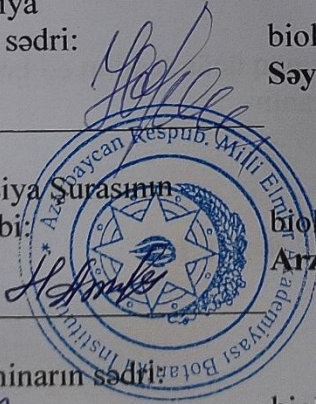
biologiya elmləri doktoru, professor,
Səyyarə Cəmşid qızı İbadullayeva

Dissertasiya şurasının elmi katibi:

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Arzu Yusif qızı Hüseynova

Elmi seminarın sədri:

biologiya elmləri doktoru, dosent
Lətafət Əhəd qızı Mustafayeva



GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Son 10 illiklərdə dünya əhalisinin sürətli artımı, ekoloji tarazlığın pozulması, biomüxtəlifliyin azalması ərzaq və kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli bitkilərə olan tələbatın artmasına səbəb olmuşdur. Ona görə də biomüxtəlifliyin, bioloji ehtiyatların tədqiqi və mühafizəsi olduqca aktual məsələyə çevirilmişdir. Bununla əlaqədar olaraq hazırda mövcud olan bioloji ehtiyatlardan səmərəli istifadə edilməsinə, mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarının və perspektivli növlərin təbii ehtiyatlarının areallarının dəqiqləşdirilməsinə, hibridləşmə və seleksiya işlərinə cəlb edilməsinə xüsusi önəm verilir.

Bitkilərin biokimyəvi analizi və morfobioloji əlamətlərinin müasir metod və üsullarla tədqiq edilməsi, onların filogenetik sistemlərinin yaradılması baxımından əhəmiyyətli ali bitki qruplarından biri də Fabakimilər (*Fabaceae* Juss) fəsiləsi və onun müxtəlif cinsləri hesab edilir. Qarayonca - *Medicago* L. cinsi növlərinin təbii ehtiyatı, arealları, ekologiyası, populyasiyalarının vəziyyəti və perspektivli növləri haqqında müfəssəl məlumat olmamışdır.

Qarayonca növlərinin təbii bioloji ehtiyatları Azərbaycanın bitki örtüyünün formalaşmasında mühüm rol oynayır və qiymətli bioloji ehtiyat maddələri ilə zəngin dərman, fitomeliorativ əhəmiyyətə malik bitkilərdir. Son illərdə Qarayonca cinsinə başqa cinsdən çox sayda yeni növlərin əlavə olunması, cinsin tərkibində növdaxili müxtəliflik və təbii hibridləşmə gətirdiyi üçün onların statuslarının dəqiqləşdirilməsinin çətinliyi də tədqiqatın aparılmasını aktual etmişdir. Cinsin növdaxili sistematikasını monoqrafiq tədqiq edilmədiyindən onun sistematikasını da daim maraq doğurmuşdur.

Qarayonca cinsi növləri azotfiksəedici, qiymətli yem, dərman, fitomelioratif və digər faydalı xüsusiyyətlərə malikdir. Qarayonca cinsi növləri bitki genetik ehtiyatları kimi BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatı (FAO) tərəfindən qiymətli, prioritet bitki cinsləri siyahısına daxil edilmişdir.

Dünya florasında Qarayonca cinsinin Avrasiya, Afrika, xüsusən Aralıq dənizi ölkələrində yayılan 83-87 növü vardır^{1,2}. Azərbaycanda cinsin müxtəlif regionlarında 17 növünün yayıldığı dəqiqləşdirilmişdir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri: Tədqiqatın əsas məqsədi Azərbaycan florasının qarayonca cinsi növlərinin yayılması, ekologiyası, bioloji ehtiyatlarının tədqiqi, bioekoloji və biomorfoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, ehtiyatı geniş olan populyasiyalarının səmərəli istifadə imkanlarının araşdırılmasından və cinsin yeni konspektini işləyib hazırlamaqdan ibarətdir.

Bu məqsədə çatmaq üçün qarşıya aşağıdakı vəzifələr qoyulmuşdur:

- Azərbaycan florasının qarayonca cinsinin taksonomik tərkibinin dəqiqləşdirilməsi və konspektinin hazırlanması;

- Qarayonca cinsi növlərinin areallarını dəqiqləşdirmək və onlara aid herbari-toxum materiallarının toplanması

- Cinsi növlərinin ekoloji və biomorfoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi;

- Qarayonca cinsi növlərinin bioloji ehtiyatlarının tədqiqi, perspektivli növlərinin biokimyəvi analizlərinin aparılması və istifadə imkanlarının araşdırılması

- Cinsin nadir və nəslə kəsilməkdə olan növlərinin öyrənilməsi;

- Azərbaycanda yayılmış Qarayonca cinsi növlərinin genetik müxtəlifliyinin tədqiq edilməsi;

Elmi yeniliklər. Azərbaycan florasında yayılan Qarayonca cinsi növlərinin arealları dəqiqləşdirilmiş və cinsin növlərinə aid iki yeni ekotip aşkar edilmişdir. Növlərin ekoloji qrupları və bitki örtüyünün formalaşmasında rolu müəyyənləşdirilmişdir. Dağıstan qarayoncası (*M. daghestanica* Rupr.) növünün arealının Azərbaycanda olmadığı müəyyən edilmişdir.

¹ Small E. Alfalfa and relatives: Evolution and classification of *Medicago*. 2011. NRC Research Press Ottawa, Canada.

² Azra Gholami, Nathan De Geyter, Jacob Pollier, Sofie Goormachtig and Alain Goossens., (2014) Natural product biosynthesis in *Medicago* species., This journal is The Royal Society of Chemistry., USD, Chicago. 68-(23). pp. 168-193.

İlk dəfə olaraq *Medicago* cinsi növlərinin toxumlarının spektral kimyəvi analizi aparılmış və toxumda toplanan mikroelementlər müəyyənləşdirilmişdir. Həmçinin ilk dəfə olaraq cinsin növlərinin biokimyəvi analizi aparılmış, ümumi azot, zülal, lizin və triptofan maddələrinin miqdarı öyrənilmişdir.

İlk dəfə olaraq Azərbaycan florasının Qarayonca cinsi növlərinin toxumlarına məxsus konstant diaqnostik mikromorfoloji əlamətlər elektron mikroskopda tədqiq olunmuşdur.

Azərbaycanda ilk dəfə olaraq molekulyar markerlərlə qarayonca cinsi növlərinin genetik polimorfizmi qiymətləndirilmişdir.

Azərbaycanda ilk dəfə *Medicago* cinsi monoqrafiq tədqiq olunmuş, cinsin növlərinin statusları, epitet adları dəqiqləşdirilmiş və yeni sistematik konspekti hazırlanmışdır. Azərbaycan florasında yayılan Qarayonca cinsi növlərindən 4 növ yarım növ, 1 növ növmüxtəlifliyi statusuna endirilmiş və 3 növün sinonim olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

İşin elmi təcrübi əhəmiyyəti. Tədqiqat zamanı cinsin növlərinə aid toplanan herbari və toxum materialları Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Herbari fondu və Milli Genbankda qorunub saxlanılan material kolleksiyalarını zənginləşdirmişdir. Qarayonca növləri asan hibridləşdiyindən, *in situ* şəraitdə arealı müəyyənləşdirilən yüksək biomorfoloji əlamət göstəricilərinə malik taksonlardan seleksiya yolu ilə yeni məhsuldar və stress faktorlarına qarşı dözümlü sort-formaların alınmasında istifadə etmək olar. Biokimyəvi analiz zamanı cinsin bəzi növləri və yarım növlərində (*M. littoralis*, *M. truncatula*, *M. sativa*, *M. sativa ssp. caerulea*, *M. rigidula*) bioloji fəal maddələr olması dəqiqləşdirildiyindən, həmin bitkilərdən farmakologiyada yeni preparatların alınmasında istifadə edilə bilər. Qarayonca cinsinin monoqrafiq tədqiqi zamanı yeni hazırlanmış sistematik təsnifatdan Azərbaycan florasının yeni nəşrinin yazılmasında, cins üzrə monoqrafiyanın və dərs vəsaitlərinin hazırlanmasında istifadə oluna bilər.

Qiymətləndirilmədə istifadə etdiyimiz ISSR markerlərdən UBC 827, 834 və 857 gələcək tədqiqatçılar üçün bu cinsin növlərini qiymətləndirmək üçün istifadə edilə bilər.

Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar:

- Klassik və müasir metodlarla Qarayonca cinsinin sistematikasını araşdırılmış, onun Azərbaycan florasında 17 növ, 4 yarım növ, 5 növmüxtəlifliyindən ibarət olması müəyyənləşdirilmişdir.

- Qarayonca növlərinin arealları dəqiqləşdirilmiş bioloji ehtiyatlarının yayıldığı fitosenozların təhlili onların yem bazası kimi istifadə imkanlarına zəmin yaradır.

- Biokimyəvi analiz göstəriciləri ilə növlərin toplandığı ərazilərə təsir edən ekoloji faktorlar arasında asılılıqların müəyyən etmək üçün korelyasiya analizi aparılmış, xüsusilə ümumi azotun miqdarı ilə qurşaqlar arasında yüksək əhəmiyyətli müsbət əlaqənin olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

- Aşkar edilən *M.sativa* ssp.*caeruleae* yarım növünə aid ekotiplərdən və fərqli ekoloji şəraitdə yüksək biomorfoloji əlamət və stress faktorlarına qarşı dözümlülük göstəricilərinə malik *M.sativa* ssp. *glomerata*, *M.sativa* ssp. *caerulea*, *M.papillosa* taksonlarından kulturada istifadəsi yararlı ola bilər.

- Qarayonca genotipləri molekulyar markerlər vasitəsi ilə qiymətləndirilmiş, sistematik mövqeyinə görə Lerik rayonundan toplanılmış *M.monspeliaca* ilə Şəmkirdən toplanılmış *M.lupulina* ən uzaq genotiplər, Abşerondan toplanılmış *M.littoralis* və *M.truncatula* isə ən yaxın genotiplər olduğu müəyyən edilmişdir.

İşin aprobasiyası: Dissertasiya işinin əsas nəticələri görkəmli alim Həsən Əliyevin 105 illik yubileyinə həsr olunmuş “Ekologiya: Təbiət və Cəmiət Problemləri” mövzusunda II Beynəlxalq Elmi elmi-praktiki konfransda (Bakı, 2012), akademik Həsən Əliyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş “Ekologiya: Təbiət və Cəmiət Problemləri” mövzusunda III Beynəlxalq Elmi konfransda (Bakı, 2017), “Müasir Təbiət və İqtisad Elmlərinin Aktual Problemləri” mövzusunda keçirilən Beynəlxalq Elmi Konfransda (Gəncə, 2018), Akademik N.N. Luzinanın xatirəsinə həsr edilmiş LX Beynəlxalq Elmi-praktiki konfransda (Москва, 2019), Akademik A.A. Qrossheymin 130

illik yubileyinə həsr olunmuş “Müasir Botanikada İnnovasiya və Ənənələr” mövzusunda Elmi Konfransda (Bakı, 2019), AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Şura iclaslarında və elmi seminarlarında (2013-2018) məruzə olunmuşdur.

Dərc edilmiş əsərlər: Dissertasiya işinə aid 13 elmi əsər (9 məqalə, 4 tezis) nəşr edilmiş, onlardan 3 məqalə və 1 tezis beynəlxalq bazalarda referatlaşdırılan və indeksləşdirilən jurnallarda dərc olunmuşdur.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi: Dissertasiya işi giriş, 6 fəsil, yekun, nəticə, tövsiyələr, istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı və ixtisarlardan ibarət olub, ümumi həcmi 187 səhifədir. İşdə 17 cədvəl və 45 şəkil verilmişdir. Tədqiqat işində 156 ədəbiyyat mənbəyindən istifadə edilmişdir ki, onların 142-i xarici nəşrlərdir. Dissertasiyanın tələb edilən formada həcmi 230,380 simvoldan ibarətdir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT İCMALI

Bu fəsildə tədqiqat obyektini olan Qarayonca cinsinin mənşə mərkəzləri, təkamül tarixi, sistematikasını, yayılması, ekologiyasını, makro-mikromorfoloji əlamətləri, biokimyəvi tərkibi və molekulyar markerlərlə tədqiqatın öyrənilməsinə dair mənbələrə istinad edilməklə ədəbiyyat mənbələrinin geniş xülasəsi verilmişdir.

1753-cü ildə K. Linney *Medicago* cinsinin elmi təsvirini verdiyi tarixdən bu günə kimi, cinsin sistematik tərkibi dəyişməkdədir. Bir sıra alimlər I. Urban (1873), İ.T.Vasilçenko (1949, çoxillik növlər), C.C. Heyn (1963, birillik növlər), K.A. Lesins (1979), İ. Laçashvili (1967, Qafqaz üzrə) *Medicago* L. cins üzərində tədqiqat işləri aparmışlar. Cins haqqında daha müfəssəl məlumatı cinsin dünya florası üzrə monoqrafik tədqiqatçısı E. Small vermişdir.

II FƏSİL. TƏDQIQATIN MATERIALI VƏ METODİKASI

Tədqiqat materialı kimi 2012-2017-ci illər ərzində Azərbaycanın bütün botaniki-coğrafi ərazilərinə təşkil edilmiş floristik ekspedisiyalarda toplanan bioloji ehtiyat-herbari və toxum materialları olmuşdur. Toplanan herbari materialları Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Herbari fondunda saxlanılır.

Toplanan materiallar Tbilisi Botanika İnstitutu (TB), Almaniya Göttingen Herbari Fondu (DGT), ARETN Botanika İnstitutunun (BAK) və Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Herbari fondlarında saxlanılan materialların təftişindən əldə edilmiş məlumatlar, ədəbiyyat, internet resursları və təbiətdə aparılan monitorinqlərin nəticələrindən istifadə olunaraq təhlil edilmişdir.

Nomenklaturası və sistematik mövqeyi mübahisə doğuran növlərin adlandırılmasında Beynəlxalq Botanika konqresi (Avstriya, Vyana, 2005) tərəfindən qəbul edilmiş və 2009-cu ildə çap olunmuş kodeks əsas götürülərək cinsə aid bir çox monoqrafıq tədqiqatlardan istifadə olunmuşdur. Biomorfoloji, mikrobiomorfoloji, müqayisəli-sistemik, molekulyar və s. metodlarla dəqiqləşdirmə aparılmışdır.

Növlərin təbii bioloji ehtiyatlarının yayılması “Azərbaycan florası” əsərində qəbul edilmiş Azərbaycanın botaniki – coğrafi rayonları üzrə verilir.

Hipsometrik hündürlük və areal koordinatları Garmin eTex 20 modelli GPS-lə ölçülmüşdür. Toplanan hər bir növün məskunlaşma yeri-biotopu, ekologiyası, koordinatları deskriptor formalarında qeydə alınmış, fotoları çəkilmişdir. Hər bir növün Diva-GIS proqramında toplanma yerinin koordinat ölçülərinə əsasən coğrafi yayılma yerlərini əks etdirən xəritələr hazırlanmışdır.

Biokimyəvi və spektral analiz zamanı cinsin növlərinə aid toxum materiallarında toplanan bioloji ehtiyat maddələri azot, zülal, triptofan, lizin və mikroelementlərin miqdarı öyrənilmişdir.

Mikromorfoloji tədqiqat aparılması üçün cinsin növlərinə aid toxum materialları və bitkinin müxtəlif orqanlarından (gövdə, yarpaq, çiçək saplağı və s.) materiallar götürülmüşdür. Toxumların

ölçü və rəngi Leica EZ4D stereomikroskopunda müəyyən edilmişdir. Toxum materialları və bitkinin müxtəlif orqanlarından götürülmüş nümunələrin səthinin mikrostrukturası JEOL JSM 6060 markalı elektron mikroskopda (SEM) tədqiq edilmişdir³.

Qarayonca genotiplərində genetik müxtəlifliyin qiymətləndirilməsi ISSR markerlər vasitəsilə və CTAB protokolu əsasında həyata keçirilmişdir⁴.

III FƏSİL. QARAYONCA (*MEDICAGO* L.) CİNSİ NÖVLƏRİNİN EKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ BİOLOJİ EHTİYATI

3.1. *Medicago* cinsi növlərinin bioekoloji xüsusiyyətlərinin və *in situ* şəraitdə olan bioloji ehtiyatının fitosenoloji təhlili

Qarayonca cinsinin tədqiqi məqsədi ilə Azərbaycanın əksər ərazilərinə təşkil olunmuş floristik ekspedisiyalarda bu cinsin növlərinə aid bioloji ehtiyat materialları (herbari və toxum materialları) toplanılmışdır. Ekspedisiya və monitorinqlər taksonomik əhəmiyyət kəsb edən diaqnostik nişanələri aşkar etmək üçün, bitkinin inkişafının müxtəlif morfofizioloji mərhələlərində aparılmışdır.

Azərbaycan florasının Qarayonca cinsi növlərinin coğrafi və genetik əlaqələrinin analiz-təhlili aparılmış, bu növlərin mənşə və yaranma mərkəzlərinin bəzi floristik ərazilərlə - Mərkəzi Asiya, Qərbi Avropa, Aralıq dənizi hövzəsi, Ön Asiya, Orta Asiya və Tyan-Şan dağ sistemləri ilə sıx əlaqəli olduğunu göstərmişdir.

Qarayonca cinsin növlərinin ehtiyatlarının əksəriyyətinə Azərbaycanın bütün botaniki-coğrafi rayonlarında, arandan orta dağ qurşağınadək müxtəlif ekoloji şərait və biotoplarda, xüsusən quraq yerlərdə, otlu yamaclarda, daşlı-çınqıllı-gilli torpaqlarda, bağ və əkinlərdə, meşə talalarında, çəmənliklərdə rast gəlinir. *Medicago* L.

³ Sima, K. Phenetic analysis of the genera medicagoid *Trigonella* L., *Melilotus* Mill. and *Medicago* (*Fabaceae*) on seed coat in Iran. / Sima K., Assadi M., Nejadstari, T. [et al.] // Biodiversitas. – 2016, 17(1), – p. 162-171.

⁴ Doyle, J.L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue / J.L Doyle, J.J. Doyle // Phytochem., Bull., - 1987, v. 19, - p. 11–15.

cinsinin növləri-təbii bioloji ehtiyatları otluqların formalaşmasında iştirak edirlər. Lakin onlar böyük massivli formasıyalar və müstəqil senozlar əmələ gətirmirlər. Qarayonca cinsi növləri müxtəlif bitki formasıyalarında, əsasən səhra, yarımşəhra, subalp bitkiliyi, müxtəlif dənli otlaqlar, dağlıq kserofitlərin (*M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. minima*) və quru otlaqların (*M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. minima*, *M. meyeri*, *M. medicaginoides*, *M. monantha*, *M. monspeliaca*, *M. orthocera*, *M. radiata*), yovşanlı-taxıllı-efemerli, subalp çəmənlikləri (*M. sativa ssp. caerulea*, *M. lupulina*, *M. orbicularis*, *M. sativa ssp. glomerata*, *M. popillosa*, *M. brachycarpa*) və s. tipli bitkiliklərdə yayılmışdır.

Medicago cinsinin növləri əsas üç ekobiomorf - mezofit, kserofit və mezokserofit qrupa aiddirlər. Onlardan 15 növü birillik, 2 növü isə çoxillik həyati formalı bitkilərdir. Bu əlamətləri Azərbaycan və o cümlədən Qafqaz növləri üzərində təhlillər apardıqda cinsin yüksək dərəcədə polimorfluğu məlum olur.

3.2. *Medicago* cinsi növlərinin ekotipləri

Ekspedisiyalar zamanı daha polimorf quruluşa malik növ və növmüxtəliflikləri üzərində tədqiqat işləri həyata keçirilmişdir. Azərbaycan ərazisində 5-6 növmüxtəlifliyinə rast gəlinən *M. sativa ssp. caeruleae* yarım-növünə aid iki ekotip aşkar edilmişdir. Yeni tapılan ekotiplər Böyük Qafqaz regionunun qərbində Qəbələ rayonu və Abşeron rayonu ərazilərində yayılan populyasiyalarında aşkar edilmişdir. Rast gəlinən mavi qarayonca yarım-növünün ekotipləri gövdəsinin dik qalxması və yoğun olması, daha intensiv inkişaf etməsi, yarpaqların enli və böyük olması ilə fərqlənmişdir. Bitkinin toxumları təcrübə sahəsində əkilmiş və biomorfoloji qiymətləndirilmə aparılmışdır. Öldə edilən məlumatlar əsasında mavi qarayonca yarım-növü ilə (*M. sativa ssp. caeruleae*) müqayisəli biomorfoloji analiz-təhlili aparılmışdır. Alınan nəticələr, ekotiplərin morfoloji əlamət göstəriciləri ilə, *in situ* şəraitdə bitən digər mavi qarayonca yarım-növünə (*M. sativa ssp. caeruleae*) aid formaların əlamət göstəricilərindən fərqli olduğu müşahidə edilmişdir.

3.3. *Medicago* cinsinin nadir növləri və onların mühafizəsi

Tədqiqat zamanı qarayoncanın əksər növlərinə aid herbari materialları toplanılsa da, bəzi taksonların (*M. daghestanica* Rupr.) yayıldığı göstərilən ərazilərə dəfələrlə təşkil edilmiş ekspedisiyalarda həmin növlərə rast gəlinməmişdir. ARETN Botanika İnstitutunun herbari fondunda 1900-cü ildə toplanılan, 1925-ci ildə *M. daghestanica* növü kimi təyin olunan yalnız bir herbari nüsxəsi vardır. Həmin yeganə herbari nüsxəsində bitkinin heç bir morfoloji əlamətini aydınlaşdırmaq mümkün deyildir. Məlumat topladığımız herbari fondlarında (Dağıstan MR, Kiyev, Peterburq, Tbilisi) Azərbaycan ərazisindən *M. daghestanica* növünə aid toplanan herbari nüsxələrinə rast gəlinməmişdir. Növün təbiətdə yayıldığı biotopla, herbari nüsxəsində göstərilən biotop uyğun gəlmir. *M. daghestanica* növünün biotopu kimi ancaq əhəngli-daşlı yamaclarda rast gəlinməsi məlumdur. Lakin *M. daghestanica* növü hesab edilən yeganə herbari nüsxəsində isə, bitkinin çəmənlikdən toplanması qeyd edilmişdir. Göründüyü kimi bu məlumatlar ziddiyyət təşkil edir. Həmin əraziyə və ətraf regionlara təşkil olunmuş ekspedisiyalarda *M. daghestanica* növünə rast gəlinməmişdir. Güman olunur ki, həmin herbari nüsxəsinin təyinatı səhv aparılmışdır. Aparılmış tədqiqat və bütün təhlillərin yekunu olaraq, *M. daghestanica* növünün arealının Azərbaycan ərazisində yayılmadığını hesab edirik.

Gürcü botanik İ. Laçaşvili *M. talyschensis* Latsh. növünü Talışdan təsvir etmişdir. O, birillik hesab etdiyi *M. talyschensis* Latsch. növünün məhdud coğrafi yayılma arealına sahib olduğunu, yalnız Azərbaycanın Talış zonasında rast gəlindiyini və bu zonanın endemi hesab etmişdir. Tədqiqat illərində *Medicago* cinsinin bu və ya digər mübahisəli növlərinin areallarını, sistemik mövqeyini, diaqnostik morfoloji əlamətlərin və başqa məsələlərin tədqiqi məqsədi ilə müxtəlif herbari fondlarında araşdırmalar aparılmışdır. *M. talyschensis* Latsch. növünün ilk toplandığı Lerik rayon Lerik kəndi ərazisindən herbari və toxum materialları toplanaraq müqayisəli şəkildə tədqiq edilmişdir. Elektron mikroskopda (SEM) növün gövdəsinin, yarpağının, çiçək saplağının, toxumlarının və s. mikromorfoloji əlamət göstəriciləri tədqiq edilmişdir. *M.*

talyschensis və *M. arabica* növlərinin demək olar ki, bütün mikromorfoloji əlamət göstəriciləri oxşar olmuşdur. *Medicago* cinsinə aid genotiplərin molekulyar markerlərlə genetik müxtəlifliyinin analizi nəticəsində *M. arabica* var. *heptacycla* Urb. (*M. talyschensis* Latsch.) və *M. arabica* (L.) Huds genotiplərinin nukleotid ardıcılığı 0.98 % oxşarlıq əmsalı göstərmiş və hər iki genotip analiz göstəricilərinə görə eyni klasterdə qruplaşmışdır. Əldə edilən bütün tip tədqiqat və təhlillərin nəticəsi olaraq, *M. talyschensis* Latsch. növünü müstəqil növ hesab etmirik və *M. arabica* növünün növmüxtəlifliyi statusunda qəbul edilir (*M. arabica* var. *heptacycla* Urb.).

IV FƏSİL. QARAYONCA CİNSİ NÖVLƏRİNİN BİOMORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİNİN TƏHLİLİ VƏ SİSTEMATİKASI

4.1. *Medicago* cinsi növlərinin ümumi morfoloji quruluşu

Bütün başqa ali bitkilərin digər qruplarında olduğu kimi, Qarayonca cinsi növlərinin bioloji ehtiyatının qiymətləndirilməsi və sistematik statuslarının təyin edilməsində ilkin olaraq morfoloji əlamətlər təhlil edilmişdir. Cinsin özünəməxsus bir sıra morfoloji xüsusiyyətləri vardır: çiçəyin kasacıq 5 dişciklidir, qayıqcıq kütdür, paxla 1-7(9) toxumlu, düz, oraşşəkili, böyrəkşəkili və ya spiralvari burulmuş, tikancıq və ya sıx tükcüklərlə örtülmüş olur. Yarpaqcıqları tərsumurtavari və ya rombşəkili, dilimli, lansetvari və uc hissədən xırda dişciklərlə əhatələnmişdir. Əsasən yarpaqlar üç hissəli, yarpaqaltıqlı və saplağa bitişik olur. Gövdə əsasən çoxşaxəli, dikqalxan və ya sərilon, nazik, odunlaşmış, çılpaq, tükcüklü və ya vəzili-tükcüklü olur. Cinsin növlərinin təyində əsas morfoloji əlamət kimi paxlanın formasından istifadə edilir.

4.2. *Medicago* cinsi növlərinə aid toxumların mikromorfoloji əlamətləri

Mikromorfoloji tədqiqat aparılması üçün cinsin *Medicago*, *Orbicularis*, *Lupulariya*, *Buceras*, *Lunatae*, *Hymenocarpos* və

Spirocarpos seksiyalarına aid növ və yarımnovlərin müxtəlif populyasiyalarından toxum materialları və bitkinin müxtəlif hissələrindən (gövdə, yarpaq, çiçək saplağı və s.) kəsik nümunələri götürülmüşdür. Toxumun ümumi formasının təsviri əsasən iki meyarla - eni və uzununun formaları ilə xarakterizə olunur. *Medicago* cinsi növlərin əksəriyyətinin toxumları böyrəkşəkili, ellipsvari, bir qisminin isə silindrik və oval formalı olub, epidermis qatı dənəvər, qırışlıq, büküşüklü və ya hamar xarici səthə malik olur. Tədqiq etdiyimiz bəzi taksonlar morfoloji əlamətlərə görə az fərqli olsa da, elektron mikroskopda toxumun epidermisinin spesifik mikrostruktur xüsusiyyətləri fərqli quruluşda olduğundan, bu əlamətə görə növləri digərlərindən asanlıqla fərqləndirməyə imkan verir (Şəkil 1.). Toxumların ölçüləri 4.2×2.5 ilə 1.8×1.4 mm arasında dəyişmişdir. Tədqiq olunan növlərin hər birinin qısa morfoloji səciyyəsi və toxumlarının mikrostruktur quruluşu təsvir olunmuş və aşağıda *M. minima* növünün misalında verilmişdir.

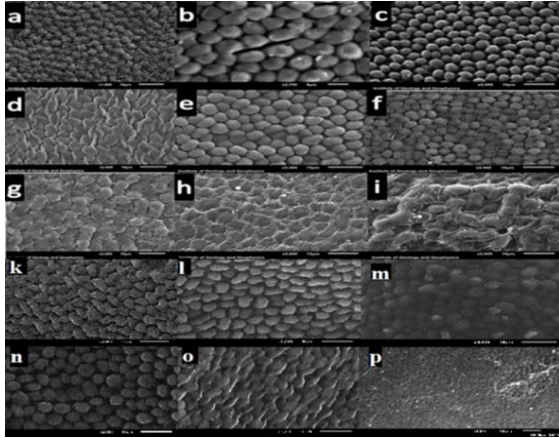
M. minima L. Birillik, bəzən ikiillikdir. Gövdələri nazik, tükcüklü, əsas kökdən çox şaxəli olmayan, çox vaxt uzanmış çoxsaylı və 10-40 sm uzunluğunda olur. Toxum böyrəkşəkili, oraşşəkildir. Radikul (göbəkçik) ləpənin orta hissəsində dimdik forması əmələ gətirir və kotiledonun (rüşeym kökcüyünün) yarısına bərabərdir. $1.8-2.8 \times 1.1-1.4$ mm ölçüdədir. Səthi hamar, tutqun və ya zəif parlaq parıltılı sarı, qum sarı rənglidir. $2n = 16$

Tədqiq edilən hər bir taksonun toxumu forma (5 forma indeksi), rəng (3 rəng indeksi), səthinin quruluşu (4 əlamət indeksi), ölçü (2 ölçü indeksi) kimi mikromorfoloji əlamətlərinə görə indeksləşdirilmiş və biomorfoloji göstəricilər əsasında UPGMA metodu ilə SPSS proqramında klaster analizi aparılmışdır (Şəkil 1.)

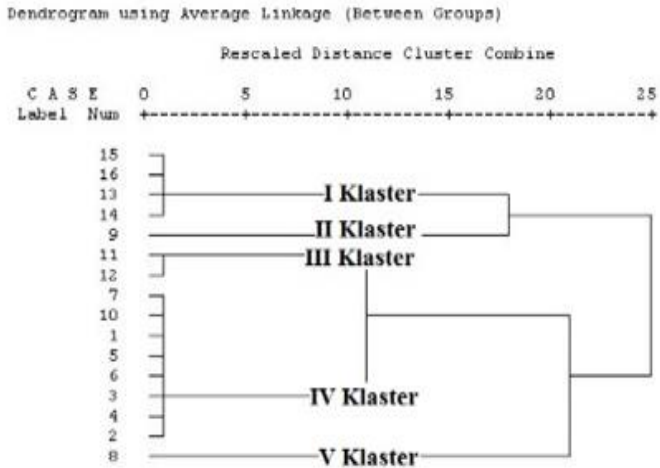
Tədqiq edilən 16 takson 5 klasterdə qruplaşmışlar. Makromorfoloji əlamətlərinə görə bir seksiyaya aid olan növlər, müxtəlif klasterdə qruplaşmışdır. (Şəkil 2.).

I klasterdə Güldəfnə (*Trigonella* L.) cinsindən keçən, taksonomik mövqeyi mübahisəli olan növlər (*M. monantha*, *M. orthocera*, *M. medicaginoides*, *M. monspeliaca*) yer almışdır. Toxumun mikromorfoloji əlamətlərinə əsaslanan indeksləşmədə

yalnız bu növlərə məxsus əlamət indeksləri qeydə alınmışdır. Ayrılıqda bu klasterə aid olan növlərin hamısı kserofit ekoloji qrupuna aid bitkilərdir.



Şəkil 1. Toxum səthinin elektron mikroskopda (SEM) cizgiləri



Şəkil 2. Toxumun mikromorfoloji əlamət göstəricilərinə görə klaster analizi

II klasterdə də I klasterdə olduğu kimi tək bir növ *M. orbicularis* növü yer almışdır. *M. orbicularis* növü də *M. lupulina* növündə olduğu kimi yeganə makro və mikromorfoloji əlamətlərə malik olduğundan ayrı klasterdə yer almışdır.

III klasterdə görüldüyü kimi iki takson (*M. sativa*, *M. sativa ssp.coerulea*) yer almışdır. İki taksonun da toxumlarının əlamət göstəriciləri demək olar ki, eyni olmuşdur.

IV klasterdə 8 növ (*M. minima*, *M. meyeri*, *M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. polymorpha*, *M. talyshensis*= *M. arabica* var. *heptacyla*) cəmləşmişdir. Həmin növlərin hamısı eyni seksiyaya aid taksonlardır. Onların toxumlarının mikromorfoloji əlamət göstəricilərinə baxdıqda, ayrı takson kimi götürülmüş *M. talyshensis*=*M. arabica* var. *heptacyla* və *M. arabica* növünün toxumunun əlamət göstəriciləri demək olar ki, tamamilə oxşar olduğundan, *M. talyshensis* Latsch. növünün müstəqil növ statusunda qəbul edilməsinin düzgün olmadığını bir daha sübut etmiş olur.

V klasterə ancaq bir növ *M. lupulina* növü aiddir. *M. lupulina* növü burada da xüsusi əlamətlərə malik olduğuna görə ayrı bir klasterdə yerləşmişdir.

Həmçinin cinsin taksonlarının vegetativ, reproduktiv orqanlarına aid mikro və makromorfoloji konstant əlamətlər cəmindən 51 kəmiyyət/keyfiyyət əlamətləri seçilmiş və ümumi morfoloji fenetik statistik analiz-təhlillər aparılmışdır.

4.3. Əkin qarayoncasının (*M. sativa* L.) kompleks və sinonim növləri

Medicago sativa-falcata və ya *Medicago sativa* növ kompleksi taksonları, əkin qarayoncasını da əhatə edən bir taksonomik qrupdur. *M. sativa* növ kompleksinin yarımnövlərinin və *M. sativa* növünün sinonimi hesab edilən növlərin sistematik statuslarının müəyyənləşdirilməsi üçün vegetativ və generativ orqanlarının makromorfoloji əlamətlərinə görə müqayisəli analiz-təhlillər və molekulyar tədqiqatlar vasitəsi ilə genetik polimorfizmi qiymətləndirilərək bu mübahisəli məsələyə aydınlıq gətirilmişdir. Təhlil-analizdə əsas iki kritik morfoloji əlamət-çiçəyin rəngi və

paxlanın forması seçilmişdir. Aparılan bütün tip tədqiqat nəticələrinə əsasən *Medicago sativa* növ kompleksi daxilində yer alan sistematik vahidlərin hamısının yarımnöv statusunda qəbul edildiyi və həmin taksonların indiki qəbul edilən və istifadəsi geniş yayılmış sistematik statusları (*M. coerulea* Less. in Ledeb.= *M. sativa ssp. coerulea* Less. in Ledeb., *M. caucasica* Vassilcz.= *M. sativa* L., *M. glomerata* Balb.(*M. glutinosa* Bieb.) = *M. sativa ssp.glomerata* Balb., *M. falcata* L.= *M. sativa ssp. falcata* L., *M. polychroa* Grossh.= *M. sativa* L., *M. viresgens* Grossh.= *M. sativa* L., *M. talyshensis* Latsch.= *M. arabica var. heptacycla* Urb., *M. hemicycla* Grossh.= *M. sativa ssp. varia* (Martyn) Arcang.) dəstəklənmişdir.

4.4. *Medicago* cinsi növlərinin sistematik icmalı və filogeniyası

Azərbaycan florasında yayılan Güldəfnə cinsinə aid növlərdən 6 növün (*Trigonella brachycarpa* M. Bieb., *Trigonella arcuata* C. A. Mey., *Trigonella monantha* C. A. Mey., *Trigonella monspeliaca* L., *Trigonella orthocera* (Kar. & Kir.) Trautv., *Trigonella radiata* L.) Qarayonca cinsinə transfer edildiyi və bir neçə növün (*M. coerulea* Less. in Ledeb.= *M. sativa ssp. coerulea* Less. in Ledeb., *M. caucasica* Vassilcz.= *M. sativa* L., *M. glomerata* Balb.(*M. glutinosa* Bieb.) = *M. sativa ssp.glomerata* Balb., *M. falcata* L.= *M. sativa ssp. falcata* L., *M. polychroa* Grossh.= *M. sativa* L., *M.viresgens* Grossh.= *M. sativa* L., *M.talyshensis* Latsch.= *M. arabica var. heptacycla* Urb., *M. hemicycla* Grossh.= *M. sativa ssp. varia* (Martyn) Arcang.) sistematik statusunda dəyişikliklər baş verdiyi üçün müasir Azərbaycan florasının Qarayonca cinsinin taksonomik təsnifatında dəyişiklik olmuşdur.

Cinsin taksonlarının vegetativ, reproduktiv orqanlarına aid mikro və makromorfoloji məlumatlar əsasında 51 kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri seçilmişdir. Statistik analiz-təhlil üçün keyfiyyət əlamətlərinin hər birini kodlandırılmış və standartlaşdırılan kəmiyyət əlamətləri ilə əlaqəli şəkildə qeyd edilmişdir. Fenetik analizdə MVSP Ver. 3.2 (Kovach, 1985-2002) və UPGMA metodundan istifadə edilmiş, növlər üzərində

fenoqramlar morfoloji əlamət dəyişkənlikləri təhlil edilərək hazırlanmışdır. Konstant morfoloji əlamətlərə əsasən analiz edilən taksonlar fenoqramda yeddi klasterdə qruplaşmış, hər bir klasterdə yer alan növlər spesifik konstant mikro və makromorfoloji əlamətlər əsas götürülmüşdür⁵. Bu ümumi səciyəvi əlamətlər taksonların təyin olunmasında və taksanomik statuslarının müəyyən olunmasında əsaslı əhəmiyyətə malik olmuşdur.

Əldə olunan bütün tədqiqat məlumatlarına əsaslanaraq, Qarayonca cinsinin növləri 7 seksiya, 4 yarımseksiya, 17 növ, 4 yarım növ, 5 növmüxtəlifliyindən ibarət taksonomik tərkibdə qruplaşdırılaraq yeni sistematik konspekti hazırlanmışdır.

4.5. *Medicago* cinsi növlərinin (növlər və növdaxili taksonların) botaniki xarakteristikası

Azərbaycanda yayılan 17 qarayonca növünün hər birinin botaniki xarakteristikası nümunə kimi *M. arabica* növünün timsalında olduğu formada verilmişdir:

M. arabica (L.) All. Fl. Pedem. 1785 1: 315; Грощг. 1945, Фл. СССР, 11: 166; Грощг. 1952, Фл. Кавк., 2, 5 : 190; Исаев. 1954, Фл. Азерб. 5 : 261; Small, 2011, Evol. and Classif. of *Medicago*: 727; Əsgərov, 2016, Az. bitki aləmi : 268. –*M. polymorpha* var. *arabica* L. 1753, Sp. Pl. : 780.– Ərəb q.

Birillikdir. Kök nazikdir; gövdə dördtənli kifayət qədər zəif, çox vaxt sərələn, 50-60 sm uzunluqda, əsasından və yuxarı hissədən budaqlanandır; gövdə, yarpaqaltlığı və saplaq çoxlu, yumşaq, buğumlu tükcüklərlə örtülmüşdür. Yarpaqaltlığı iri, yaşıl, enli, yumurtavari-lansetvari, dərin daraqşəkilli-dişcikli və ya kəsilmişdir. Yarpaqcıq adətən çılpaq, 2,5 sm-ə qədər uzunluqda, 2 sm-ə qədər enlikdə, enli üçbucaq-tərsəpəşəkilli, yuxarıda çıxıntılı və yuxarı kənarı küt dişcikli olur və üst səthində çox vaxt tünd enli ləkələr olur. Saplaq zəif, nazik və uzun, 10 sm və daha çoxdur. Çiçək tacı 4-5 mm uzunluqda, sarı və ya narıncı-sarı rəngdə, kasacıqdan 2 dəfə

⁵ В.М. Гувандиев, А.М. Аскеров, Таксономия видов рода *Medicago* L. (Fabaceae Lindl.) Флоры Азербайджана и микроморфологические признаки семян некоторых видов., 2019, РФ, Красноярский, Вестнк КрасГАУ. № 1 (142):192-200 с.

uzun olur. Yelkən enli, qayıqdan 2 dəfə uzun və qanadcıqlara bərabər olur. Kasacıq enli-zəngşəkilli, təqribən çılpaq, üçbucaqlansetvari dişikli, borucuğa bərabər və ya ondan uzundur. Çiçək saplağı nazik, adətən kasacıqdan qısa, çiçək altlığı üçbucaq-bizvari, pərdəli, çiçək saplağına bərabər və ya ondan qısadır. Çiçək qrupu 1-5 çiçəkli, sıx deyil. Salxım saplağı nazik, çox vaxt sallanmış, qoltuq yarpaqlarından qısa olur. Paxla şarşəkilli-silindrik, çılpaq, 5-8 mm diametrində, 3-7 dövrəlidir. 4-6 nazik damarcıq paxlanın səthində qarın tikişləri boyu uzanır və öz aralarında qarışaraq torvari mərkəzə doğru uzanmış ilmələr əmələ gətirir. Paxlanın xarici kənar dövrəsi bir az qalınlaşmış, öz aralarında 4 qabırğacıqlı və 3 şırımlı, 2 cərgədə uzun, dərin şırımlı, adətən qövşşəkilli-əyilmiş tikancıqlıdır; toxum qonur-qəhvəyi, böyrəkşəkillidir. Aprel-may aylarında çiçəkləyir, iyun ayında meyvə əmələ gətirir. 2n=16, 2200 m. d.s.h.

Tip: İtaliyadan təsvir olunmuşdur. Lectotypus: Morison, Pl. Hist. Oxon. 2: tab. 13. fig. 12 (1680) (Heyn, 1959).

Biotopu: Ovalıqlardan orta dağ qurşaqlarına qədər otlu yamaclar, çay kənarları, kanallar, bağlar, əkin sahələri, kolluqlarda yayılmışdır.

Azərbaycanda yayılması: BQ (Quba dağmassivi), Samur-Dəvəçi oval., Xəzərətrafi, Abşeron, Qobustan, Kür-Araz oval., KQ (mərk.), Lənk. oval., Lənk. dağ.

Ümumi yayılması: Şimali Afrika, Balkan yarımadası, Kiçik Asiya.

Areal tipi: Aralıq dənizi areal tiplidir.

Növmüxtəliflikləri: var. *heptacycla* Urb. Paxla 7 dövrəli spiralvari burulmuşdur. Tikancıqlar qısadır. Lənkəran dağlarında rast gəlinir.

V FƏSİL. QARAYONCA CİNSİ NÖVLƏRİNİN BİOKİMYƏVİ TƏRKİBİ VƏ İSTİFADƏ İMKANLARI

5.1. Bitki ehtiyatlarının əhəmiyyəti

Qarayoncanın quru otunda çoxlu bioloji ehtiyat maddələri-zülal, fosfor, kalsium və əvəzsiz amin turşuları (valin, leysin, izoleysin, lizin, metionin, trionin, triptofan, fenilalanin, arginin, histidin, pereonin və s.) olduğundan yüksək yemlik dəyərinə görə fərqlənir. *İn situ* şəraitdə yayılmış birillik növlərin yarpaq və gövdələri də protein, vitamin və mineral maddələrlə zəngindir. Cinsin növlərinin tərkibində izoflavonlar, lignanlar, kumestan və fitoestrogenlərin üç əsas qrupunu özündə cəm edən birləşmələr mövcuddur⁶.

5.2. Biokimyəvi və spektral analiz

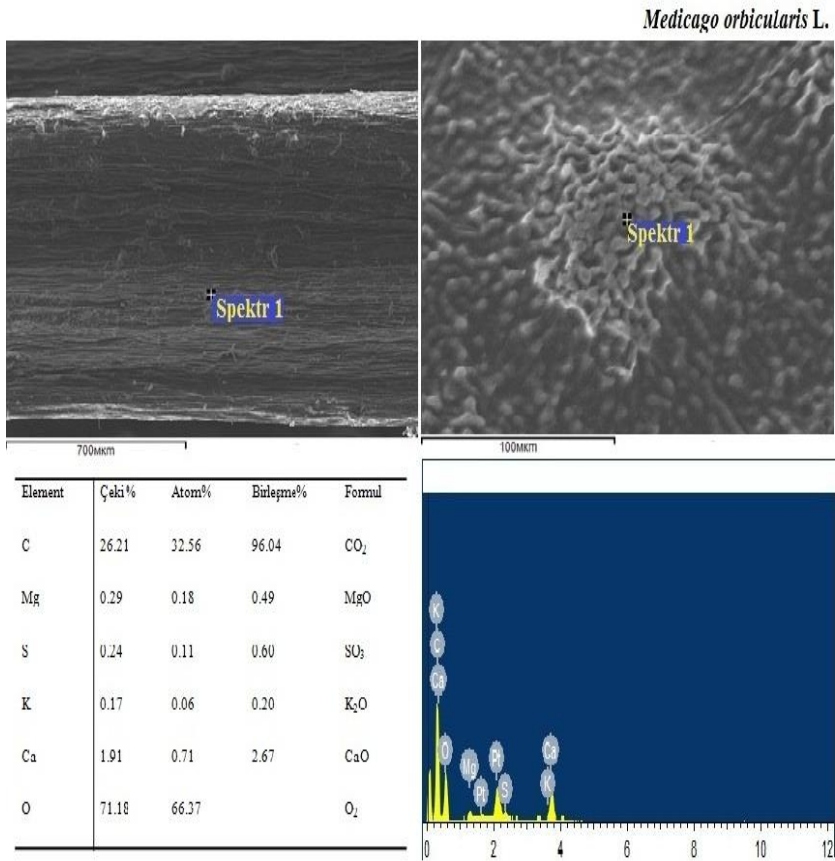
Bitkilər makro və mikroelementləri, qeyri-üzvi maddələri atmosfer, hidrosfer və litosferin üst qatından mənimsəyərək ontogenetik inkişafında istifadə edir və bir qismi isə onların orqanizmlərində bioloji ehtiyat maddələr kimi toplanır. Azərbaycanın müxtəlif coğrafi region və ekoloji şəraitlərindən toplanan Qarayonca cinsi növlərinin toxumları üzərində biokimyəvi və spektral analizlər aparılmış, nəticədə bəzi bioloji üzvi maddələr və mikro-makroelementlər aşkar edilmişdir (Şəkil 3.), (Cədvəl 1.).

Növlər müxtəlif coğrafi və ekoloji şəraitlərdən toplanılmasına baxmayaraq, analiz nəticəsində onlarda yuxarıda adı çəkilən maddələrin əsasını təşkil edən eyni mikro və makroelementlər qrupuna rast gəlinmişdir.

Analizin nəticəsinə görə ən çox kütlə payı təşkil edən element *M. littoralis* növünün toxumunda 66.62 mq (O₂) oksigen, ən az isə *M. minima* növündə 0.02 mq göstərici ilə maqnezium

⁶ Dong, X.N. Study on extraction technology and antibacterial of flavonoids from space breeding alfalfa / X.N. Dong, H.F. Zhao, Q. Zhao [et al.] // Pratacult Sci., – 2013, 31. – p. 771-776.

(Mg) elementi olmuşdur. Azlıq təşkil edən elementlər arasında kükürd (S) və kalsium (Ca) elementləri yer almışdır⁷.



Şəkil 3. *M. orbicularis* (L.) Bartalini. növünün spektral analiz göstəricisi

Biokimyəvi analizlə toxumda qiymətli bioloji ehtiyat maddələrindən ümumi azotun, proteinin, çoxluq təşkil edən amin

⁷ Güvəndiyev, V.M., Əsgərov, A.M., Azərbaycan florasının Qarayonca (*Medicago* L.) cinsi növlərinin kimyəvi tərkibi və əhəmiyyəti // AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi əsərləri, – 2017. – c. 6. № 1, – s. 182-186.

turşularından lizin və triptofanın miqdarı müəyyənləşdirilmişdir. Alınan nəticələrə əsasən ümumi zülalın miqdarı ən çox *M. rigidula* növündə (28.31 mq) ən az isə *M. popillosa* (24.38 mq) növündə aşkar edilmişdir. Triptofan aminturşusunun miqdarı analiz nəticələrinə nəzər salanda zülalda olduğu kimi, yenə də ən çox, *M. rigidula* növündə (455 mq), ən az isə *M. orbicularis* (345 mq) növündə qeydə alınmışdır. Bütün canlı orqanizmlərin mövcud olması üçün onların həyatında əsas elementlərdən olan azotun və digər amin turşusu lizinin analiz göstəriciləri cədvəldə qeyd edilmişdir (Cədvəl 1.).

Cədvəl 1.

Biokimyəvi analiz göstəriciləri.

Taksonlar	Havada quru maddəyə görə		100 qr-da mq-la		1000 toxumun kütləsi (qr)	1000 paxlanın kütləsi (qr)
	Ümumi azot	Protein	Triptofan	Lizin		
<i>M. sativa</i>	4.06	25.31	250	719	2.7	54
<i>M. sativa ssp. coerulea</i>	4.32	27.06	267	761	2	46
<i>M. sativa ssp. glomerata</i>	4.37	27.31	222	846	1.8	39
<i>M. popillosa</i>	3.90	24.38	240	973	1.6	37
<i>M. truncatula</i>	4.02	25.13	375	634	5	89
<i>M. littoralis</i>	4.25	26.56	360	676	4	83
<i>M. rigidula</i>	4.53	28.31	455	550	5	140
<i>M. lupulina</i>	4.23	26.44	320	634	2	4
<i>M. orbicularis</i>	3.86	24.13	345	423	3	43

Biokimyəvi analiz göstəriciləri ilə analizi edilən növlərin toplandığı ərazilərə təsir edən ekoloji faktorlar arasında asılılıqların müəyyən etmək üçün korelyasiya analizi aparılmış, bəzi əlamətlər arasında müsbət və mənfi əhəmiyyətli asılılıq olduğu müşahidə edilmişdir. Xüsusilə ümumi azotla qurşaqlar arasında yüksək əhəmiyyətli, DSH (dəniz səviyyəsindən

hündürlük) və yağının miqdarı ilə əhəmiyyətli asılılıq olaraq qiymətləndirilmişdir.

Bəzi birillik növlərinin yarpaqları yüksək protein tərkibli olduqları üçün bir sıra ölkələrdə qidalanmada-salatlarda, şorba və sendviçlərdə, bitki çayı kimi də istifadə edilməkdədir⁸.

Medicago cinsinin növləri tibbi (laktasiya vaxtı südartırıcı və bəzəndə xolestrinin səviyyəsini aşağı salma qabliyyəti, bəzi xərçəng xəstəliklərində, ürəyin işemik xəstəlikləri, osteoporoz, anemiyalar, şəkərli diabet və xora kimi bir çox xəstəliklərin təsirlərini azaltmağa) məqsədlər üçün⁹, farmokoloji sahədə Əkin qarayoncası növündən antioksidant, antibakterial, allergiyalara qarşı və sakitləşdirici (ağrıkəsici) kimi önəmli bioloji aktiv maddələr alınır¹⁰. *Medicago* cinsinin növləri yaşıl gübrə, biotexnologiyada sənaye fermentlərinin qaynağı olaraq istifadə olunur.

VI FƏSİL. ISSR MARKERLƏR VASİTƏSİLƏ QARAYONCA CİNSİ NÖVLƏRİNİN GENETİK PROFİLİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

6.1. Qarayonca genotiplərinin ISSR praymerlərlə sintez olunmuş bəndlərin say və ölçülərinin təyini

Medicago cinsi növləri diploid ($2n = 2x = 14$ və ya $2n = 2x = 16$), tetraploid ($2n = 4x = 32$) və ya hexaploid ($2n = 6x = 48$) quruluşlu olurlar.

Tədqiq etdiyimiz 46 qarayonca genotipləri arasında genetik müxtəlifliyi qiymətləndirmək üçün yüksək polimorf ISSR praymerlərindən istifadə edilmişdir. 10 praymer arasından 8-i

⁸ Çakmak, Y.S. *Medicago rigidula* (L.) ALL. növünün Antioksidan ve Enzim İnhibisyon Aktiviteleri ve Fenolik Bileşiminin İncelenmesi / Y.S.Çakmak, G.Zengin, B.Eskin [ve b.] // Marmara Pharmaceutical Journal, – Stambul: – 2017, 21(3), – s. 522-529

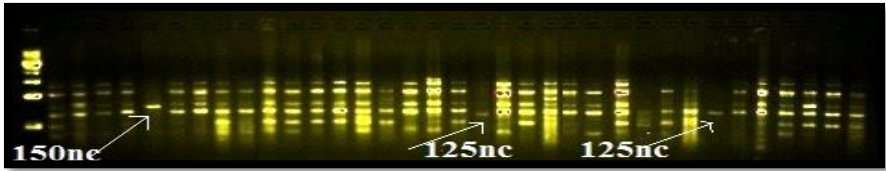
⁹ Hanif, M.A. Chemical characterisation of bioactive compounds in *Medicago sativa* growing in the deser of Oman // Nat. Prod. Res. – 2015, 29, – p. 2332-2339.

¹⁰ Azra Gholami, Nathan De Geyter, Jacob Pollier, Sofie Goormachtig and Alain Goossens., (2014) Natural product biosynthesis in *Medicago* species., This journal is The Royal Society of Chemistry., USD, Chicago. 68-(23). pp. 168-193.

seçilmişdir. Bütün praymerlər gözlənilən uzunluqlu fraqmentlər amplifikasiya etmişlər.

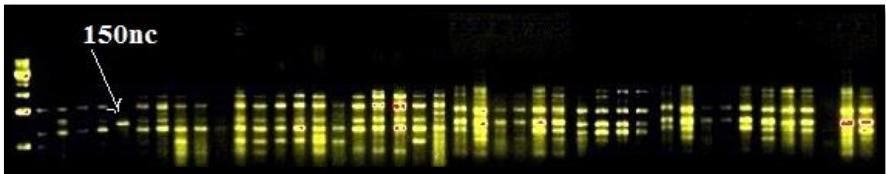
UBC841 ISSR praymerində 9 allel sintez olunmuş və bu allellərin uzunluğu 100-1000 nc arasında tərəddüd etmişdir (Şəkil 4.). Xızı, Göyçay və Şəmkirdən toplanmış *M. orbicularis* növünə aid genotiplərdə bu praymerlə edilən yalnız 7-ci fraqment sintez olunmuşdur ki, bu fraqmentin uzunluğu 125-150 nc arasında olmuşdur. Ümumilikdə bu praymer vasitəsi ilə sintez edilən 9 fraqment 3-44-cü genotiplər arasında paylanmışdır. UBC841 praymeri ilə sintez edilən 8-ci fraqment 5 genotipdə rast gəlinmişdir ki, bunların da 4-ü *M. lupulina* növünə aid genotiplər olmuşdur. 5-ci fraqment isə ən çox genotipdə (44) rast gəlinmişdir.

UBC834 praymeri ilə sintez olunan fraqmentlərin uzunluğu 100-1000 nc arasında tərəddüd etmişdir. Bu praymerlə 6 fraqment sintez edilmişdir ki, bu fraqmentlər genotiplər arasında müxtəlif cür paylanmışdır.



Şəkil 4. UBC841 praymerində sintez olunmuş allellərin uzunluğu

Burada sintez olunan 2-ci fraqmentə 8 genotipdə rast gəlinmişdir ki, onlardan da 3-ü *M. orbicularis*, 3-ü isə *M. lupulina* növünə aid genotiplər olmuşdur. Xızıdan toplanmış *M. orbicularis* növünə aid genotiplərdə yalnız 4-cü fraqment sintez olunmuşdur ki, bu fraqmentin uzunluğu 150nc olmuşdur (Şəkil 5.).



Şəkil 5. UBC834 praymeri ilə sintez olunan fraqmentlərin uzunluğu

6.2. Qarayonca genotiplərin genetik müxtəlifliyinin qiymətləndirilməsi və genetik oxşarlıq indekslərinin müəyyən edilməsi

Tədqiq etdiyimiz 46 qarayonca genotiplərində 58 fraqmentin paylanma tezliyi 0,01-0,78 arasında dəyişmişdir. Fraqmentlərin rastgəlmə tezliyinin orta göstəricisi 0,28 olmuşdur. 20 fraqmentin rastgəlmə tezliyi 0,01- 0,15 arasında, yalnız 7 fraqment 40-dan çox nümunələrdə aşkar olunaraq 0,70 və daha yüksək tezliklərlə xarakterizə olunmuşlar.

58 fraqmentdən 3-nün rastgəlmə tezliyi 1%-dən aşağı olub nadir fraqment, 25-nin rastgəlmə tezliyi 1-20% arasında dəyişərək ümumi fraqmentlər, 30 fraqmentin isə rastgəlmə tezliyi 20%-dən yuxarı olub yüksək tezlikli fraqmentlər qrupuna daxil edilmişlər.

Aparılan analizlər nəticəsində alınan fraqmentlərə görə yüksək polimorfluq müşahidə edilmişdir. Polimorfluq 67-100% arasında tərəddüd etmiş, orta qiymət olaraq 82,0% olaraq qeydə alınmışdır.

Hər bir ISSR praymeri üçün polimorfluq ortalama olaraq 5.8 olmuşdur.

Qarayonca üzərində apardığımız tədqiqatda, həmçinin hər bir ISSR lokusu üçün *Genetik Müxtəliflik* (GM) indeksi hesablanmışdır. Genetik müxtəliflik indeksinin səviyyəsi 0,87-0,98 arasında tərəddüd etmiş, ortalama olaraq 0,93 olduğu müəyyən edilmişdir. Genetik müxtəlifliyin yüksək göstəriciliyini, qiymətləndirdiyimiz qarayonca cinsi genotiplərini Azərbaycanın müxtəlif bölgələrindən toplanması və müxtəlif növlərə aid olması ilə izah etmək olar. UBC 834 praymerinin yüksək genetik müxtəliflik indeksi olmuşdur (0,98), həmçinin bu praymer yüksək polimorfluq indeksi də göstərmişdir (100%)¹¹.

UBC827 və UBC857 0,44 PIC vahidi ilə ən etibarlı praymerlər olmuşdur.

¹¹Гувандиев В.М., Аскеров А.М., Гювендиева Х.М., Калантарова Н.С., Гаджиев Э.С. Исследование генетического разнообразия рода Люцерна (*Medicago L.*) с применением ISSR маркеров // – Махачкала: Проблемы Развития АПК Региона., Дагестанский ГАУ., – 2020. № 1 (41), – с. 27-34.

Məlumdur ki, EMR fraksiya məhsuludur və polimorf bəndlərin sayıdır. Mİ isə PİC və EMR məhsuludur, ona görə də EMR və Mİ dəyərləri nə qədər yüksəkdirsə “praymer – marker” sistemi bir o qədər effektivdir. Bizim təcrübədə praymerdə EMR və Mİ dəyərləri 3,2-7,11 və 0,88-3,13 aralarında tərəddüd etmişdir. EMR və Mİ-nin polimorfluğun iki göstəricisi üzrə ən yüksək dəyəri UBC827 (7,11-3,13) və UBC864 (6-1,62) praymerləri ilə onların informativliyinin göstəricisidir.

Qiymətləndirilən Qarayonca genotiplərindən Lerikdən toplanılmış *M.monspeliaca* ilə Şəmkirdən toplanılmış *M.lupulina* (GO=0,10) ən uzaq, Abşerondan toplanılmış *M.littoralis* və *M.truncatula* (GO=1) isə ən yaxın genotiplər olduqları müəyyənləşdirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR

1. Azərbaycanda ilk dəfə olaraq Qarayonca cinsi monoqrafiq tədqiq olunmuş, cinsin sistemik konsepti hazırlanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, cinsin növləri 7 seksiya və 4 yarımseksiya üzrə 17 növ, 4 yarım növ, 5 növmüxtəlifliyindən ibarətdir. Cinsin bəzi növlərinin nomenklaturası dəqiqləşdirilmişdir. Güldəfnə (*Trigonella* L.) cinsindən 6 növ (*Trigonella brachycarpa* M. Bieb., *Trigonella arcuata* C. A. Mey., *Trigonella monantha* C. A. Mey., *Trigonella monspeliaca* L., *Trigonella orthoceras* (Kar. & Kir.) Trautv., *Trigonella radiata* L.) Qarayonca (*Medicago* L.) cinsinə transfer olunmuşdur. Müxtəlif mənbələrdə müstəqil növ kimi verilən *M. caerulea*, *M. glomerata*, *M. falcata*, *M. hemicycla* növləri *Medicago sativa* növünün yarım növü; *M. viresgens*, *M. caucasica*, *M. polychroa* növləri isə *M. sativa* növünün sinoniminə keçirilmiş, *M. talyschensis* növünün *M. arabica* növünün növmüxtəlifliyi (*M. arabica* var. *heptacyla* Urb.) statusunda verilməsi doğru hesab edilmişdir.

2. Azərbaycan florası Qarayonca cinsi növlərinin təbiətdə bioloji ehtiyatlarının yayılması dəqiqləşdirilmiş və onların elektron xəritələri tərtib edilmişdir. Azərbaycanda yayılması göstərilən *M. daghestanica* növünün arealının Azərbaycanda olmadığı müəyyən edilmişdir. Talışdan təsvir olunmuş *M. talyschensis* Lasch. = *M. arabica* var. *heptacyla* Urb. növü aşkar edilmiş, herbari və toxum materialları toplanmışdır.

3. Cinsin növlərinin ekoloji qrupları (3 növ mezofit, 11 növ kserofit və 3 növ mezokserofit), biomorfları (3 növ hemikreptofit və 14 növ terofit) və növlərin məskunlaşdığı fitosenozlar müəyyən edilmişdir. *M. littoralis*, *M. minima*, *M. radiata* növləri bozqırlarda və taxıllı fitosenozlarda, *M. monspeliaca*, *M. polymorpha*, *M. meyeri*, *M. truncatula*, *M. rigidula* növləri səhra və yarımsəhralarda, *M. monantha*, *M. minima*, *M. orthoceras*, *M. rigidula*, *M. medicaginoides* növləri dağ kserofit bitkiliyində, *M. lupulina*, *M. orbicularis*, *M. arabica*, *M. sativa*, *M. polymorpha*, *M. papillosa* növlərinin isə subalp və alp çəmənliklərində yayılması müəyyən edilmişdir.

4. Qarayonca cinsi növlərinin ekotipləri tədqiq edilmiş, *M. sativa ssp. caerulea* yarım növünə aid iki yeni (Qəbələ daşlıq ekotipi, Abşeron qumluq ekotipi) ekotip aşkar edilmişdir.

5. Qarayonca cinsi növlərinə aid toxumların spektral və biokimyəvi analizləri aparılmışdır. Cinsin növlərinə aid toxumların tərkibində müxtəlif kimyəvi elementlər (kalium, maqnezium, kalsium, oksigen, karbon, xlor, kükürd) aşkarlanmışdır. Həmçinin toxumların tərkibində qiymətli bioloji ehtiyat maddələrindən olan azot, ümumi zülal, lizin və triptofanın miqdarı müəyyən edilmişdir. Toxum materiallarının müxtəlif coğrafi və ekoloji şəraitlərdən toplanmasına baxmayaraq, onların nümunələri oxşar kimyəvi elementlərə və bioloji aktiv maddələrə malik olması aşkar edilmişdir.

6. Qarayonca cinsinin 16 növünə aid 46 genotip molekulyar markerlər vasitəsi ilə qiymətləndirilərək, sistematik mövqeyinə görə yaxın və uzaq genotiplər müəyyən edilmişdir. Növlərin genetik xüsusiyyətləri və bitdiyi ekoloji şəraitə görə filogenetik əlaqələri müəyyən edilmişdir. Lerik rayonundan toplanılmış *M. monspeliaca* ilə Şəmkirdən toplanılmış *M. lupulina* (GO=0,10) ən uzaq genotiplər, Abşerondan toplanılmış *M. littoralis* və *M. truncatula* (GO=1) isə ən yaxın genotiplər olması müəyyən edilmişdir.

7. Qarayonca cinsi növlərinin toxumlarının və gövdəsinin elektron mikroskopda (SEM) diaqnostik mikromorfoloji əlamətləri (toxumun forması, rəngi, ölçüsü, səthinin arxitektodonikası) öyrənilmişdir. Konstant makro və mikromorfoloji əlamətlər təhlil edilmiş və sistematik mövqeyi mübahisəli olan taksonların statuslarının müəyyən edilmişdir.

TÖVSIYƏLƏR

1. Cinsin növləri (*M. littoralis*, *M. truncatula*, *M. sativa*, *M. sativa ssp. caerulea*, *M. rigidula*) bioloji aktiv fəal maddələr sintez etdiyindən və qiymətli ehtiyat maddələrlə zəngin olduğundan, həmin növlərin farmakoloji sahədə istifadəsi məqsədə uyğun olardı.

2. Qiymətləndirilmədə istifadə etdiyimiz ISSR markerlərdən UBC 827, 834 və 857 gələcək tədqiqatçılar üçün bu cinsin növlərini qiymətləndirmək üçün istifadə edilə bilər.
3. Qarayonca növləri azotfiksəedici xüsusiyyətlərə malik olduqlarından birillik növlərin yaşıl kütləsindən qeyri-münbit torpaqların azotla zənginləşdirilməsində gübrə kimi istifadə etmək olar.
4. Qarayonca cinsinin monoqrafıq tədqiqi zamanı yeni hazırlanmış sistemətik konspektdən floraların yazılmasında, cins üzrə monoqrafiya və dərs vəsaitlərinin hazırlanmasında istifadə oluna bilər.

DİSSERTASIYA MÖVZUSU ÜZRƏ DƏRC EDİLMİŞ ƏSƏRLƏRİN SİYAHISI

1. Güvəndiyev, V.M., Böyük Qafqazın mərkəzi hissəsinin *Medicago (Fabaceae)* cinsi növlərinin ekoloji-botaniki tədqiqi // "Ekologiya: Təbiət və Cəmiət Problemləri" mövzusunda Həsən Əliyevin 105 illik yubileyinə həsr olunmuş II Beynəlxalq Elmi Konfrans, – Bakı: – 2012, – s. 385-386.
2. Güvəndiyev, V.M., Vəliyeva, L.İ., Azərbaycan florasının *Medicago L. (Fabaceae Lindl)* cinsinin taksanomik tədqiqi // – Bakı: AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının əsərləri, – 2017. XV c., – s. 196-201.
3. Güvəndiyev, V.M. Azərbaycanda yayılan *Medicago L. (Fabaceae Lindl)* cinsinin ekobotaniki təhlili və bioekoloji xüsusiyyətləri // "Ekologiya: Təbiət və Cəmiət Problemləri" mövzusunda Həsən Əliyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş III Beynəlxalq Elmi Konfrans, – Bakı: – 2017, – s. 288-290.
4. Güvəndiyev, V.M. Abşeron flora biomüxtəlifliyində *Medicago L. (Fabaceae Lindl.)* cinsi növlərinin tədqiqi // – Bakı: Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi, – 2018. XXIX c., – s. 173-178.

5. Güvəndiyev, V.M. Azərbaycan florasının Qarayonca cinsinin nadir növləri // Müasir Təbiət və İqtisad Elmlərinin Aktual Problemləri. Beynəlxalq Elmi Konfrans, – Gəncə: – 4 may – 5 may, – 2018, II c., – s. 68-72.
6. Güvəndiyev, V.M. Əsgərov A. M., Azərbaycan Florasının *Medicago* L. (*Fabaceae* Lindl) cinsinin bəzi növlərinin Elektron Mikroskopda (SEM) tədqiqi // – Bakı: Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Xəbərləri, Biologiya və tibb elmlər seriyası, – 2018. 73 c., №1, – s. 41-47.
7. Güvəndiyev, V.M., Əsgərov, A.M., Azərbaycan florasının Qarayonca (*Medicago* L.) cinsi növlərinin kimyəvi tərkibi və əhəmiyyəti // – Bakı: Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi əsərləri, – 2017. – VI c. № 1, – s. 182-186.
8. В.М. Гувандиев, А.М. Аскеров, Таксономия видов рода *Medicago* L. (*Fabaceae* Lindl.) Флоры Азербайджана и микроморфологические признаки семян некоторых видов // – Красноярск: Вестник КрасГАУ., – 2019. № 1 (142), – с. 192-200.
9. Güvəndiyev, V.M. Azərbaycan florasının Əkin qarayoncası (*M. sativa* L.) Növ kompleksinə daxil olan taksonların tədqiqi // – Bakı: Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi, – 2019. c. 30(1), –28-36. s.
10. Гувандиев, В.М. Новые сведения о роде Люцерна (*Medicago* L.) Флоры Азербайджана // LX Международной научно-практической конференции (памяти Н.Н. Лузина). – Москва, 2019, – с. 17-18.
11. Güvəndiyev, V.M. Azərbaycan Qarayonca (*Medicago* L.) cinsi növlərinin ISSR markerlərlə genetik profilinin qiymətləndirilməsi // “Müasir Botanikada İnnovasiya və Ənənələr” mövzusunda A.A. Qrossheymin 130 illik yubileyinə həsr olunmuş Elmi Konfrans, – Bakı: – 2019, 52 s.
12. Guvendiyev, V.M., Asgarov, A.M. Micromorphology of seeds of *Bucrates*, *Lunatae*, *Hymenocarpos* sections of *Medicago* L. species in Azerbaijan // – Delhi: *International Journal of Botany Studies*, – 2020. Vol. 5(1), – p. 109-113.

13. Гувандиев В.М., Аскеров А.М., Гювендиева Х.М., Калантарова Н.С., Гаджиев Э.С. Исследование генетического разнообразия рода Люцерна (*Medicago* L.) с применением ISSR маркеров // – Махачкала: Проблемы Развития АПК Региона., Дагестанский ГАУ., – 2020. № 1 (41), – с. 27-34.

Dissertasiya işinin müdafiəsi 25 noyabr 2022-ci il il tarixində saat 11⁰⁰ Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.26 Dissertasiya şurasının bazasında yaradılmış BFD 1.26/1 olan Birdəfəlik Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1004, Bakı şəhəri, Badamdar şossesi, 40.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyası Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun rəsmi internet saytında (botany.az) yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 20 oktyabr 2022-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 19.10.2022

Kağızın formatı: A5

Həcm: 38573

Tiraj:100