

Azərbaycan Florasının *Medicago* L. (*Fabaceae* Lindl) Cinsinin Bəzi Növlərinin Toxumlarının Elektron Mikroskopunda (SEM) Tədqiqi

V.M. Güvəndiyev*, A.M. Əsgərov

AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq prospekti, 155, Bakı AZ 1106, Azərbaycan;

*E-mail: guvendiyev@mail.ru

Azərbaycanda ilk dəfə olaraq *Medicago* cinsinin üç seksiyasına aid 9 növün (*M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. minima*, *M. polymorpha*, *M. meyeri*, *M. orbicularis*, *M. lupulina*) toxumlarının mikromorfoloji xüsusiyyətləri elektron mikroskopunda (SEM) tədqiq edilmişdir. *Trifolieae* tribasının *Trigonellinae* subtribasına daxil olan *Medicago* cinsinin bəzi növlərinin statusu mübahisəlidir. Toxumların elektron mikroskopunda tədqiqi zamanı onların forma və ölçülərinin fərqli olması həmin növlərin müstəqil növ statusunda verilməsini təsdiq edir.

Açar sözlər: *Medicago*, flora, triba, cins, takson, areal, biotop

GİRİŞ

Medicago cinsinin müasir arealı Avrasiya, Afrika, xüsusən Aralıq dənizi hövzəsi ölkələri, bütövlükdə dünyanın əksər fitocoğrafi regionları hesab olunur. Cinsin dünyada 83 növünün yayıldığı məlumdur (Small, 2011). Azərbaycanda bütün rayonlarda, arandan orta dağ qurşağınadək, müxtəlif bitmə şəraitində, xüsusən quraq yerlərdə otlu yamaqlarda, daşlı, çınqıllı, gilli torpaqlarda, bağ və əkinlərdə, alaq bitkiləri arasında, meşənin tala yerlərində, çəmənlərdə rast gəlinir. Bir və ya çoxillik ot bitkisi, yarpaqları üçər və yarpaqaltılıqdır. Növlərin təyində, əsasən meyvəsinin (paxlasının) əlamətləri əsas götürülür. Paxlası orağ, yaxud böyrəkşəkilli, spiralvarı burulan, tikancıqlı və tikancıqsızdır. Kasacıq 5 dişikli, ləçəkləri sarı, mavi, bənövşəyi və b. rəngdə olur (Əsgərov, 2016).

Toxum bitkilərin generativ orqanı olub bitkinin rüşeym halında olmasıdır, hansı ki, onun bioloji xüsusiyyətlərinin daşıyıcısıdır. Ona görə də həmin bitkinin gələcək inkişafı toxumun keyfiyyətindən asılıdır. Məlumdurki, çiçəkli bitkilərdə toxum iki qat mayalanma nəticəsində inkişaf edir (Boesewinkel, 1984). Bitkilərdə toxumların maksimum miqdarda yumurtalıqdan əmələ gəlməsi bitkinin irsi xüsusiyyətlərindən və ekoloji şəraitdən asılıdır. Paxlalılarda (noxud, loby, soya, yonca) çox vaxt mayalanmamış çiçəklərə və ya inkişafdan qalmış toxumlara rast gəlinir (Fawzi, 2011). Toxum strukturu rüşeym, qida maddələrinin ehtiyat hissəsindən və qabıqdan ibarətdir (Small et al., 1990; Jha and Pal, 1992).

Toxumun ümumi formasının təsviri əsasən iki meyyarla - eni və uzununun formaları ilə xarakterizə olunur. Toxumun müxtəlif formaları var: yumurtavari, tərsinə yumurtavari, armudvari, oval, ellipsvari, böyrəkşəkilli, ürəkvari, lansetvari və s. Toxum

səthinin mikrostruktur quruluşuna görə qırıxıq, cadar, hamar, nahamar, yarıqanlı, tükcüklü, dəlikli, torvari damarlanmış və başqa əlamətli formaları olur. Bir çox alimlər öz tədqiqatlarında, paxlalılar fəsiləsinin bəzi taksonlarını bir-birindən fərqləndirmək üçün fərqli növlərin təyin edilməsində və sistematik qruplaşdırılmasında mikromorfoloji əlamət göstəricilərindən istifadə etmişlər (Gunn, 1981; Zoric et al., 2010; Fawzi, 2011; Pal et al., 2013).

Bitkidə toxumun formalaşması və yetişməsi zamanı onun kimyəvi tərkibində mühüm dəyişikliklər baş verir. Yetişmə zaman ehtiyat qida maddələri toxuma daxil olur. Yarpaqlarda və bitkidə sintetik proseslərin enerjisi, qida maddələrinin toplanması sürəti toxumun kimyəvi tərkibini müəyyən edir. Toxumların yetişməsi zamanı toxumda susuzlaşma gedir. Susuz mühitdə isə maddələrin heç bir çevrilməsi mümkün deyil və toxumlar sakitlik vəziyyətinə düşürlər. Digər paxlalı bitkilərdə olduğu kimi, qarayonca cinsi növləri də azot fiksə edən bakteriyalarla simbioz həyat nəticəsində azot fiksə edir və daha çox protein toplamaq qabiliyyətinə malikdir. Əsasən amin turşusu qlöbulin, lizin, arginin və leysin kimi üzvi maddələri özündə toplayır (Small et al., 1988; Jurzysta et al., 1992).

MATERIAL VƏ METODLAR

Azərbaycan florasının *Medicago* cinsi növlərinin tədqiqi məqsədilə Azərbaycan ərazisinə ekspedisiyalar təşkil edilmişdir. Ekspedisiyalar zamanı cinsin *Medicago*, *Orbicularis*, *Lupulariya* və *Spirocarpos* seksiyalarına aid 9 növün herbari və toxum-hermplazma materialları toplanmışdır. Hər bir növün məskunlaşma yeri-biotopu, bitki örtüyü, kordinatları, torpaq tipi və onun mexaniki strukturu haqqında məlumatlar xüsusi deskriptor

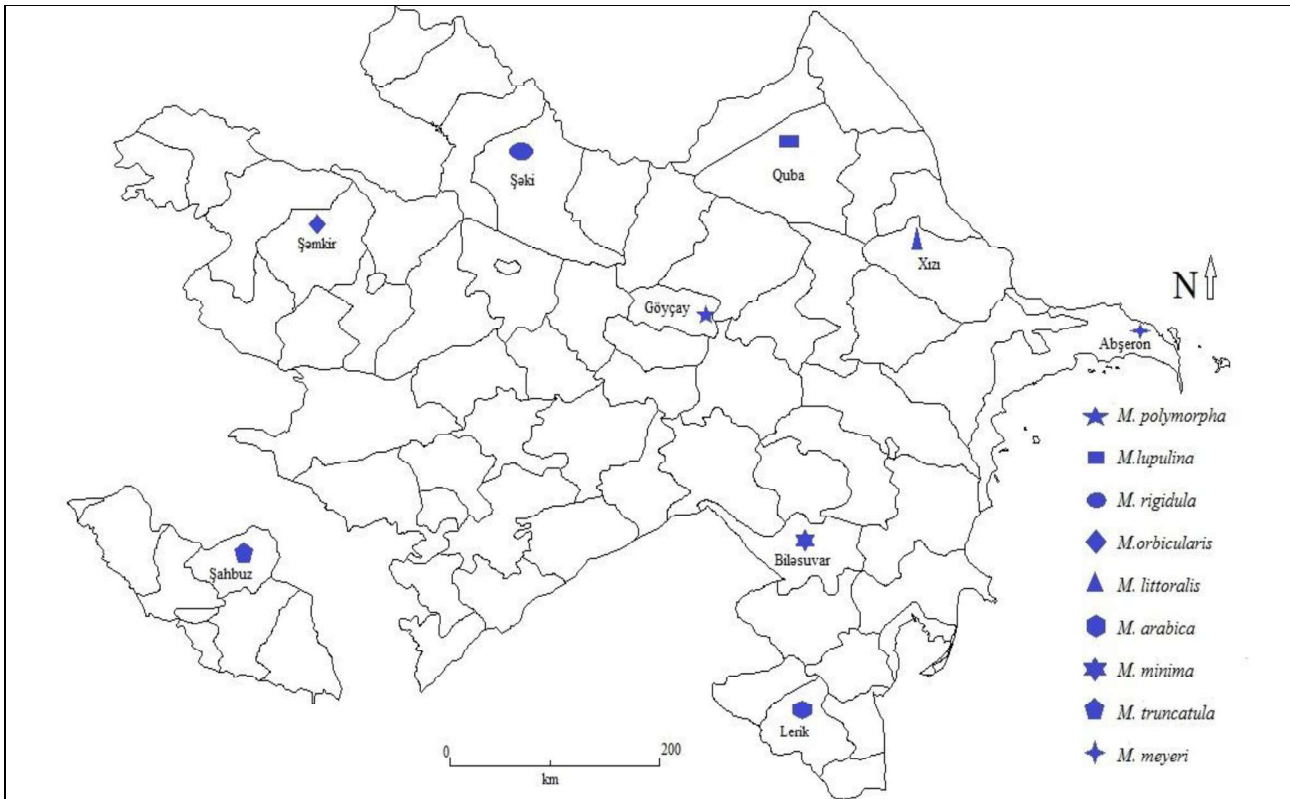
formalarında qeyd olunmuş və hər bir növə aid elektron xəritə hazırlanmışdır (Cədvəl 1, şəkil 1). Hər bir növün müxtəlif populyasiyalarından toxum nümunələri götürülmüşdür. Toplanan toxum materialları xüsusi steril kağız torbalara yığılmış və xüsusi laborator şəraitdə silikagel maddəsilə nəmliyi qurudulmuşdur.

Leica EZ4D stereomikroskopunda toxumların ölçüləri və rəngi müəyyən edilmişdir. Sonra

toxumların elektron mikroskopda (SEM) tədqiqi üçün toxumlar yapışdırıcı lent yapışdırılmış stablara qoyulmuş və üzəri JOEL JFC1100E ion-püskürtmə cihazı vasitəsilə qızıl tozu ilə örtülmüşdür. JEOL JSM 6060 elektron mikroskopunda toxum materiallarının səthinin mikrostrukturasının tədqiqi məqsədilə fotosəkilləri çəkilmiş və səthinin fərqli yerlərinin spektral analizi aparılmışdır.

Cədvəl 1. Tədqiq edilən növlərin toplanma məlumatları

Növlər	Toplanma yerinin kodu	Toplanma yeri	Biotope	Coğrafi kordinatları	D.s.h (m)
<i>M. polymorpha</i>	Az17Is_M14	Göyçay rayonu, Qaraməryəm kəndi	Çəmənlik	N 40°37.824' E 048°01.538'	55
<i>M. lupulina</i>	Az17Qs_M11	Quba rayonu, Digah kəndi	Otlaq sahəsi	N 41°38.640' E 048°34.380'	847
<i>M. rigidula</i>	Az17Şk_M7	Şəki rayonu, Cuma kəndi	Məşə kənarı	N 41°22.496' E 046°89.632'	262
<i>M. orbicularis</i>	Az17Şm_M6	Şəmkir rayonu, Gədəbəy yasamal yolu	Qaya töküntüləri	N 40°48.225' E 045°57.760'	1100
<i>M. littoralis</i>	Az17Xz_M4	Xızı rayonu Qızıqlazma kəndi	Daşlı çınqıllı yamac	N 40°53.122' E 049°00.100'	1288
<i>M. arabica</i>	Az17Lr_M9	Lerik rayonu Divağac kəndi	Biçənək sahəsi	N 38°68.179' E 048°37.592'	1394
<i>M. minima</i>	Az17Bs_M3	Biləsuvar rayonu	Yol kənarı	N 39°24.986' E 048°32.655'	39
<i>M. truncatula</i>	Az17Şz_M5	Şahbuz rayonu Mahmudoba kəndi	Biçənək sahəsi	N 39°41.423' E 045°61.688'	1329
<i>M. meyeri</i>	Az17Ab_M5	Abşeron rayonu Məhəmmədi kəndi	Qumlu sahə	N 40°23.143' E 049°05.779'	12



Şəkil 1. Tədqiq edilən taksonların toplanma yerləri

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Medicago L. cinsi (Leguminosae) Paxlalılar fəsiləsinə aid olub, dünyada yabarı halda geniş yayılan və mədəni halda becərilən növləri olan qiymətli yem bitkisidir. Bu cins dünyada 83(87) növ, Azərbaycanda isə 25 növlə təmsil olunur (Güvəndiyev, 2017) (cədvəl 2). Xüsusən dünyada Aralıq dənizi ölkələrində və xüsusilə də sərt qışı keçən, kəskin iqlim şəraiti olan ərazilərdə çoxillik ot formalı və birillik efemer növləri vardır (Small, 2011).

Medicago cinsi növlərinin əksəriyyətinin toxumları böyrəkşəkilli formalı olub, epidermis qatı dənəvər, qırıxıqlı və ya hamar xarici səthə malikdir. Tədqiq etdiyimiz bəzi taksonlar morfoloji əlamətlərə görə az fərqli olsa da, toxumun epidermisinin spesifik mikrostruktur xüsusiyyətləri, növləri asanlıqla fərqləndirməyə imkan verir. Bu əlamət bəzən cinsin xarakterik əlaməti hesab edilir. Bəzi tədqiqatçılar *Medicago cinsinin* toxum quruluşu əsasında ayrılmış növləri, K.A.Lesins tərəfindən tərtib olunan sistem *Medicago* növlərinin taxogenetik qruplarına uyğun olmadığını bildirmişdilər (Jurzysta et al., 1992). Toxumun kəskin hissəsinin quruluşu müxtəlif bitkilərin toxumlarında epidermis - Malpigi təbəqəsindən, hipodermis (limfotik qat), daxili qat (parenxim), endosperm və rüşeymdən ibarətdir (Small et al., 1990; Jha and Pal, 1992). Bu quruluş bir çox fəsilələr üçün xarakterik olsa da, paxlalılar fəsiləsinin bütün cinslərinə aid etmək olmaz (Gunn, 1981; Zoric et al., 2010; Fawzi, 2011). Toxumun ekzomorfiq əlamətləri - forması, rəngi, səthinin quruluşu və ölçüləri haq-

qında məlumatlar cədvəl 3-də verilmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi, tədqiq edilən taksonların toxumları forma və rəng çalarları ilə fərqlənirlər. Streomikroskop altında toxum səthinə baxdıqda qırıxıqlı və tükcüklü olan *Medicago orbicularis* növünün toxumundan başqa qalan növlərin toxumları hamar və tükcüksüzdür. Elektron mikroskopda isə toxumların epidermis qatınının fərqli quruluşda olduğu aydın şəkildə görünür (Şəkil 2). Toxumların ölçüləri 4,2×2,5 ilə 1,8×1,4 mm arasında dəyişir.

Tədqiq olunan növlərin çoxluq təşkil etdiyi *Spirocarpos* seksiyasıdır (*M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. minima*, *M. polymorpha*, *M. daghestanica*, *M. meyeri*, *M. talyshensis*). Bu seksiyasının növlərinin özünəməxsus meyvə-paxla tipləri vardır. Paxla biz, spiralvari sıx dövrələnmiş tikancıqlarla örtülü olur. Meyvənin belə tikancıqlarla örtülü olması onun yayılmasına kömək edir. Belə ki, paxla torpağa düşdükdən sonra ilişib qalır. Paxlanın içərisində 2-7(9) toxum olur və cücərti əmələ gətirərkən onlardan yalnız biri inkişaf edir. Bu seksiyanın növlərində cinsin digər növlərindən fərqli olaraq toxumlar paxladan ayrılır. Tədqiqatlardan məlumdurki, hemolitik saponin maddələr toxumlarını asanlıqla yayan növlərə nisbətən meyvədə toxumlarını uzun müddət saxlayan *Medicago cinsi* növlərində daha çox rast gəlinir (Oakenfull et al., 1989;). Buna görə də, *Spirocarpos* seksiyasına aid növlərin toxumlarında olan hemolitik saponin maddəsi olduğuna görə həşəratlara qarşı antinutritional-qidalanmaya qarşı qoruyucu xüsusiyyətə malikdirlər (Jurzysta və b., 1988).

Cədvəl 2. *Medicago cinsi* növlərinin seksiyalar üzrə paylanması

s/s	Seksiyalar	Növlər
1	Sect. <i>Medicago</i>	<i>M. sativa</i> L., <i>M. falcata</i> L., <i>M. coerulea</i> Less. ex Ledeb., <i>M. papillosa</i> Boiss., <i>M. glomerata</i> Balb., <i>M. polychroa</i> Grossh., <i>M. caucasica</i> Vass., <i>M. virescens</i> Grossh.
2	Sect. <i>Spirocarpos</i>	<i>M. littoralis</i> Rohde ex Loisel., <i>M. rigidula</i> (L.) All., <i>M. truncatula</i> Gaertn., <i>M. arabica</i> (L.) Huds., <i>M. minima</i> (L.) Bartalini, <i>M. polymorpha</i> L., <i>M. daghestanica</i> Rupr., <i>M. meyeri</i> Grun., <i>M. talyshensis</i> Latsch.
3	Sect. <i>Orbicularis</i>	<i>M. orbicularis</i> (L.) Bartalini
4	Sect. <i>Hymenocarpos</i>	<i>M. radiata</i> L.
5	Sect. <i>Lunate</i>	<i>M. brachycarpa</i> M. Bieb.
6	Sect. <i>Lupularia</i>	<i>M. lupulina</i> L.
7	Sect. <i>Buceras</i>	<i>M. medicaginoides</i> (Retz) E. Small, <i>M. monantha</i> (C.A. Mey.) Trautv., <i>M. monspeliaca</i> (L.) Trautv., <i>M. orthocerae</i> (Kar. & Kir.) Trautv.

Cədvəl 3. *Medicago cinsi* növlərinə aid toxumların morfoloji əlamət göstəriciləri

Növlər	Toxum			
	Təsviri(forması)	Səthinin quruluşu	Rəngi	Ölçüləri(mm)
<i>M. arabica</i>	Böyrəkşəkilli/sıxılmış oraşşəkilli	Hamar, parıltılı	Sarımtıl, qəhvəyi	2,6-3,1×1,4-1,8
<i>M. minima</i>	Böyrəkşəkilli, oraşşəkilli	Hamar, tutqun	Sarı	1,8-2,8×1,1-1,4
<i>M. meyeri</i>	Böyrəkşəkilli	Hamar, tutqun	Sarı, qəhvəyi	3,7-4,2×1,2-1,6
<i>M. littoralis</i>	Böyrəkşəkilli	Hamar, tutqun	Qəhvəyi/sarı	3,4-4,2×1,8-2,5
<i>M. lupulina</i>	Ovalşəkilli, ellipsvari	Hamar, tutqun	Sarı, sarımtıl yaşıl	1,5-2,2×1,2-1,5
<i>M. orbicularis</i>	Şarşəkilli	Qırıxıqlı, tutqun	Açıq qəhvəyi	2,2-2,8×2,2-2,5
<i>M. polymorpha</i>	Ellipsvari/böyrəkşəkilli	Hamar, parıltılı	Açıq qəhvəyi/sarı	2,7-3,1×1,5-1,8
<i>M. rigidula</i>	Ellipsvari/böyrəkşəkilli	Hamar, parıltılı	Parlaq sarı	3,2-3,8×1,6-2,3
<i>M. truncatula</i>	Böyrəkşəkilli/sıxılmış oraşşəkilli	Hamar, parıltılı	Açıq qəhvəyi/sarı	3,4-4,1×1,2-1,8

Aşağıda tədqiq olunan növlərin qısa morfo-bioloji səciyyəsi və toxumlarının mikrostruktur təsviri verilir. Bəzi terminlərin dəqiqləşdirilməsində mərkəzi və şərq avropa florasının meyvə və toxum atlasından istifadə edilmişdir (Bojňanský and Fargašová, 2017).

M. arabica All. Birillikdir. Gövdə dördtənli, zəif, çox vaxt sərilən, budaqlanan və üzəri yumşaq buğumlu tükcüklərlə örtülmüşdür. Bitkinin boyu 10-50 sm uzunluqda olur. Toxum böyrəkşəkilli, güclü sıxılmışdır. Radikul ləpənin ucunda fərqli dimdik forması əmələ gətirir. 2,6-3,1 x 1,4-1,8 mm ölçüdədir. Səthi hamar, parıltılı, açıq sarıdan qırmızımtıl qəhvəyi rəngli olur. $2n = 16$

M. rigidula (L.) All. Birillik və ya ikiillikdir. Gövdə nazik, tükcüklü, bir kökdən çoxsaylı, adətən sərilən, bəzən yuxarıda qalxan, şaxəli, 10-40 sm uzunluqda olur. Toxum ellipsvari, böyrəkşəkilli, bəzən demək olarkı düz, radikul zəif, kotiledonun yarısına bərabərdir. Hilium fərqli dairəvidir. 3,2-3,8 x 1,6-2,3 mm ölçüdədir. Səthi hamar və ya kiçik çuxurlu, bəzən yarıq-sırımlara rast gəlinir. Parıltılı, sarı-qəhvəyi rənglidir. $2n = 14, 16$.

M. minima L. Birillik bəzən ikiillikdir. Gövdələri nazik, tükcüklü, əsas kökdən çox şaxəli olmayan, çox vaxt uzanmış çoxsaylı 10-40 sm uzunluğunda gövdələri olur. Toxum böyrəkşəkilli, oraşşəkillidir. Radikul ləpənin ucunda dimdik forması əmələ gətirir və kotiledonun yarısına bərabərdir. 1,8-2,8 x 1,1-1,4 mm ölçüdədir. Səthi hamar, mat və ya zəif parlaq parıltılı, sarı, qumlu sarı rənglidir. $2n = 16$

M. littoralis Rohde in Lois-Desl. Birillikdir. Gövdəsi nazik, az və ya çox sərilən və ya qalxan, 20-60 sm uzunluqda, güclü şaxələnmiş, tinli, aşağı hissədə təqribən çılpaq, yuxarı hissəsi yapıxmış tükcüklü bitkidir. Toxum böyrəkşəkilli, ayparaşəkilli, paslı-qəhvəyidir. Radikul zəif, kotiledonun yarısından da kiçikdir. 3,4-4,2 x 1,8-2,5 mm ölçüdədir. Səthi hamar, mat və ya zəif parıltılı, paslı-qəhvəyi rənglidir. $2n = 16$

M. meyeri Gruner. Birillik bozumtul tükcüklü bitkidir. Gövdələri adətən çoxsaylı, nazik, uzanmış formada inkişaf edir. 5-25 sm uzunluqda bitkidir. Toxum böyrəkşəkilli, yandan sıxılmış uzunsov formalıdır. azsaylı., Radikul ləpənin ucunda yumuru forma əmələ gətirir və kotiledonun yarısından biraz uzundur. 3,7-4,2 x 1,2-1,6 mm ölçüdədir. Səthi hamar, mat və ya zəif parıltılı, sarı, paslı-qəhvəyi rənglidir. $2n = 16, 32$

M. polymorpha Willd. Birillikdir, 8-60 sm uzunluqdadır. Gövdələri çoxsaylı, tinli, zəif, çılpaq, sərilən, bəzən düz olur. Toxum ellipsvari və ya böyrəkşəkilli, yandan sıxılmış, radikul cotyledonun yarısından daha qısa. 2,7-3,1 x 1,5-1,8 mm ölçüdədir.

Səthi hamar, açıq parıltılı, sarı rənglidir. $2n = 14, 16$

M. truncatula Gaertn. Birillikdir, 15-40 sm-ə qədər uzunluqda olur. Gövdə nazik, tükcüklü, əsasından şaxələnmiş, zəif və səriləndir. Toxum böyrəkşəkillidir, yandan sıxılmış, sarı və ya qəhvəyi rənglidir. Radikul zəif, kotiledonun yarısından da kiçikdir. Toxum 3,4-4,1 x 1,2-1,8 mm ölçüdədir. Səthi hamar, parıltılı, sarı-qəhvəyi rənglidir. $2n=16$

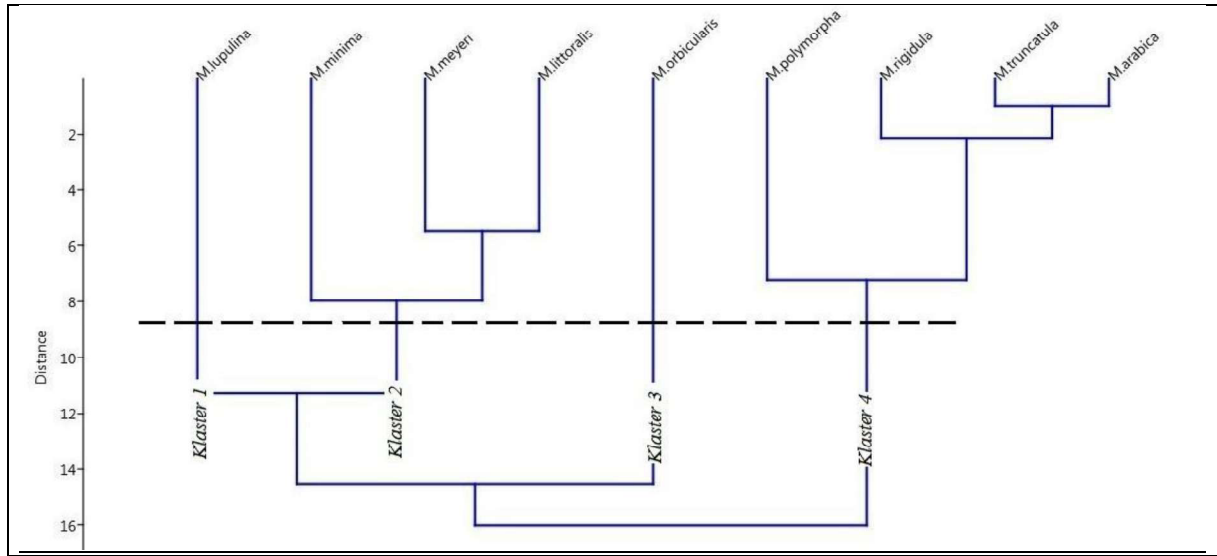
M. orbicularis növü monotip *Orbiculares* seksiyasına aiddir. Tədqiqatımızda bu növün toxumlarının səthi qırışq formaya malik yeganə *Medicago* növü olması müəyyən edilmişdir (şəkil 3, i). O, bu quruluş xüsusiyyətinə görə *Trigonella* cinsi növlərinə yaxındır. Qeyd olunan diaqnostik morfoloji əlamətə və paxlanın xüsusi formaya malik olması cins daxilində *Orbiculares* monotip seksiyasının ayrılmasında əsas olmuşdur. Əvvəllər aparılan monaqratik tədqiqatlar, xüsusən biokimyəvi və malekulyar-genetik tədqiqatlar da bu fikrin doğruluğunu sübut edir (Small et al., 1987; Ranjbar et al., 2012).

M. orbicularis (L.) All. – Birillikdir. Gövdəsi adətən çılpaq, şırımlı, sərilən və ya qalxan, əsasından şaxəli, 10-90 sm uzunluqdadır. Toxum sıxılmış yumurtavari-üçbucaqşəkilli, radikul kotiledon boyunca uzanır və dördbucaqlı forma əmələ gətirir və 2,2-2,8 x 2,2-2,5 mm ölçüsündədir. Səthi qırışqılı, mat və ya çox zəif parıltılı, sarımtıl-qəhvəyi, tünd qəhvəyi rənglidir. $2n = 16$

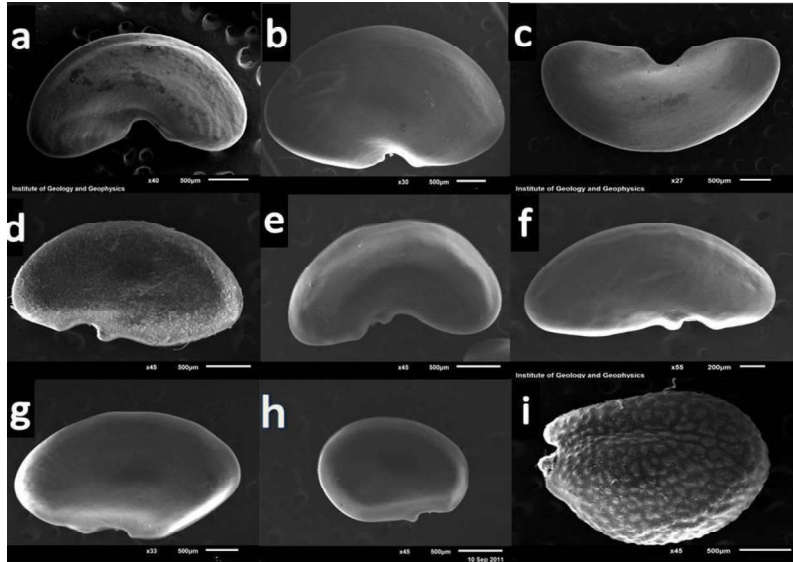
Orbiculares seksiyasında olduğu kimi *Lupularia* seksiyasına da bir növ - *M. lupulina* daxildir. *M. lupulina* növünün toxumları ovalşəkilli, yaşılı-sarı rəngdə olub 1,5-2,0 x 1,2-1,5 ölçüdə olur. *Medicago* cinsinin dünya florasında olan 6 seksiyasının, o cümlədən *Lupularia* seksiyasının toxumlarının səthi hamardır. Toxum tam yetişdiyi zaman onun üzəri damarlanmış nazik qara rəngli qabıqla örtülmüş olur.

M. lupulina L. Bir və ya ikiillikdir. Bitgi 10-50 sm hündürlükdə, gövdələri və yarpaqları çılpaq və ya vəzili tükcüklü, çoxsaylı, nazik, zəif, adətən uzanmış və ya dik qalxandır. Paxlada bir toxum olur. Toxum sıxılmış yumurtavari formalı, bəzən böyrəkşəkilli olur. Radikul kotiledonun 2/3 hissəsi qədər uzanır. 1,5-2,2 x 1,2-1,5 mm ölçüsündədir. Səthi hamar, mat və ya zəif parıltılı, sarı, sarımtıl yaşıldan qəhvəyi rəngli olur. $2n = 16, 32$.

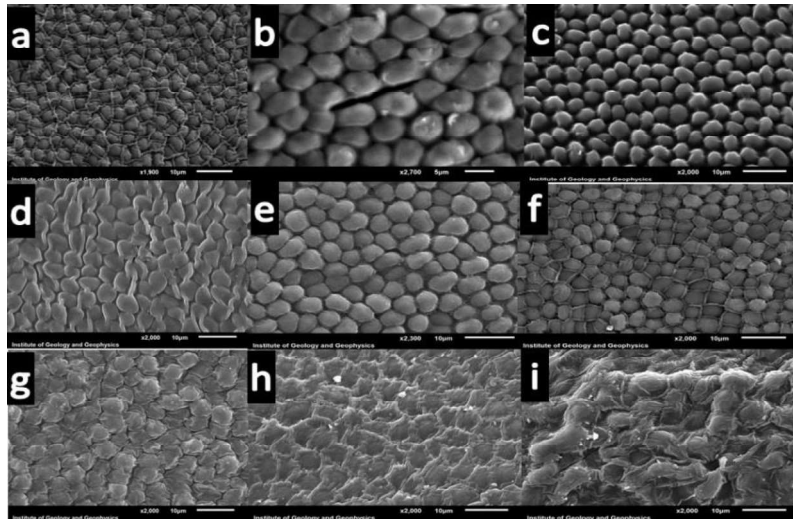
Tədqiq edilən hər bir taksonun toxumunun mikromorfoloji əlamət göstəricilərinə- formasına (3 forma indeksi), rənginə (3rəng indeksi), səthinin quruluşuna (4 əlamət indeksi), ölçülərinə (2 ölçü indeksi) və b. əlamətlərinə görə indeksləşmə aparılmış və klaster qurulmuşdur. Makromorfoloji əlamətlərinə görə bir seksiyaya aid olan növlər, müxtəlif klasterdə qruplaşmışdır (Şəkil 2).



Şəkil 2. Toxumun mikromorfoloji əlamət göstəricilərinə görə klaster analizi



Şəkil 3. SEM micrographs of seed outline. a- *M.littoralis*, b- *M.rigidula*, c- *M.truncatula*, d- *M.arabica*, e- *M.minima*, f- *M.meyeri*, g- *M.polymorpha*, h- *M.lupulina*, i- *M.orbicularis*.



Şəkil 4. Toxum səthinin cizgiləri a - *M.littoralis*, b - *M.rigidula*, c - *M.truncatula*, d - *M.arabica*, e - *M.minima*, f - *M.meyeri*, g - *M.polymorpha*, h - *M.lupulina*, i - *M.orbicularis*

I Klasterə ancaq bir növ *M. lupulina* növü aiddir. Medicago cinsi növlərinin seksiyalar üzrə sistematik qruplaşmasında olduğu kimi, *M. lupulina* növü burada da xüsusi əlamətlərə malik olduğuna görə ayrı bir klasterdə qruplaşmışdır.

II Klasterdə üç növ (*M. minima*, *M. meyeri*, *M. littoralis*) iki subklasterdə cəmləşmişdir. Həmin növlərin toxumlarının mikromorfoloji əlamət göstəricilərinə baxdıqda, onların əksəriyyətinin eynilik təşkil etdiyini görmək olar.

III 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.

IV Klaster də iki subklasterə bölünür və burada dörd növ (*M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. polymorpha*) cəmləşmişdir. Bu klasterdə olan dörd növ biomorfoloji əlamətlərinə görə II klasterdə qruplaşan növlərlə birlikdə eyni seksiyaya aid taksonlardır. Ancaq həmin növlərin toxumlarının mikromorfoloji əlamət göstəriciləri fərqli olduğu üçün ayrı bir klasterdə qruplaşsınlar. Ayrılıqda bu klasterə aid olan növlər ekoloji xüsusiyyətlərinə görə də fərqlənirlər. *M. rigidula*, *M. truncatula* növləri kserofit, *M. arabica* və *M. polymorpha* isə mezofit ekoloji qruplarına aid bitkilərdir.

ƏDƏBİYYAT

- Əsgərov A.M.** (2016) Azərbaycanın bitki aləmi. Bakı: TEAS PRESS, 444 s.
- Güvəndiyev V.M., Vəliyeva L.İ.** (2017) Azərbaycan florasının *Medicago* L. (*Fabaceae* Lindl) cinsinin taksonomik tədqiqi. *AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının Elmi əsərləri*, **XV**: 196-201.
- Albert S., Sharma B.** (2013) Comparative foliar micromorphological studies of some *Bauhinia* (*Leguminosae*) species. *Turk. J. Bot.*, **37**: 276-281.
- Boesewinkel F.D., Bouman F.** (1984) The seed: structure. In: Johri B. (ed.) *Embryology of Angiosperms*. Germany: Springer, pp. 567-610.
- Bojňanský V., Fargašová A.** (2017) "Atlas of Seeds and fruits of Central and East-European

- Flora. Netherlands: Amsterdam, Springer, pp. 1046
- Fahn A.** (1973) Plant anatomy. 2nd ed. Oxford: Pergamon Press, 616 p.
- Fawzi N.M.** (2011) Macro- and micromorphological seed characteristics of some selected species of *Leguminosae*. *Research Journal of Botany*, **6**: 68-77.
- Gunn C.R.** (1981) Seed topography in the *Fabaceae*. *Seed Sci. Technol.*, **9**: 737-757.
- Jha S.S., Aruna P.** (1992) Seed Structure In *Medicago* L. *Flora*, **187**: 209-218.
- Jurzysta M., Small E., Nozzol C.** (1988) Hemo-lysis, a synapomorphic discriminator of an expanded genus *Medicago* (*Leguminosae*). *Taxon*, **37**: 354-363.
- Jurzysta M., Burda S., Oleszek W., Ploszynski M., Small E., Nozzolillo C.** (1992) Chemical composition of seed saponins as a guide to the classification of *Medicago* species. *Can. J. Bot.*, **70**: 1384-1387.
- Oakenfull D., Sidhu G.S.** (1989) Saponins. In: *Toxicants of plant origin*. Vol. 2. *Glycosides*. Edited by P.R. Boca Raton, Fla.: Cheeke. CRC Press Inc., pp. 97-141.
- Ranjbar M., Hajmoradi Z.** (2012) Notes on *Medicago* sect. *Lunatae* Boiss. and *Trigonella* sect. *Bucerates* Boiss. of the tribe *Trifolieae* (*Fabaceae*), with two new records from Iran. *Iranian Journal of Botany*, **18(2)**: 235-238.
- Small E., Lassen P., Brenda S.B.** (1987) An expanded circumscription of *Medicago* (*Leguminosae*, *Tnifolieae*) based on explosive flower tripping. Source: Willdenowia, **Bd. 16(H. 2)**: 415-437.
- Small E., Brookes B., Lassen P.** (1990) Circumscription of the genus *Medicago* (*Leguminosae*) by seed characters. *Can. J. Bot.*, **68**: 613-629.
- Small E.** (2011) Alfalfa and Relatives: Evolution and Classification of *Medicago*. Canada: Ottawa, pp. 737
- Zoric L., Merkulov L., Lukovic J., Boza P.** (2010) Comparative seed morphology of *Trifolium* L. species (*Fabaceae*). *Period. Biol.*, **112**: 263-272.

**Исследование Посредством Электронного Микроскопа (SEM) Семян Некоторых Видов Рода
Medicago L. (Fabaceae Lindl), Относящихся К Азербайджанской Флоре**

В.М. Гувандиев, А.М. Аскеров

Институт генетических ресурсов НАН Азербайджана

Впервые в Азербайджане посредством электронного микроскопа (SEM) были изучены микроморфологические особенности семян девяти видов рода *Medicago* (*M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. minima*, *M. polymorpha*, *M. meyeri*, *M. orbicularis*, *M. lupulina*), относящихся к трем секциям. Статус некоторых видов рода *Medicago*, которые относятся к субтрибе *Trigonellinae* трибы *Trifolieae*, является спорным. Результаты исследований под электронным микроскопом, выявившие различия в форме и размерах семян, подтверждают возможность предоставления этим растениям статуса самостоятельных видов.

Ключевые слова: *Medicago*, флора, триба, род, таксон, ареал, биотоп

**Electron Microscopic Study (SEM) of the Seeds of Some Species of the *Medicago*L. (Fabaceae Lindl)
Genus Relating to the Azerbaijan Flora**

V.M. Guvendiyev, A.M. Asgarov

Genetic Resources Institute, Azerbaijan National Academy of Sciences

For the first time in Azerbaijan, micromorphological features of seeds belonging to nine species (*M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. minima*, *M. polymorpha*, *M. meyeri*, *M. orbicularis*, *M. lupulina*) of three sections of the *Medicago* genus were studied, using the electron microscope (SEM). The status of some species of the *Medicago* genus, which belong to the *Trigonellinae* sub-tribe of the *Trifolieae* tribe, is controversial. Due to differences in shape and size of seeds observed under an electron microscope, these species may probably have the status of an independent species.

Keywords: *Medicago*, flora, tribe, genus, taxon, area, biotope