

Daş palıdda (*Quercus ilex* L.) Yarpaqların Variasiya Sırasına Əsasən Morfoloji Polimorfizmin Analizi

Z.Ə. Məmmədova*, G.N. Əliyeva

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Mərdəkan qəs., S.Yesenin küç. 89, Bakı AZ 1044, Azərbaycan;
*E-mail: bio890@mail.ru

Bitkilərdə ətraf mühitin əlverişsiz şəraitinə uyğunlaşmaq üçün morfoloji adaptasiyalar yaranır, bu isə vegetativ və generativ orqanlarda müəyyən forma müxtəlifliyinin – morfoloji, eləcə də genetik polimorfizmin yaranması ilə müşayiət olunur. Növün genofondunun qorunub saxlanması fenotipik dəyişkənliyin səviyyəsindən asılıdır. Məqalədə Azərbaycana gətirilərək introduksiya edilmiş həmişəyaşıl palıd növü olan daş palıdın (*Q.ilex* L.) yarpaqlarında müşahidə olunmuş modifikasiya dəyişiklikləri, morfoloji polimorfizm analiz edilmiş və riyazi üsullarla təhlil edilmişdir: müəyyən edilmişdir ki, yarpağın uzunluğuna görə reaksiya normasının maksimal həddi $l_{\max}=10,50\pm 1,46$ sm, minimal həddi isə $l_{\min}=3,50\pm 1,46$ sm-dir, eninə görə $e_{\max}=5,50\pm 0,88$ sm, $e_{\min}=1,50\pm 0,88$ sm-dir.

Açar sözlər: *Quercus ilex* L., variasiya sırası, morfoloji polimorfizm, modifikasiya dəyişkənliyi

GİRİŞ

Daş palıda (*Quercus ilex* L.) təbii halda Aralıq dənizi ölkələrində, Cənubi Avropa, Şimali Afrika və Kiçik Asiya ölkələrində rast gəlinir. 1580-ci ildən Cənubi Avropa, Atlantik okeanı sahillərində, Cənubi İngiltərədə becərməyə başlayıb. 1819-cu ildən Nikita adına Botanika bağında, Cənubi Kırım da, Qafqazın Qara dəniz sahillərində, becərməyə başlayıb. Hazırda Avropanın, Şimali Afrikanın, MDB ölkələrinin, Çin, Yaponiya və s. ölkələrdə park və xiyabanların salınmasında geniş istifadə olunan ağac növlərindən biridir (Алексеевиченко и Головачева, 2012). H.Ə.Əliyevin verdiyi məlumatlara görə daş palıdın Bakıda becərməsinə 1880-ci ildən başlanıb (Qarayev, 2004; Əliyev, 1975). Hazırda Bakıda bəzi parklarda, eləcə də Nəbatat bağında və Dendroloji parkda daş palıdın müxtəlif yaşlı nümunələrinə rast gəlmək olar.

Daş palıdın dünyanın bir çox ölkələrində becərməsinin əsas səbəbi uzunömürlü, həmişəyaşıl “oksigen mənbəyi” olmasından əlavə, onun “təbii kondisianer” olmasıdır, belə ki, onun kölgəsində havanın temperaturu kənara nisbətən 4°C aşağı olur, bu da isti yay günlərində əhəlinin istirahəti üçün əvəz edilməzdir.

Daş palıd (*Q.ilex* L.) boyu 25 m, diametri 60 sm olan iri gövdəli geniş çətirli həmişəyaşıl ağacdır. Cavan budaqlarının qabığı hamar, tünd bozuntul rənglidir, gövdəsinin qabığı isə qeyri-bərabər çatlıdır. Zoğları və tumurcuqları bozuntul rəngli sıx tükcüklüdür. Yarpaq saplağı sıx bozuntul tükcüklüdür, 0,5-1,5 sm uzunluğundadır, üstün yaşıl, çılpaq, və ya seyrək tükcüklüdür. Yarpağı dairəvidir, kənarları bütöv və ya seyrək, küt və ya iti dişlidir. Qaidə hissəsindən pazvari və ya dairəvidir, yan

damarları 8-12 cütdür. Yarpaqların uzunluğu 2-7 sm, eni isə 1-3 sm-dir (Əsədov və b., 2014; Əsgərov, 2010).

Yaxşı məlumdur ki, əksər ağac növlərində yarpaqlar mövsümdən və ağac üzərində vəziyyətindən asılı olaraq geniş variasiya əmələ gətirir (Borzan & Babaç, 2003). Fenotipik quruluşun öyrənilməsi bütövlükdə növün və ayrı-ayrı populyasiyanın davamlılığını qiymətləndirməyə, eləcə də növün genofondunun saxlanması səviyyəsini öyrənməyə imkan verir (Путенихин, 2013). Növlərin klassifikasiyası üçün indiyə qədər xüsusi genetik və morfoloji marker müəyyən edilməmişdir. Morfoloji və genetik xüsusiyyətlərin birgə tədqiqi növün əlamətlərini xarakterizə etməyə, növ və populyasiyaları adaptiv əlamətlərə görə fərqləndirməyə imkan verir (Brusch et al., 2000). Morfoloji əlamətlər biokimyəvi və fizioloji reaksiyaların sonuncu zənciri olaraq dərin dəyişikliyə məruz qalır, orqanizmlərdə və populyasiyalarda heterogenliyin (polimorfizmin) yaranmasına səbəb olur. Heterogenlik hər bir həyat səviyyəsində mövcuddur və adaptiv əhəmiyyətə malikdir (Axundova, 2004; Алтухов, 1984).

Azərbaycanda meşə zolaqlarının formalaşmasında palıd növləri əvəzsiz rol oynayır ki, palıd meşələrinin də əsas ekoloji problemlərdən biri olan, qlobal istiləşmə, torpaq eroziyası və dağların, çayların su rejiminin tənzim olunmasında xüsusi əhəmiyyəti vardır (Məmmədov, 2009). Daş palıd introduksiya olunmuş növ olsa da, yüksək uyğunlaşmaq və nəsl vermək qabiliyyətinə malikdir, bu baxımdan meşəsalımda, eləcə də park və xiyabanların yaşıllaşdırılmasında ondan müvəffəqiyyətlə istifadə etmək olar. Yüksək ekoloji, iqtisadi və bioloji dəyərə sahib olan palıd növlərinin müqayisəli şəkildə morfoloji, molekulyar-genetik tədqiqi meşələrin

yüksək genetik resurlarının qorunub-saxlanması baxımından da öz aktuallığını qoruyub saxlayır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat obyektini kimi palıd cinsinə aid olan daş palıd növü götürülmüşdür. AMEA, Dendrologiya İnstitutunun tədqiqat bazasında müşahidə obyektini kimi 10 ağac nümunəsi 2016-cı il mart-iyul aylarında fenoloji müşahidədən keçirilmişdir. İyul ayında tam formalaşmış yarpaq nümunələri toplanaraq morfoloji tədqiq edilmişdir. Belə ki, 89 yarpaq nümunəsi yığılmış və onların hər birində yarpağın qaidəsindən ayanın ucuna qədər və eninə ölçmə işləri aparılmış və qeydə alınmışdır. Qeyri-ardıcıl yazılan rəqəmlərdə heç bir qanunauyğunluq izləmək olmur. Alınan rəqəmlər sistemləşdirilmiş və variasiya sırası tərtib edilmişdir, variasiya sırasının müxtəlifliyini özündə əks etdirən variasiya əyrisi qurulmuş (şəkil 1 və 2), yarpağın eninə və uzunluğuna görə variasiyanın ən kiçik və ən böyük həddləri müəyyən edilmiş, riyazi üsullarla təhlil edilmişdir (cədvəl 1 və 2) (Quliyev və Babayeva, 2002).

Təsadüfi seçilmiş 10 ədəd yarpaqda isə yarpaq saplağının uzunluğu ölçülmüş, ədədi ortanın hesablanması yolu ilə orta qiymət tapılmışdır.

Variasiya sırasını əsas nə xarakterizə edir? Öyrənilən materialı digər materiallarla necə müqayisə etmək olar? Bu suallara variasiya sırasının orta riyazi parametrlərini müəyyən edəndən sonra cavab vermək olar. Bu göstərici \bar{x} ilə işarə olunur və bütün variantların cəminin onların sayına nisbəti ilə müəyyən olunur:

$$\bar{x} = \frac{\sum Xf}{n} \quad (1)$$

burada: X - variasiyalar, f - variasiyaların rastgəlmə tezliyi, n - tezliyin cəmi və yaxud seçmənin həcmi, \bar{x} - adlı ədəd, orta qiymət.

Morfoloji əlamətlərin orta riyazi göstəricisi modifikasiya dəyişkənliyinin əsasını səciyyələndirir. Orta riyazi qiymət həmin o qiymətdir ki, variasiya sırasında digər ölçülərdən ən az fərqlənir. Dəyişkənliyi düzgün xarakterizə etmək üçün variasiya sırasının ikinci parametri: standart kənarlanmadan istifadə edilmişdir. Standart kənarlanma aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\mathfrak{S} = \pm \sqrt{\frac{(x - \bar{x})^2 f}{n - 1}} \quad (2)$$

Düsturdan görüldüyü kimi, siqmanı (\mathfrak{S} , standart kənarlanma) almaq üçün hər bir variasiyadan (X) standart olan orta riyazi göstəricini (\bar{x}) çıxmaq, $(n-1)$ -ə bölmək, sonra isə kök altından çıx-

xartmaq, yəni xətti miqdar almaq lazımdır. Standart kənarlanma orta hesabla hər bir variasiyanın orta riyazi göstəricisindən nə qədər fərqləndiyini göstərir. Siqma modifikasiya dəyişkənliyinin ölçüsüdür (Quliyev və Babayeva, 2002).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Cədvəl 1-də daş palıddə yarpağın uzunluğuna görə variasiya sırasının əsas parametrləri öz əksini tapmışdır. Cədvəldən görüldüyü kimi yarpağın uzunluğuna görə reaksiya normasının maksimal həddi $l_{\max}=10,5$ sm, minimal həddi isə $l_{\min}=3,5$ sm-dir. Uzunluğa görə orta riyazi göstərici (1) dusturuna əsasən hesablanmış və reaksiya normasının həddləri təhlil edilmişdir. Belə ki, $\bar{x}=6,64$ sm hesablanmışdır.

1 sayılı cədvəldə əks olunduğu kimi variantların rastgəlmə tezliyi müxtəlifdir: variasiyanın kənar ölçüləri çox nadir hallarda rast gəlinir, sıranın hər iki qurtaracağına doğru rastgəlmə tezliyi azalır. Variantların sayı hesablanaraq müəyyən edilmişdir ki, variasiya sırasının orta üzvlərinə daha tez-tez rast gəlinir. Yarpağın uzunluğuna görə orta riyazi göstəricinin standart kənarlanması hesablanmışdır, $\pm 1,46$. Bu onu göstərir ki, hər bir variasiya orta riyazi göstəricidən (\bar{x} -dən) təxminən $\pm 1,46$ qədər fərqlənə bilər.

Cədvəl 2-də isə yarpağın eninə görə variasiya sırasının əsas parametrlərinin təhlili göstərilmişdir. Variasiya sırasının orta riyazi qiyməti $\bar{x}=3,46$ sm, reaksiya normasının maksimal həddi $e_{\max}=5,5$ sm, minimal həddi isə $e_{\min}=1,5$ sm-dir. Cədvəldən görüldüyü kimi variasiyanın orta qiymətinə daha çox, orta qiymətdən maksimum və minimum kənarlanmalara isə daha az rast gəlinir. Yarpağın eninə görə də orta riyazi göstəricinin standart kənarlanması hesablanmışdır: $\pm 0,88$. Yəni hər bir variasiya orta göstəricidən $\pm 0,88$ qədər fərqlənə bilər. Alınmış nəticələr artıq modifikasiya dəyişkənliyi haqqında təsəvvür verir. Variasiya sırasında isə bu qanunauyğunluq daha aydın nəzərə çarpır (cədvəl 1 və 2).

Şəkil 1-də daş palıdın yarpaqlarının uzunluğuna görə müşahidə olunmuş modifikasiya dəyişkənliyini özündə əks etdirən variasiya əyrisi verilmişdir. Absis oxu üzrə variasiyanın qiyməti (X) yarpağın qeydə alınmış uzunluğu, ordinat oxu üzrə isə həmin göstəricilərin rastgəlmə tezliyi (f) ifadə olunmuşdur. Verilən rəqəmlərdən aydın görünür ki, variasiyaların hamısı eyni tezlikdə rast gəlinir. Variasiyaların tezliyinə ən çox sıranın ortasında, ən az isə kənarlarında təsadüf edilir.

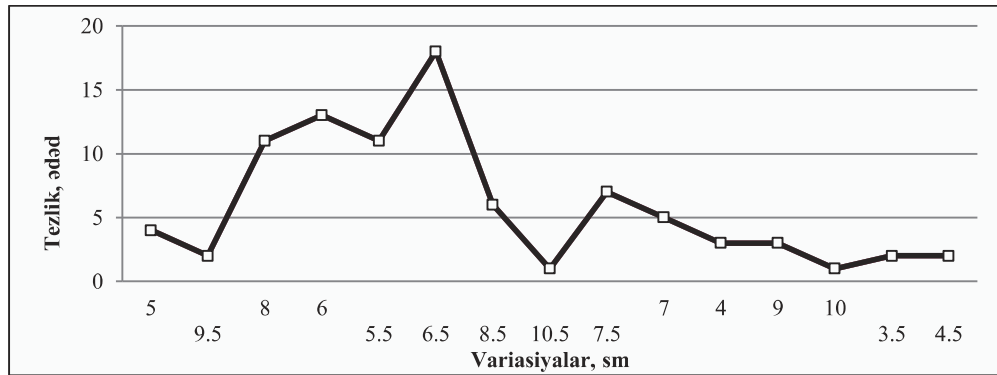
Şəkil 2-də isə daş palıdın yarpaqlarının eninə görə variasiya sırasının qrafik ifadəsi verilmişdir.

Cədvəl 1. Daş palıdında yarpaqların uzunluğuna görə variasiya sırasının əsas parametrlərinin riyazi təhlili.

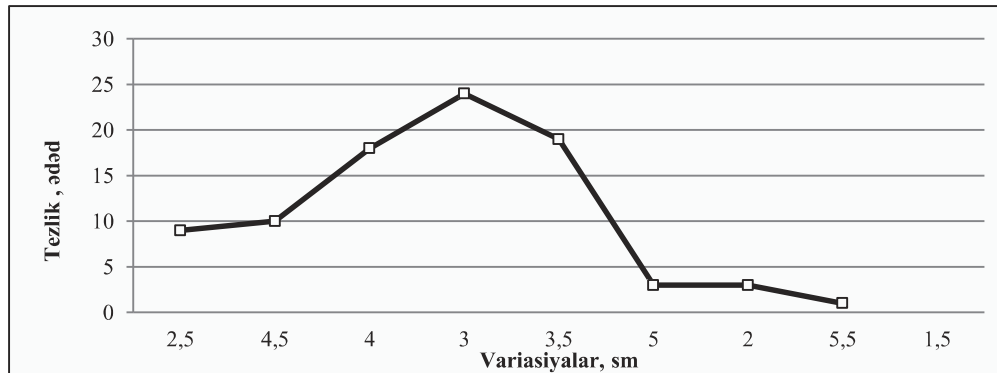
| Variasiyaların rastgəlmə tezliyi (f), ədəd | Variasiyalar (X), sm | X·f | X- \bar{x} | (X- \bar{x}) ² | (X- \bar{x}) ² f |
|--|----------------------|--------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|
| 4 | 5,0 | 20,0 | -1,64 | 2,69 | 10,76 |
| 2 | 9,5 | 19,0 | 2,86 | 8,18 | 16,96 |
| 11 | 8,0 | 88,0 | 1,36 | 1,85 | 20,35 |
| 13 | 6,0 | 78,0 | -0,64 | 0,41 | 5,33 |
| 11 | 5,5 | 60,5 | -1,14 | 1,30 | 14,30 |
| 18 | 6,5 | 117,0 | -0,14 | 0,02 | 0,36 |
| 6 | 8,5 | 51,0 | 1,86 | 3,46 | 20,76 |
| 1 | 10,5 | 10,5 | 3,86 | 14,90 | 14,90 |
| 7 | 7,5 | 52,5 | 0,86 | 0,74 | 5,18 |
| 5 | 7,0 | 35,0 | 0,36 | 0,13 | 0,65 |
| 3 | 4,0 | 12,0 | -2,64 | 6,97 | 20,91 |
| 3 | 9,0 | 18,0 | 2,36 | 5,57 | 16,71 |
| 1 | 10,0 | 10,0 | 3,36 | 11,29 | 11,29 |
| 2 | 3,5 | 7,0 | -3,14 | 9,86 | 19,72 |
| 2 | 4,5 | 9,0 | -2,14 | 4,58 | 9,16 |
| n=∑f=89 | | 587,5 | | | 187,34 |

Cədvəl 2. Daş palıddə yarpaqlarının eninə görə variasiya sırasının əsas parametrlərinin riyazi təhlili.

| Variasiyaların rastgəlmə tezliyi (f), ədəd | Variasiyalar (X), sm | X·f | X- | (X-) ² | (X-) ² f |
|--|----------------------|------------|-------|--------------------|----------------------|
| 9 | 2,5 | 22,5 | -0,96 | 0,92 | 15,00 |
| 10 | 4,5 | 45,0 | 1,04 | 1,08 | 0,07 |
| 18 | 4,0 | 72,0 | 0,54 | 0,29 | 8,19 |
| 24 | 3,0 | 72,0 | -0,46 | 0,21 | 4,33 |
| 19 | 3,5 | 66,5 | 0,04 | 0,001 | 1,70 |
| 3 | 5,0 | 15,0 | 1,54 | 2,37 | 11,05 |
| 3 | 2,0 | 6,0 | -1,46 | 2,13 | 5,44 |
| 1 | 5,5 | 5,5 | 2,04 | 5,86 | 5,86 |
| 2 | 1,5 | 3,0 | -1,96 | 3,69 | 7,38 |
| n=∑f=72 | | 330 | | | 69,12 |



Şəkil 1. Daş palıddə yarpağın uzunluğuna görə qurulmuş variasiya sırasının qrafik təsviri.



Şəkil 2. Daş palıddə yarpağın eninə görə qurulmuş variasiya sırasının qrafik təsviri

Variasiya sırasının kənarlarına doğru variantların rastgəlmə tezliyi azalır, variasiya sırasının ortasında isə variantların rastgəlmə tezliyi artır. Yarpaq saplaqlarının ölçülməsindən alınan nəticəyə əsasən tədqiq etdiyimiz ağacda yarpaq saplağının maksimal uzunluğu 10 mm, minimal uzunluğu isə 5 mm-dir, orta qiymət isə $7,4 \pm 1,2$ mm qeydə alınmışdır.

Daş palıddə da reaksiya normasının kəskin dəyişməsinə müşahidə etdik. Reaksiya normasının geniş miqyasda tərəddüd etməsinin orqanizmin təbii şəraitə uyğunlaşması üçün böyük əhəmiyyəti vardır, belə ki, bu növün saxlanması və artmasını təmin edir (Axundova, 2004). Orqanizmin reaksiya norması genotiplə müəyyən olunur, müxtəlif əlamətlər xarici mühitin təsiri nəticəsində müxtəlif hüdudlarda fərqlənir, yəni reaksiya normasına görə müxtəlif olur (Quliyev və Babayeva, 2002). Hazırda ölkəmizdə park və xiyabanların yaşıllaşdırılmasında geniş istifadə olunan, xarici ölkələrdən yüksək maliyyə vəsaiti hesabına gətirilən, kölgəverməyən həmişəyaşıl ağac və kolların əkilməsindənsə, müxtəlif təbii şəraitə yüksək uyğunlaşmaq qabiliyyətinə malik, həmişəyaşıl, uzunömürlü “təbii kondisioner” - daş palıdın əkilməsi daha məqsədəuyğundur.

Daş palıddə növ daxilində müşahidə olunan morfoloji polimorfizmi qiymətləndirmək üçün tərəfimizdən populyasiyadaxili və populyasiyalararası arşdırmalar aparılır və nəticələr silsilə şəklində məqalə formasında dövrü mətbuata təqdim ediləcəkdir. Morfoloji əlamətlərdə vizual olaraq müşahidə edilmiş modifikasiya dəyişkənliyinin – morfoloji polimorfizmin müasir dövrün ən etibarlı silahı olan molekulyar-genetik markerlərdən istifadə edilərək genetik səviyyədə yoxlanılması, eləcə də populyasiyalararası qohumluq əlaqələrinin, genetik polimorfizmin öyrənilməsinə ehtiyac olduğundan, yalnız daş palıd deyil, Azərbaycan florasında mövcud olan bəzi, digər palıd növlərində bu sahədə molekulyar-genetik analizlərin aparılması planlaşdırılır. Tədqiqat işi davam etdirilir.

ƏDƏBİYYAT

- Əsgərov A.** (2010) Azərbaycan florasının konspekti. Bakı: Elm, s. 92.
- Axundova E.M.** (2004) Ekoloji genetik. Bakı: “Təhsil” NPM, s. 34-40, 114-118.
- Əliyev H.Ə.** (1975) Palıd meşələrinə səyahət. Bakı: “Ədəbiyyat və incəsənət qəzeti”, №28: 6-7.
- Əsədov K.S., Mirzəyev O.H., Məmmədov F.M.** (2014) Dendrologiya. Bakı: Gənclik, s. 193-201.
- Quliyev R., Əliyeva K.** (2002) Genetika. Bakı: BDU, s. 212-220.
- Qarayev S.Q.** (2004), Abşeron şəraitində palıd növlərinin bioekologiyası və becərilməsi. *Dissertasiya*. Bakı, 2004.
- Məmmədov Q.Ş., Həşimov A.C.** (2009) Çayların gətirmə konusları ərazilərində torpaqların münbitliyinin qorunması problemləri. *AMEA-nın Məruzələri*, №4: 159.
- Алексейченко Н.А., Головачева О.С.** (2012) Полиморфизм *Quercus ilex L.* в условиях Никитского ботанического сада. *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*, вып.105: 40-44.
- Алтухов Ю.П.** (1984), Генетические процессы в популяциях. М.: Наука, с. 26-35.
- Путенихин В.П.** (2013) Фенотипическая структура популяций дуба черешчатого в Башкирском Предуралье как основа сохранения генофонда вида в регионе. *Известия Самарского научного центра РАН*, 15(№3(4)): 1410-1412.
- Borzan A., Babaç M.T.** (2003) Morphometric leaf variation in oaks (*Quercus*) of Bolu, Turkey. *Ann. Bot. Fenicci*, 40: 233-242.
- Bruschi P., Vendramin G.G., Busotti F., Grasso-ni P.** (2000) Morphological and molecular differentiation between *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. and *Quercus pubescens* Willd. (*Fagaceae*) in Northern and Central Italy. *Annals of Botany*, 85: 325-333.

**Анализ Морфологического Полиморфизма Согласно Вариационному
Ряду Листьев У Каменного Дуба (*Q. ilex* L.)**

З.А. Мамедова, Г.Н. Алиева

Институт дендрологии НАН Азербайджана

Для адаптации к неблагоприятным условиям окружающей среды у растений создаются морфологические адаптации и это сопровождается появлением определённых разнообразий форм – морфологического и генетического полиморфизма в вегетативных и генеративных органах. Сохранение генофонда вида зависит от уровня фенотипической изменчивости. В статье проанализирована модификационная изменчивость, наблюдаемая у листьев вечнозелёного каменного дуба (*Q. ilex* L.), интродуцированного в Азербайджан, которая исследована математическими методами. Выявлено, что по длине листьев максимальный показатель нормы реакции равен $l_{\max}=10,50\pm 1,46$ см, минимальный показатель - $l_{\min}=3,50\pm 1,46$ см, по ширине соответственно - $e_{\max}=5,50\pm 0,88$ см, $e_{\min}=1,50\pm 0,88$ см.

Ключевые слова: *Quercus ilex* L., вариационный ряд, морфологический полиморфизм, модификационная изменчивость

**Morphological Analysis Of Polymorphism According To Variation
Number Of Leaves In *Quercus ilex* L.**

Z.A. Mammadova, G.N. Aliyeva

Institute of Dendrology, Azerbaijan National Academy of Sciences

Morphological adaptations were created in plants under adverse environmental conditions and it was accompanied by the appearance of certain varieties of forms-morphological and genetic polymorphism in vegetative and generative organs. Preservation of the genefund of a species depends on the level of phenotypic variability. In this article modification variability observed in leaves of evergreen *Quercus ilex* L. introduced in Azerbaijan was analyzed and studied by the mathematical methods: it was revealed that the maximum and minimum indications of norm of the reaction along and across the leaves are $l_{\max}=10.50\pm 1.46$ cm, $l_{\min}=3.50\pm 1.46$ cm; $e_{\max}=5.50\pm 0.88$ cm, $e_{\min}=1.50\pm 0.88$ cm, respectively

Keywords: *Quercus ilex* L., variation number, morphological polymorphism, modification variability