

UOT: 634.232:575.1/2

SEÇİLMİŞ GİLAS (*Prunus avium* L.) SORTLARININ DUS (FƏRQLİLİK, UNIFORMLUQ, SABİTLİK) MEYARLARI ƏSASINDA XARAKTERİSTİKASI

XƏYALƏ KƏRİMOVA *, ZEYNAL ƏKPƏROV

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı ş., AZ 1106, Azadlıq pr., 155

xayalakerimova90@gmail.com

Gilas (*Prunus avium* L.) iqtisadi və qida baxımından yüksək dəyərə malik meyvə bitkisidir. Onun sort müxtəlifliyinin dəqiq təhlili və identifikasiyası genetik ehtiyatların qorunması, seleksiya işlərinin planlaşdırılması və yeni sortların yaradılması üçün vacibdir. Bu tədqiqatda Azərbaycanda becərilən on iki gilasa UPOV DUS (Distinctness, Uniformity, Stability) meyarları və PPV&FRA (Prunus Genetic Resources Center, INRAE) metodologiyasına uyğun olaraq qiymətləndirilmişdir. Tədqiqat zamanı müxtəlif gilasa sortlarının meyvəsinin morfoloji xüsusiyyətlərinin sistemli qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Analiz edilən parametrlərə - meyvənin kütləsi, uzunluğu, eni, forması, qabıqın və lətin rəngi, şirənin rəngi, saplağın uzunluğu, çəyirdəyin kütləsi və forması, eləcə də şirəlilik, dad keyfiyyəti daxil edilmişdir. Əldə olunan nəticələr sortlar arasında bu göstəricilərin əhəmiyyətli dərəcədə variasiya göstərdiyini təsdiqləmişdir. Meyvə forması lobyaşəkilli, uzunsov, ürəkşəkilli və oval olaraq müəyyən edilmiş, qabıqın və lətin rəngi isə sarı, qırmızı, çəhrayı və qara tonlarında müşahidə olunmuşdur. Saplaq uzunluğu sortlar üzrə qısa, orta və uzun kateqoriyalara bölünmüşdür. Bu parametrlər DUS testləri və seleksiya proqramları üçün mühüm indikator kimi qiymətləndirilmişdir. Çəyirdəyin kütləsi orta və yüksək diapazonda dəyişmiş, çəyirdək və meyvə formaları isə ellipsvari, dairəvi və oval strukturlar nümayiş etdirmişdir. Nəticələr göstərir ki, meyvə qabıqının rəngi, dad keyfiyyəti, saplağın uzunluğu və çəyirdəyin xüsusiyyətləri sortların identifikasiyası və istehlak keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində həlledici rol oynayır. Tədqiqat həmçinin sortlar arasında morfoloji variasiyanın əhəmiyyətini vurğulayır, seleksiya proqramları və genetik ehtiyatların qorunması üçün dəyərli elmi məlumat bazası təqdim edir. Eyni zamanda, nəticələr meyvənin morfoloji və biokimyəvi göstəriciləri arasındakı əlaqənin qiymətləndirilməsinə imkan verərək, yüksək keyfiyyətli gilasa istehsalının təmin olunmasında və DUS standartlarına uyğunluğun müəyyən edilməsində praktik əhəmiyyət kəsb edir. Onların genetik müxtəlifliyi yeni, daha məhsuldar, xəstəlik və iqlim dəyişikliklərinə davamlı sortların yaradılması üçün seleksiya işlərinə geniş imkanlar verir.

Açar sözlər: gilasa, ümumi şəkar, turşuluq, UPOV deskriptor, PPV&FRA, DUS

GİRİŞ

Gilasa (*Prunus avium* L.) Rosaceae fəsiləsinə və Prunoideae yarımfəsiləsinə aid olub dünyanın mülayim iqlim bölgələrində yetişən ən əhəmiyyətli və dadlı meyvə bitkisidir (Wunsch and Hormaza, 2004). Gilasa yüksək qida dəyərinə malikdir, həmçinin bazarda may ayının ortalarından iyul ayına qədər, digər mülayim iqlim meyvə bitkiləri ilə rəqabətsiz şəkildə mövcuddur (Zheng, 2016).

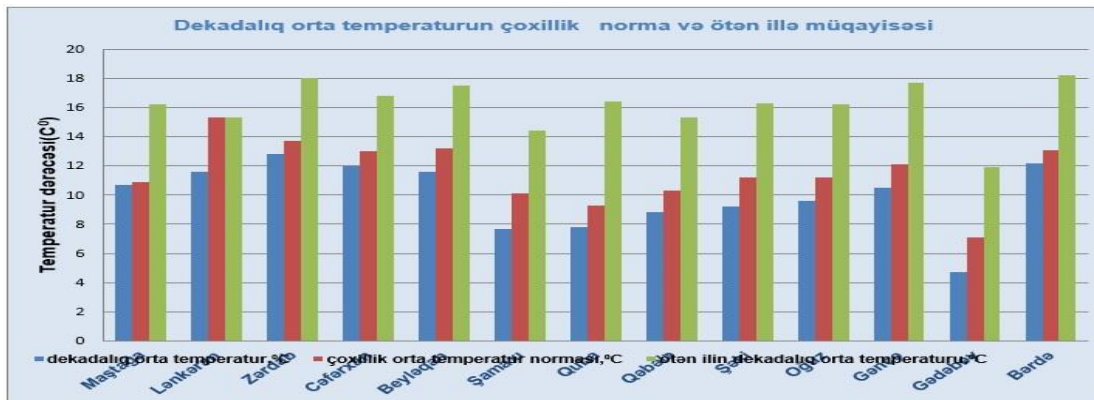
Gilasa yalnız becərilən meyvə ağacı kimi deyil, həm də Avropa, Asiya və Afrikada təbii meşə ekosistemlərinin vacib komponenti olan yabanı növləri ilə də mövcuddur. Müasir sortların mənşəyi Qara dəniz və Xəzər dənizi ətrafı ərazilərdir, yəni Cənubi Qafqaz ölkələrində yerləşir. Quşlar bu növün yayılmasına kömək edib və gilasa Avropada geniş yayılıb. Arxeoloji tapıntılara görə, Avropada insanlar *P. avium* meyvələrini eramızdan əvvəl 4000–5000-ci illərdə yeyirmişlər (Faust and Suranyi, 1996). Dünyada təxminən 1500 gilasa sortu mövcuddur. 600 gilasa sortu Fransada toplanmışdır. Bu sortların bəziləri Fransanın Bordo şəhəri yaxınlığında yerləşən *Prunus*

Genetik Resurslar Mərkəzinin INRA giləs kolleksiyasından götürülmüşdür. Onların 30%-i Fransanın milli giləs kolleksiyasına aiddir (Barreneche, 2014; Akparov and Karimova, 2023). Giləs meyvələrinin saxlanma müddəti qısa olduğundan məhsulun səmərəli idarə olunması, daşınması və bazara çıxarılması üçün ciddi maneə yaradır. Bundan əlavə, qlobal istiləşmənin artması nəticəsində, Azərbaycanın mülayim bölgələrində standart giləs sortları soyuq hava tələblərini qarşılamadı üçün məhsul itkisi riski ilə üz-üzə qalır. Böyük iqtisadi itkilərə səbəb olan bu vəziyyət yalnız təkmilləşdirilmiş giləs sortlarının introduksiyası və xarakterizasiyası yolu ilə genofondun genişləndirilməsi ilə aradan qaldırıla bilər. Türkiyə, Yunanıstan, Macarıstan, İtaliya kimi ölkələrin giləs bitkisinin becərilməsi ilə məşğul olan elmi-tədqiqat institutlarında uzunmüddətli seleksiya işləri nəticəsində giləsa aid yüksək məhsuldar, meyvəsi iri və abiotik amillərə davamlı kimi əlamətlərə malik yeni sortlar yaradılmışdır. Giləs səciyyələndirilməsi onun genotiplərini fərqləndirən mühüm xüsusiyyətlər haqqında məlumatların qeydiyyatına alınmasına və toplanmasına kömək edir, həmçinin, onların asan və sürətli fərqləndirilməsinə imkan yaradır (Dangi, 2021). Bu xüsusiyyətlər boşluqların müəyyən edilməsini və seleksiya proqramları üçün dəyərli genofondun seçilməsini asanlaşdıraraq kolleksiyanın tərkibi və genetik müxtəlifliyi haqqında daha ətraflı məlumat əldə etməyə imkan verir. Eyni zamanda, homogen nümunələrin tipikliyinə yoxlamağa, yanlış tanıma və ya dublikatları aşkar etməyə, eləcə də digər əməliyyatlar zamanı buraxılmış mümkün səhvləri üzə çıxarmağa şərait yaradır. Aparılan tədqiqatın əsas məqsədi ekstremal hava şəraitində yaxşı nəticə verən ən perspektivli sortların seçilməsi, həmçinin onların müxtəlif məkanlarda zamanla sabit ifadəsini təmin edəcək xüsusiyyətlərin müəyyənəndirilməsi, təsviri və vahidliyinin qiymətləndirilməsidir. Müxtəlif giləs sortlarının səciyyələndirilməsi və qiymətləndirilməsi Quba rayonunda yerləşən Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi-Tədqiqat Bazasında və fərdi təsərrüfat sahəsində aparılmışdır.

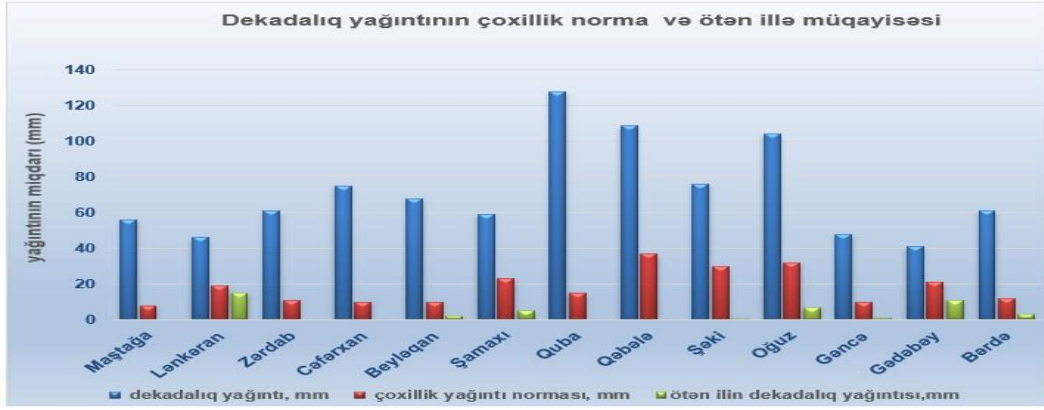
MATERIAL VƏ METODLAR

Hazırkı tədqiqat 2025-ci ildə Quba rayonun Zərdabi kəndində dəniz səviyyəsindən 350-430 m yüksəklikdə yerləşən təcrübə sahələrində (en dairəsi 41.3° N və uzunluq dairəsi 48.6° E) aparılmışdır. Aşağıdakı sortlar: Sarı Droqana (G1), Ramanovka (G2), Çəhrayı Napoleon (G3), Regina (G4), Rainier (G5), Ağ giləs (G6), Napoleon qara (G7), Ramon Oliva (G8), Sweetheart (G9), Qara giləs (10), May giləsi (G11) və Ziraat 0900 (G12) - ağac, yarpaq, meyvə xüsusiyyətlərinə görə xarakterizə edilmişdir. İstifadə edilən bütün yerli və introduksiya olunmuş sortlar *P. mahaleb* calaqaaltısı üzərində calaq olunmuşdur.

Nəticələrin etibarlılığını artırmaq məqsədilə ətraf mühit amillərini minimuma endirərək Təsadüfi Tam Blok dizaynına uyğun olaraq hər sortlar 10-15 illik, 5.0 m x 5.0 m məsafə ilə əkilmiş bitkilər seçilmişdir. Tədqiqat bölgəsinin aylıq orta yağıntı miqdarı və temperatur göstəriciləri Şəkil 1 və Şəkil 2-də təqdim edilmişdir.



Şəkil 1. Quba rayonunda aprel ayı üçün orta aylıq temperatur (°C)



Şəkil 2. Quba rayonu üçün aprel ayının orta yağıntı miqdarı (mm)

Beləliklə, aprel ayının ikinci on günlüyündə yağıntılı hava şəraiti qeydə alınıb, bu da torpaqda rütubətliyi artırır, kənd təsərrüfatı bitkilərinin suya olan tələbatını nisbətən təmin edib. Sahələrdə aparılmış fenoloji müşahidələrə əsasən gilə ağaclarında meyvələrin böyüməsi, birinci yarpağın açılması fenoloji mərhələsi müşahidə edilib (Cədvəl 1). Yağıntının dekalıq miqdarı ən çox Qubada - 128 mm qeydə alınıb.

Cədvəl 1.

Seçilmiş gilə sortlarının fenoloji xüsusiyyətləri (Quba, 2025)

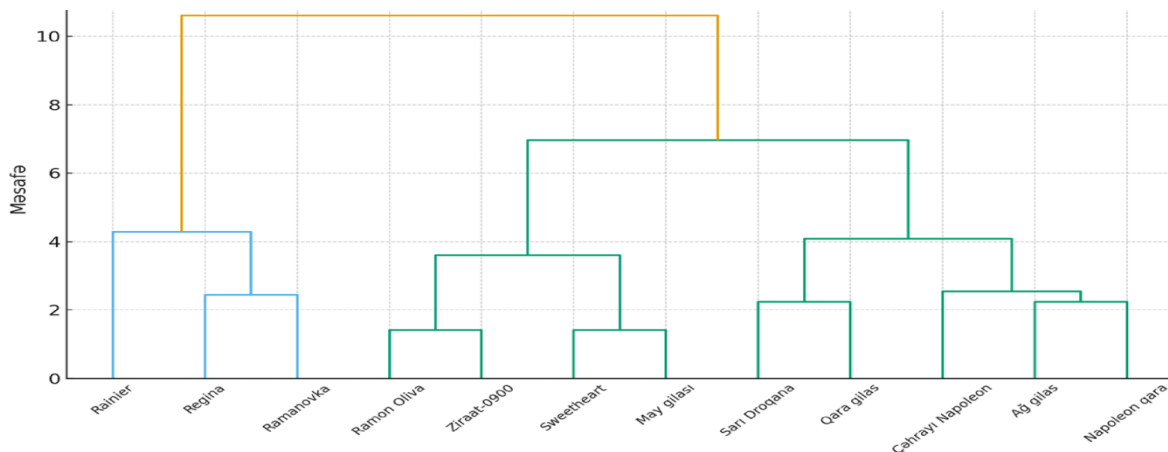
Sortlar	Tumurcuqların Açılması	Çiçəkləmə (çiçək)	Çiçəkləmə (yarpaq)	Meyvənin başlanğıcı	Meyvənin sonu	Meyvənin müddəti (gün)	Meyvənin yetişməsi
G1	29.03.2025	01.04.2025	05.04.2025	05.04.2025	19.04.2025	14	18.06.2025
G2	27.03.2025	30.03.2025	05.04.2025	12.04.2025	22.04.2025	10	25.06.2025
G3	29.03.2025	03.04.2025	04.04.2025	06.04.2025	19.04.2025	13	21.06.2025
G4	28.03.2025	30.03.2025	05.04.2025	12.04.2025	21.04.2025	9	27.05.2025
G5	25.03.2025	29.03.2025	03.04.2025	04.04.2025	13.04.2025	9	16.06.2025
G6	26.03.2025	27.03.2025	04.04.2025	05.04.2025	15.04.2025	10	14.06.2025
G7	25.03.2025	28.03.2025	06.04.2025	05.04.2025	16.04.2025	11	17.06.2025
G8	24.03.2025	31.03.2025	05.04.2025	12.04.2025	18.04.2025	16	28.06.2025
G9	23.03.2025	20.03.2025	04.04.2025	06.04.2025	15.04.2025	10	17.06.2025
G10	24.03.2025	29.03.2025	01.04.2025	01.04.2025	13.04.2025	12	11.06.2025
G11	27.03.2025	30.03.2025	04.04.2025	06.04.2025	16.04.2025	10	02.06.2025
G12	25.03.2025	20.03.2025	03.04.2025	03.04.2025	15.04.2025	12	19.06.2025

19 xüsusiyyətdən 16-sı (ağacın forması, meyvənin forması, meyvə şirəsinin rəngi, yarpaq uzunluğu, yarpaq eni, yarpaq uzunluğu/eni nisbəti, yarpağın forması, yarpaq saplağının uzunluğu, meyvənin kütləsi, meyvə uzunluğu, meyvə eni, meyvə qabığının rəngi, meyvə lətinin rəngi, meyvə saplağının uzunluğu, çəyirdəyin kütləsi və çəyirdəyin forması) UPOV (2006) deskriptoruna əsasən səciiyələndirilmişdir. Digər xüsusiyyətlər (dad keyfiyyəti, şəkərlilik faizi, turşuluq faizi) PPV&FRA (2012) deskriptoruna uyğun olaraq xarakterizə edilmişdir. Fərqlilik, uniformluq və stabilliyin qiymətləndirilməsi üçün müşahidələr hər təkrardan təsadüfi seçilmiş bitkilərdə aparılmışdır. Yarpaq xüsusiyyətləri üçün tam inkişaf etmiş 20 yarpaq (hər təkrardan 10 ədəd) cari zoğların orta hissəsindən toplanmışdır. Meyvə və çəyirdək xüsusiyyətləri üçün optimal yetişmə dövründə 20 meyvə nümunəsi (hər təkrardan 10 ədəd) götürülmüşdür. Yetişmiş meyvələr üzrə müşahidələr meyvələr yığım üçün hazır olduqda aparılmışdır. Gilə meyvəsinin şirəsində turşuluq dərəcəsi (pH) lakmus kağızı vasitəsilə müəyyən edilmişdir. Şirəyə batırılmış indikator kağızında baş verən rəng dəyişiklikləri standart pH rəng cədvəli ilə müqayisə olunaraq sortların təxmini turşuluq göstəriciləri qiymətləndirilmişdir. Meyvələrinin şirəsində ümumi şəkər miqdarı refraktometr vasitəsilə ölçülmüş və nəticələr °Brix (%) şəklində ifadə olunmuşdur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Ağacın vegetativ inkişaf xüsusiyyətləri, o cümlədən böyümə forması və hündürlüyü UPOV deskriptorları çərçivəsində sistemli şəkildə müşahidə edilmişdir. Tədqiqatda yer alan giləs sortları arasında böyük fərqlər müşahidə olunmuşdur. Bu fərqlər onları ayrı-ayrı siniflərə ayırmağa imkan vermişdir. On iki giləs sortundan yeddisinin (Sarı Droqana, Ağ giləs, Ramon Oliva, Sweetheart, Qara giləs, May giləsi, Ziraat-0900) yayılmış böyümə tipinə malik olduğu müəyyən edilmişdir. İki sort (Napoleon qara, Çəhrayı Napoleon) isə yarım dik və üç sort (Rainier, Regina, Ramanovka) dik böyümə tipinə aid edilmişdir. Dik böyümə tipinə malik sortların (Rainier, Regina, Ramanovka) sıx əkin sistemində istifadəyə daha uyğun olduğu bildirilmişdir. Beləliklə, apardığımız tədqiqat Halle və Oldeman (1970), daha sonra Prusinkiewicz və Remphrey (2000) ağacların arxitektur modelinin təsnifatında verdikləri konseptual çərçivə modellərinə əsaslanmışdır. Rakonjac və həmkarları (2014) qeyd etmişlər ki, giləs sortlarında böyümə forması dik, yarım dik və sallanan ola bilər. Bu nəticələr Matteo və həmkarlarının (2017) nəticələri ilə də uyğunluq təşkil edir. Bununla yanaşı, Dangi və həmkarlarının (2021) apardığı tədqiqatda ağacın forması 3 tipdə (dik, yayılmış, yarım dik) qeyd olunmuşdur.

Yarpaqların xüsusiyyətlərində olan dəyişkənlik meyvə növlərinin və sortlarının təsviri və identifikasiyası üçün fərqləndirici əlamətlər hesab olunur (Upshall, 1924). Hazırkı araşdırmada yarpaq saplağının uzunluğu, yarpağın uzunluğu, yarpağın eni baxımından böyük variasiya müşahidə olunmuşdur. Yarpaq forması, yarpağın uzunluğunun/eninə nisbəti baxımından isə əhəmiyyətli fərq qeydə alınmamışdır. Araşdırmada yarpaq forması ellipsvari (yumurtavari) və lansetvari, ucu dik oval olmuşdur ki, bu da Ljubojevic və digərlərinin (2016) nəticələrinə bənzəyir. Tədqiqatda yarpaq saplaq uzunluğu UPOV deskriptorunun balla qiymətləndirilməsinə əsasən (5, 7, 9) qısa, orta və uzun kimi qeyd edilmişdir. Bu nəticələr Matteo və başqalarının (2017) tədqiqatları ilə üst-üstə düşərək qısa, orta və uzun yarpaq saplağının uzunluğu kimi müəyyən etmişlər. Halbuki, Dangi və digərlərinin (2021) apardığı araşdırmada saplaq uzunluğu qısa və orta kimi qeyd edilmişdir. Şəkil 3-də giləs sortlarının morfoloji göstəricilərinə görə klaster analizi aparılmışdır. Klaster analizi nəticəsində giləs sortları iki əsas qrupa ayrılmışdır. Birinci klasterə yeddi yayılmış böyümə tipinə malik sort (Sarı Droqana, Ağ giləs, Ramon Oliva, Sweetheart, Qara giləs, May giləsi, Ziraat-0900) və iki yarım dik böyümə tipinə malik sort (Napoleon qara, Çəhrayı Napoleon) daxil olmuşdur. Bu, yarpaq morfoloji xüsusiyyətlərinə görə yarım dik sortların yayılmış tipli sortlara daha yaxın olduğunu göstərir. İkinci klaster isə üç dik böyümə tipinə malik sortdan (Rainier, Regina, Ramanovka) ibarət olmuşdur. Bu nəticələr göstərir ki, böyümə tipi giləs sortlarının differensiasiyasında əsas ayırıcı meyardır. Xüsusilə, dik böyümə tipinə malik sortların sıx əkin sistemləri üçün daha uyğun olduğu müəyyən edilmişdir.

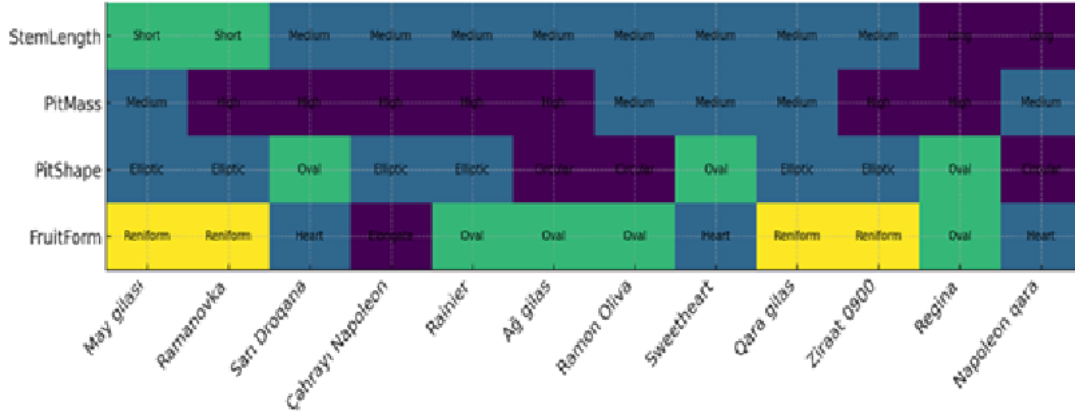


Şəkil 3. Giləs genotiplərinin morfoloji göstəriciləri üzrə klaster analizi

Meyvə xüsusiyyətlərində (meyvənin kütləsi, meyvənin uzunluğu, meyvənin eni, meyvənin forması, meyvə qabığının rəngi, meyvə lətinin rəngi, meyvə şirəsinin rəngi, meyvə saplağının uzunluğu, meyvənin şirəliliyi və dad keyfiyyəti) böyük dəyişiklik müşahidə olunmuşdur. Meyvə qabığının rəngi, meyvə lətinin və şirəsinin rəngində əhəmiyyətli dəyişikliklər olmuşdur, həmçinin meyvə formasında da nəzərəcarpacaq fərqlər qeydə alınmışdır: lobyaşəkilli (reniform), uzunsov, ürəkşəkilli, oval meyvə forması bütün sortlarda müşahidə olunmuşdur. Gilas meyvələri əsasən təzə istehlak üçün istifadə olunur, buna görə də xarici görünüş (forma, parlaq qabıq, tünd qırmızı meyvə qabığı rəngi, meyvə saplağının uzunluğu və dad keyfiyyəti) yaxşı keyfiyyətin müəyyənəndirilməsi üçün çox vacibdir. Hazırkı tədqiqatda meyvə qabığı rəngində (sarı, qara-qırmızı, sarı-çəhrayı, tünd-çəhrayı, ağ, qara, tünd-qara, tünd qırmızı), meyvə lətinin rəngində (sarı və qırmızı), meyvə şirəsi rəngində (açıq sarı, qırmızı və bənövşəyi) əhəmiyyətli variasiya müşahidə olunmuşdur. Meyvə qabığı rəngində (sarı, narıncı-qırmızı, al qırmızı, şərab qırmızısı, qara), meyvə ləti rəngində (krem-ağ, çəhrayı, qırmızı, tünd qırmızı və qaraya çalan qırmızı) və meyvə şirəsi rəngində (rəngsiz, çəhrayı, qırmızı, bənövşəyi və qaraya çalan qırmızı) oxşar variasiyalar Rakonjac və başqaları (2014) tərəfindən də qeyd olunmuşdur. Qara qabıq və qara lət rəngi təzə meyvə bazarı üçün mühüm göstəricilərdir (Dangi et al, 2021). Nəticələr göstərir ki, dadın cəlbedici olması və qabıq rəngi birlikdə gilasa istehlakçıları üçün ən vacib xüsusiyyətlərdir. Meyvə saplağının uzunluğu sortlarının morfoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində mühüm parametrlərdən biridir. Bu göstərici müxtəlif sortlar arasında əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir və həm seleksiya işlərində, həm də DUS testlərinin aparılmasında istifadə olunur. Meyvə saplağının uzunluğu apardığımız tədqiqatda qısa, orta, uzun kimi qiymətləndirilmişdir. Qısa saplaq uzunluğu - May gilası (28 mm), Ramanovka (30 mm), orta uzunluq - Sarı Droqana (39.5 mm), Çəhrayı Napoleon (37 mm), Rainier (34 mm), Ağ gilasa (31 mm), Ramon Oliva (36.6 mm), Sweetheart (38.2 mm), Qara gilasa (28 mm), Ziraat 0900 (35.6 mm), uzunluq ən çox – Regina (45.4mm), Napoleon qara (45.6 mm) sortlarında müşahidə edilmişdir. El Baji və digərlərinin (2021) apardıqları tədqiqatlarda Morokko şəraitində yetişdirilən gilasa sortlarında saplaq uzunluğunun dəyişkənliyi müəyyən edilmişdir. Onların nəticələrinə görə, ən uzun saplaq Black Heart sortunda (təxminən 56.6 mm), ən qısa saplaq isə Rainier sortunda (26.1 mm) qeydə alınmışdır. Oxşar nəticələr Türkiyədə Demirsoy və Demirsoy (2004) tərəfindən aparılmış araşdırmalarda da əldə edilmişdir. Bu tədqiqatda müxtəlif gilasa sortlarında saplaq uzunluğu 33 mm ilə 46 mm arasında dəyişmişdir. Müxtəlif coğrafi və iqlim şəraitində aparılan bu araşdırmalar saplaq uzunluğunun genotipik və ekoloji faktorlarla sıx bağlı olduğunu göstərir.

Tədqiq olunan sortların əksəriyyətində (Napoleon qara, Ramon Oliva, Sweetheart, Qara gilasa, May gilası) çəyirdək kütləsi orta olmuşdur, halbuki bəzi sortlarda (Sarı Droqana, Ramanovka, Çəhrayı Napoleon, Regina, Rainier, Ağ gilasa, Ziraat 0900) çəyirdəyin kütləsi yüksək olmuşdur. Araşdırılan on iki sortun çəyirdək forması elliptik (Ramanovka, Çəhrayı Napoleon, Rainier, Qara gilasa, May gilası, Ziraat 0900), dairəvi (Ağ gilasa, Napoleon qara, Ramon Oliva), oval (Sarı Droqana, Sweetheart, Regina) olmuşdur. Geniş kolleksiyalarda aparılmış qiymətləndirmələrdə orta meyvə kütləsi 4.49 qr, orta çəyirdək kütləsi isə 0.34 qr olaraq bildirilmişdir (Gecer, 2024; Karaat & Misirli, 2023). Yabani gilasa genotiplərində çəyirdək kütləsi nisbətən aşağı olub, 0.12–0.20 qr arasında dəyişmişdir, halbuki becərilən sortlarda bu göstərici 0.19–0.75 qr intervalında müşahidə edilmişdir (Balik, 2021). Digər bir müqayisəli araşdırmada beş gilasa sortu (“NY 54”, “Selah”, “Emperor Francis”, “Bing” və “Regina”) öyrənilmiş və nəticədə çəyirdəyin meyvə kütləsinə nisbətinin 3–16% arasında dəyişdiyi göstərilmişdir. Ən aşağı çəyirdək kütləsi “NY 54” sortunda, daha yüksək göstəricilər isə “Bing” və “Regina” sortlarında qeydə alınmışdır (Demirsoy, 2007).

Tədqiq olunan gilasa sortları arasında meyvənin əsas morfoloji göstəriciləri - meyvə saplağının uzunluğu, çəyirdəyin kütləsi, çəyirdəyin və meyvənin forması üzrə variasiyalar müşahidə edilmişdir. Bu əlamətlərin sortlara görə dəyişməsi qrafikdə ümumiləşdirilmişdir (Şəkil 4).



Şəkil 4. Gilas sortlarında meyvənin morfoloji xüsusiyyətlərinin DUS testi çərçivəsində müşahidə olunan variasiyası və bu xüsusiyyətlər arasındakı korrelyasiya əlaqələri

Beləliklə, müəyyən edilən morfoloji fərqlər sortların fərqləndirilməsi və xarakterizasiyası üçün etibarlı deskriptorlar hesab olunur. Xüsusilə, saplağın uzunluğu və meyvənin forması kimi xarici əlamətlər sortların DUS (Distinctness, Uniformity, Stability) testlərində tətbiqi baxımından yüksək əhəmiyyət daşıyır. Aparılan korrelyasiya təhlilləri göstərmişdir ki, morfoloji göstəricilər arasında statistik cəhətdən əhəmiyyətli əlaqələr mövcuddur və bu, seleksiya prosesində əlamətlərin birlikdə irsi ötürülmə potensialını müəyyənləşdirmək baxımından vacibdir. Bu nəticələr onu deməyə əsas verir ki, morfoloji göstəricilər yalnız seleksiya proqramlarında ilkin qiymətləndirmə üçün deyil, həm də hüquqi qeydiyyat mərhələsində sortların tanınması və fərqləndirilməsi üçün əsaslı kriteriya rolunu oynayır.

Meyvədə ümumi şəkər faizi Rainier sortunda (25.8%) ən yüksək, May gilası sortunda isə ən aşağı nəticə (10.8%) verdiyi müşahidə olunmuşdur. Digər tədqiqatlarla müqayisə etsək, Di Matteo və həmkarları (2020) İtaliyanın cənub bölgələrində yetişdirilən yerli giləs sortlarını öyrənmiş və nəticədə Van sortunda şəkər miqdarının 15%, Burlat sortunda isə 12% olduğunu müəyyən etmişdir. Ballistreri və digərləri (2022) isə Lapins və Ferrovia sortlarını qiymətləndirmiş, Ferrovia sortunun ən yüksək (16%), Lapins sortunun isə daha aşağı (13%) nəticə verdiyini göstərmişdir. Lu (2001) tərəfindən aparılan tədqiqatda Hedelfinger və Sam sortlarında şəkərin miqdarı 12–20% arasında dəyişmiş və bu nəticələr yaxın infraqırmızı (NIR) spektroskopiyası üsulu ilə əldə olunmuşdur.

Giləs meyvələrinin şirəsində turşuluq səviyyəsi (pH) ilkin olaraq lakmus kağızı ilə qiymətləndirilmişdir. Tədqiq olunan sortlardan dördü (Sarı Droqana, Çəhray Napoleon, Rainier, Ağ giləs) turş reaksiyalı olub təqribən $pH \approx 6$ dəyəri göstərmiş, sortlardan biri (Napoleon qara) zəif turş reaksiyalı olub təqribən $pH \approx 8$ göstərmiş, digər sortlar isə qələvi reaksiyalı olub $pH \approx 12, 13$ və 14 dəyərləri göstərmişdir. Gilasa aid aparılmış müxtəlif tədqiqatlarda pH və turşuluq dəyərlərinin meyvənin rəngi və antosiyanin tərkibi ilə sıx əlaqədə olduğu göstərilmişdir. Goncalves və həmkarları (2007) giləsda yetişmə dərəcəsi ilə əlaqədar olaraq pH, titrlənə bilən turşuluq və rəng dəyişikliklərini öyrənmiş və nəticədə meyvə qırmızılığının artmasının turşuluğun azalması ilə paralel getdiyini qeyd etmişlər. Usenik və başqaları (2008) müxtəlif anaçlar üzərində yetişdirilən giləs sortlarında pH və biokimyəvi göstəricilərin dəyişməsinə qiymətləndirmişlər. Serradilla və həmkarları (2012) isə “Ambrunes” sortunda yetişmə müddətində pH, turşuluq və bioaktiv maddələrin dinamikasını öyrənərək turşuluğun azalması fonunda antosiyaninlərin və rəng intensivliyinin artdığını göstərmişlər. Digər tədqiqatlarda (Sugawara and Igarashi, 2008; Chu, 2024) giləs sortlarının meyvələrində flavonoidlərin, xüsusilə antosiyaninlərin miqdarı ilə pH arasında fərqlərin olduğu bildirilmişdir. Meyvələrdə rəngin obyektiv ölçülməsi üçün ən geniş istifadə edilən metodlardan biri pH differensial metodudur (Lee, 2005), hansı ki, giləsda da antosiyaninlərin miqdarını müəyyən etməkdə tətbiq

olunmuşdur. Beləliklə, gilada pH və turşuluq göstəriciləri yalnız meyvənin dad keyfiyyətinə deyil, həm də rənglənmə və antosiyanin biosintezinin dərəcəsinə təsir edən əsas parametrlərdir.

NƏTİCƏLƏR

Aparılan tədqiqat göstərir ki, yalnız morfoloji əlamətlərə əsaslanmaqla gilad sortlarının DUS meyarları üzrə dəqiq fərqləndirilməsi müəyyən çətinliklər yarada bilər. Morfoloji göstəricilər genetik müxtəlifliyi əks etdirən mühüm parametrlər olsa da, onların sabitliyi çox vaxt xarici mühit amillərindən asılıdır. Xüsusilə də, son illərdə müşahidə olunan iqlim dəyişikliyi və ekstremal hava şəraitinin təsiri (quraqlıq, yüksək temperatur, yaz şaxtaları və intensiv yağıntılar) morfoloji xüsusiyyətlərin ifadəsində dəyişkənliyə səbəb ola bilər. Bu isə yalnız morfoloji əlamətlərə əsaslanan differensiasianın etibarlılığını azaldır. Bu baxımdan, morfoloji DUS göstəricilərinə əlavə olaraq biokimyəvi metodların (şəkər, turşuluq, antosiyanin və fenol tərkibi üzrə analizlər) və molekulyar markerlərin tətbiqi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə yanaşma, xüsusilə morfoloji cəhətdən oxşar olan və yalnız xarici görünüş əsasında fərqləndirilməsi çətinlik yaradan sortların dəqiq identifikasiyasını təmin edə bilər. Tədqiqatlar həmçinin sübut edir ki, bəzi gilad sortları bir və ya bir neçə üstün xüsusiyyəti ilə seleksiya baxımından perspektivli hesab oluna bilər. Bu xüsusiyyətlər seleksiya proqramlarında hədəf kimi götürülə və yeni, iqlim dəyişikliyi şəraitinə daha yaxşı uyğunlaşan sortların yaradılmasına xidmət edə bilər. Nəticə etibarilə, aparılan tədqiqatlar gələcəkdə seleksiya proqramlarının planlaşdırılması və istiqamətləndirilməsi üçün zəngin material kimi qiymətləndirilə bilər. Morfoloji, biokimyəvi və molekulyar yanaşmaların inteqrasiyası, həmçinin ekstremal hava şəraitinə adaptasiya qabiliyyətinin öyrənilməsi, gilad sortlarının davamlı istehsalını və genetik resurslarının qorunmasını təmin etmək baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

ƏDƏBİYYAT

- Akparov Z., Karimova Kh.** Molecular evaluation of genetic diversity and genetic analysis of Azerbaijan sweet cherries (*Prunus avium* L.) using capillary electrophoresis with fluorescence-labeled SSR markers. *Journal of Life Sciences & Biomedicine*. (2023);5(78)2:83–94.
- Balik H.I., et al.** Fruit weight and dimensions of the Moroccan sweet cherry genotypes. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2023;68:2467–2478.
- Barreneche T.** Genetic resources of cherry in France. *Acta Horticulturae*. 2014;1020(3):45-52 DOI 10.17660/ActaHortic.2014.1020.5.
- Ballistreri G., Arena E., Fallico B. et al.** Bioactive compounds, sensory profile, and quality traits of sweet cherry cultivars grown in Italy. *Molecules*. 2022;27(15):4839. DOI 10.3390/molecules27154839
- Chu L., Zhang X., Huang X. et al.** Comparative analysis of the difference in flavonoid metabolic pathway between red and yellow fruits of sweet cherry (*Prunus avium* L.). *BMC Plant Biology*. 2024;24(1):312. DOI 10.1186/s12870-024-04593-9
- Dangi G., Singh D., Chauhan N., Dogra R.K, Verma P., Sharma S.** Characterization of selected sweet cherry (*Prunus avium* L.) varieties using DUS test guidelines/*Indian J. Plant Genet. Resour.* 2021;34(2):290-294.
- Demirsoy H., Demirsoy L.** Morphological and phenological characteristics of some cherry cultivars grown in Turkey. *Acta Horticulturae*. 2004; 663, 285–290.
- Demirsoy H., Demirsoy L., Uzun S.** Fruit characteristics of some sweet cherry cultivars grown in Turkey. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 2007;132(5):697–701.
- Di Matteo A., Russo R., Graziani G., Ritieni A., Di Vaio C.** Characterization of autochthonous sweet cherry cultivars (*Prunus avium* L.) of Southern Italy for fruit quality parameters and nutraceutical value. *Food*. 2020;9(4):494. DOI 10.3390/foods9040494

- El Baji M., Laaribi I., Chikh-Rouhou H.** Morphological characterization of sweet cherry (*Prunus avium* L.) germplasm under Moroccan conditions. *International Journal of Fruit Science*, 2021, Vol. 21, Issue 1, pp. 52-65 DOI 10.1080/15538362.2020.1858468
- Faust M., Surányi D.** Origin and dissemination of cherry. *Horticultural*. 1996;19:263–317.
- Gecer M. K. et al.** Morphological and biochemical evaluation of local sweet cherry cultivars and genotypes in Turkey. *Plants*. 2024;13(3):340.
- Goncalves B., Silva A.P., Moutinho-Pereira J., Bacelar E., Rosa E., Meyer A.S.** Effect of ripeness and postharvest storage on the evolution of color and anthocyanins in cherries (*Prunus avium* L.). *Food Chemistry*. 2007; 103(3): 976–984. DOI 10.1016/j.foodchem.2006.08.039
- Halle F., Oldeman R.A., Tomlinson P.B.** *Tropical Trees and Forests: An Architectural Analysis*. Berlin: “Springer-Verlag”, 1978. DOI 10.1007/978-3-642-81190-6
- Karaat F.E., Misirli A.** Fruit quality and stone characteristics of sweet cherry genotypes. *Horticulturae*. 2023;11(3):340.
- Lee J., Durst R., Wrolstad R.E.** Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: Collaborative study. *Journal of AOAC International*. 2005;88(5):1269–1278 DOI 10.1093/jaoac/88.5.1269
- Ljuboyevic M.V., Ognjanov G., Barac J., Dulic M., Miodragovic M., Ljeskovic N.J.** Cherry tree growth models for orchard management improvement. *Turk. J. Agric. For.* 2016;40:839-854.
- Lu R.** Predicting firmness and sugar content of sweet cherries using near-infrared diffuse reflectance spectroscopy. *Transactions of the ASAE*. 2001; 44(5): 1265–1271. DOI 10.13031/2013.6444
- Matteo A.D, Russo R, Graziani G, Ritienib A., Vaioa C.D.** Characterization of autochthonous sweet cherry cultivars (*Prunus avium* L.) of southern Italy for fruit quality, bioactive compounds, and antioxidant activity. *J. Sci. Food Agric.* 2017; 97: 2782-2794.
- PPV&FRA. Guidelines for the conduct of test for distinctiveness, uniformity, and stability on cherry (*Prunus avium* L.)** Government of India, New Delhi: Protection of Plant Varieties, and Farmer’s Rights Authority (PPV&FRA), 2012. pp. 1-13.
- Prusinkiewicz P., Remphrey W.R.** Characterization of architectural tree models using L-systems. *Silva Fennica*. 2000; 34(3):307–327. DOI 10.14214/sf.1039
- Rakonjac V.E., Mratinic R., Jovkovic, Aksic M.F.** Analysis of morphological variability in wild cherry (*Prunus avium* L.) genetic resources from Central Serbia. *J. Agr. Sci. Tech.* 2014; 16: 151-162.
- Serradilla M.J., Martín A., Hernández A., López-Corrales M., Lozano M., Córdoba M.G.** Physicochemical and bioactive properties evolution during ripening of ‘Ambrunés’ sweet cherry cultivar. *LWT - Food Science and Technology*. 2012; 47(1):161–167. DOI 10.1016/j.lwt.2011.12.020
- Sugawara E., Igarashi K.** Cultivar variation and anthocyanins and rutin content in sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruits. *Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi*. 2008; 55(5):239–245. DOI 10.3136/nskkk.55.239
- UPOV. Sweet cherry (*Prunus avium* L.) International Union for the Protection of New Varieties of Plants. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity, and stability in Sweet Cherry (*Prunus avium* L.).** Geneva: TG/1/35/7. 2006. pp. 1-31.
- Upsall W.F.** Identification of varieties of fruit trees from leaf and other growth characters. *Sci. Agri.* 1924; 4: 184-189.
- Usenik V., Fajt N., Mikulic-Petkovsek M., Stampar F., Veberic R.** Sweet cherry pomological and biochemical characteristics influenced by rootstock. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2008; 56(18), 7969–7975. DOI 10.1021/jf801460z

Wunsch A., Hormaza J.I. Molecular evaluation of genetic diversity and S-allele composition of local Spanish sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars. *Genet. Resour. Crop Evol.* 2004; 51: 635-641.

Zheng X.C, Yue K., McCracken V., Luby L., McFerson J. What attributes are consumers looking for in sweet cherries? Evidence from choice experiments. *Agric. Econ. Res. Rev.* 2004; 45: 124-142.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ СОРТОВ ЧЕРЕШНИ (*Prunus avium* L.) ПО КРИТЕРИЯМ DUS (ОТЛИЧИЕ, УНИФОРМНОСТЬ, СТАБИЛЬНОСТЬ)

Хаяла Керимова*, Зейнал Акперов

*Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики*

Черешня (*Prunus avium* L.) является плодовым растением с высокой экономической и пищевой ценностью. Точный анализ и идентификация разнообразия сортов важны для сохранения генетических ресурсов, планирования селекционных программ и развития новых сортов. В этом исследовании двенадцать сортов черешни, выращиваемых в Азербайджане, были оценены в соответствии с критериями UPOV DUS (Distinctness, Uniformity, Stability) и методологией PPV&FRA (Prunus Genetic Resources Center, INRAE). В ходе исследования была проведена систематическая оценка морфологических характеристик плодов различных сортов черешни. Анализируемые морфологические параметры включали массу плода, длину, ширину, форму, цвет кожицы и мякоти, цвет сока, длину плодоножки, массу и форму косточки, а также сочность и вкусовые качества. Полученные результаты показали значительные различия этих признаков между сортами. Форма плодов была определена как бобовидная, вытянутая, сердцевидная и овальная, а цвет кожицы и мякоти наблюдался в желтых, красных, розовых и черных тонах. Длина плодоножки была разделена на короткую, среднюю и длинную в зависимости от сорта. Эти параметры были оценены как важные показатели для тестов DUS и селекционных программ. Масса косточки находилась на среднем и высоком уровне, а формы косточки и плодов демонстрировали эллиптические, круглые и овальные структуры. Результаты показывают, что цвет кожицы плода, вкусовые качества, длина плодоножки и характеристики косточки играют решающую роль в идентификации сортов и оценке потребительских качеств. Исследование также подчеркивает значимость морфологической вариации между сортами и предоставляет ценную научную базу данных для селекционных программ и сохранения генетических ресурсов. В то же время результаты позволяют оценить взаимосвязь между морфологическими и биохимическими характеристиками плода, что имеет практическое значение для обеспечения производства высококачественной черешни и определения соответствия стандартам DUS. Их генетическое разнообразие предоставляет широкие возможности для селекционной работы по созданию новых, более продуктивных сортов, устойчивых к заболеваниям и изменениям климата.

Ключевые слова: черешня, общий сахар, кислотность, дескриптор UPOV, PPV&FRA, DUS

CHARACTERIZATION OF SELECTED SWEET CHERRY (*Prunus avium* L.) CULTIVARS BASED ON DUS (DISTINCTNESS, UNIFORMITY, STABILITY) CRITERIA

Khayala Karimova*, Zeynal Akparov

Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

Sweet cherry (*Prunus avium* L.) is a fruit crop of high economic and nutritional value. Accurate analysis and identification of its cultivar diversity are essential for the conservation of genetic resources, planning of breeding programs, and development of new cultivars. In this study, twelve cherry cultivars grown in Azerbaijan were evaluated according to the UPOV DUS (Distinctness, Uniformity, Stability) criteria and the PPV&FRA (Prunus Genetic Resources Center, INRAE) methodology. During the research, a systematic assessment of the morphological characteristics of the fruits of various cherry

cultivars was conducted. The analysed morphological parameters included fruit weight, fruit length, fruit width, fruit shape, skin and flesh colour, juice colour, peduncle length, seed weight and shape, as well as juiciness and taste quality. The results obtained revealed significant variation in these traits among the cultivars. Fruit shapes were identified as kidney-shaped, elongated, heart-shaped, and oval, while skin and flesh colours were observed in yellow, red, pink, and black shades. Peduncle length was categorized into short, medium, and long groups according to the cultivars. These parameters were considered important indicators for DUS tests and breeding programs. Seed weight was at medium to high levels, and seed and fruit shapes exhibited elliptical, round, and oval structures. The results indicate that fruit skin colour, taste quality, peduncle length, and seed characteristics play a decisive role in cultivar identification and the assessment of consumer quality. The study also emphasizes the significance of morphological variation among cultivars and provides a valuable scientific database for breeding programs and genetic resource conservation. At the same time, the results allow the evaluation of the relationship between morphological and biochemical traits of the fruit, which has practical significance for ensuring high-quality cherry production and determining compliance with DUS standards. Their genetic diversity provides broad opportunities for breeding work aimed at developing new, more productive cultivars that are resistant to diseases and climate change.

Keywords: *sweet cherry, total sugar, acidity, UPOV descriptor, PPV&FRA, DUS*

Çapa təqdim etmişdir: Saleh Məhərrəmov AMEA-nın müxbir üzvü, b.e.d., professor

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 03.07.2025

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 10.08.2025

Çapa qəbul edilmə tarixi: 09.09.2025