

## Van Yöresine Ait Bazı Yerli Asma Formlarının Tespiti ve RAPD Markörleriyle Tanımlanması\*

Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY<sup>1</sup> Fikri BALTA<sup>2</sup>

**ÖZET:** Araştırmada, Van İli ile Erciş ve Gevaş ilçelerinden toplanmış, 21 mahalli genotipe ait birtakım fiziksel ve kimyasal özellikler incelenmiş ve bu genotiplerden bazıları ile 6 standart çeşit, moleküler markör (belirteç) tekniklerinden RAPD yöntemiyle taranarak, örnekler arasındaki farklılıkların ve akrabalık derecelerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Çalışma sonucunda, standart çeşitlere ait örneklerle, Erciş ve Gevaş genotiplerinin genelde farklı gruplar içerisinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Gevaş ve Erciş genotipleri içerisinde gözlenen genetik çeşitlilik, standart çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Üzüm, çeşit, RAPD, moleküler belirteç



## Determination of Some Local Grape Genotypes Belong to Van Region and Their Characterization by RAPD Markers

**ABSTRACT:** In the study, physical and chemical properties of the 21 local genotypes collected from Central, Erciş and Gevaş towns of Van province were determined, and some of these genotypes beside six standard cultivars were investigated molecularly (RAPD method) in order to determine similarities and relationships among them. At the end of the study, standard cultivars, Erciş, and Gevaş genotypes were generally discriminated in different groups. Moreover, based on the genetic variation among the genotypes, the variation in Gevaş and Erciş genotypes were higher than that of standard cultivars.

**Keywords:** Grape, Cultivar, RAPD, molecular marker

\* Sorumlu yazarın doktora tezinden türetilmiştir

<sup>1</sup> İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Koordinasyon ve Tarımsal Veriler Şube Müdürlüğü, Van, Türkiye

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY, rigazioglu@hotmail.com

## GİRİŞ

Üzüm, meyvesinin sofralık tüketiminin yanı sıra şaraplık, şıralık, kurutmalık olarak ve meyve suyu gibi birçok değişik işleme ve tüketim şekillerine sahip olması sebebiyle, çok uzun yıllardan beri farklı uygarlıklar tarafından yetiştiriciliği yapılmakta olan bir bitkidir (Ağaoğlu, 1999). Türkiye, 540.000 ha bağ alanıyla, bağcılığın yoğun yapıldığı ülkeler arasında dördüncü; üzüm üretiminde ise 4 milyon ton ile 6. sıradadır. Toplam bitkisel üretim alanının %2.14'ünü bağ alanları oluşturmaktadır (Çelik ve ark., 1998; Anonim, 2008a).

Gleisberg (1938), Van ilinin de içerisinde bulunduğu bölge, dünyanın en eski bağcılık merkezlerinden birisi olduğunu bildirmiştir. Tarihin babası olarak kabul edilen Herodotos, Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki üzüm bağlarından elde edilen kaliteli şarabın, Güneyde Basil kenti pazarlarında satıldığını yazmaktadır. Bunun dışında kilise duvarını süsleyen rölyeflerde, hayvan ve insan figürlerinin tamamının asma yaprakları arasında resmedilmiş olması da üzümün, Van tarihindeki önemini ortaya koymaktadır (Anonim, 2008b). Anadolu'da Demir Çağının en önemli temsilcisi olan ve M.Ö. 900–600 yılları arasında, yukarı Dicle ve Fırat'ın kuzey ve doğu kesimlerinde hakimiyet kuran Urartu Devleti'nin başlıca geçim kaynağının tarım olduğu ve çevresinde geniş bağ alanları bulunduğu bilinmektedir (Fidan, 1985; Oybak Dönmez, 2002). Bununla birlikte, bu güne kadar Van Bölgesinde bulunmuş en eski üzüm kalıntılarını oluşturan örnekler, 1995 yılında Van İli merkez Bakraçlı (Yedikilise) Köyü, Yoncatepe Kalesi ve nekropolünde yapılmış olan kazılar sonucu, Erken Demir Çağına ait şehir ve mezar kalıntıları içerisinde bulunmuş olan üzüm çekirdekleridir (Belli, 2000).

Van ilinde 1987 yılı istatistiklerine göre 147 hektarlık alanda 747 ton üzüm üretildiği, 1990 yılında yapılan bir tespite göre ise 35 hektar alanda 40 ton olduğu bildirilmektedir (Kelen ve Tekintaş, 1991). Bu gün Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarında, 49,5 hektarlık alanda 217 ton üzüm üretildiği rapor edilmektedir (Anonim, 2008b).

Araştırmalar, *Vitis vinifera* türünün 30000 civarında çeşidinin mevcut olduğu fakat bunların yarıya yakın bir kısmının, genetik anlamda farklı olabileceğini göstermiştir. Bu nedenle, mevcut tür ve çeşitler arasındaki farklılıkları tam olarak ortaya koyabilecek, genom düzeyindeki araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Temel prensibi, DNA dizilimindeki değişikliklerin tespiti olan DNA belirteçleri ise sayılarının çokluğu ve çevre koşullarından etkilenmemeleri gibi sebeplerle, oldukça tercih edilen bir yöntem olma özelliğine sahip-

tir. Dünya'da en yaygın kullanılmakta olanları; RFLP, RAPD, Microsatellites (SSR veya ISSR: Mikrouydular veya Basit Dizilim Tekrarları) ve AFLP gibi DNA belirteçleridir (Vos ve ark., 1995; Şensoy, 2005).

Çeşit tanımlama amaçlı uygulamalar, cins, tür ve çeşitler arasında farklılık (polimorfizm) gösterecek belirteçlerden yararlanılarak, gen kaynaklarının tanımlanabilmesini ve sınıflandırılabilmesini gerçekleştirmektedir. (Badenes ve Parfitt 1998; Ağaoğlu ve Ergül, 1999; Göçmen ve ark., 1999a ve 1999b; Polat ve ark., 1999; Cansian ve Echeverrigaray, 2000; Li ve Quiros, 2000).

Gün geçtikçe gelişmekte olan moleküler belirteç teknolojisi, bitki ıslahında da yoğun şekilde kullanılmaktadır (Lee, 1995; Winter ve Kahl, 1995; Duvick, 1996). Bitki ıslahında olacak hızlı ve önemli gelişmelerin, moleküler belirteç teknolojisi maliyetlerindeki düşüş ve pratik uygulanabilirliklerinin artmasıyla birlikte daha da hızlanacağı ve moleküler belirteç teknolojisinin, yakın gelecekte bitki ıslahının vazgeçilmez bir parçası olacağı mutlak görünmektedir (Şensoy, 2005).

Yaygın kullanılan bu belirteçlerin birbirine göre, bazı olumlu ve olumsuz yanları, bazı üstünlükleri bulunsa da, rasgele çoğaltılmış farklı DNA parçacıklarının kullanıldığı RAPD belirteç tekniği, çeşit tespitlerindeki güvenilirliği ve kullanımının kolay ve ucuz olması gibi nedenlerle, en fazla tercih edilen yöntem olma özelliğine sahiptir (Yıldırım ve Kandemir, 2001).

Bağcılıkta biyoteknolojik araştırmalar, haritalama ve dizi analizi, genom organizasyonu, karşılaştırmalı genetik, gen ifade profillerinin belirlenmesi, protein ifade profillerinin belirlenmesi, doku kültürü ve transgenik bitki üretimi üzerinde yoğunlaşmıştır (Ergül, 2005).

Asma üzerinde DNA'ya dayalı belirteçlerle ilgili ilk çalışmalar 1993 yılında yapılmıştır. Gogorcea ve ark. (1993), çalıştıkları tüm üzüm çeşitlerinde, çeşit tayini yapmak için RAPD yönteminin RFLP'ye nazaran daha uygun olduğunu belirlemişlerdir. Aynı yıl Jean-Jagues ve ark. (1993) tarafından yapılan diğer bir çalışmayla da, aynı çeşidin klonları arasındaki farklılıklar RAPD yöntemiyle kolayca saptanabilmektedir.

Bu araştırmada, Erciş ve Gevaş İlçelerinde yapılmış olan saha taraması neticesi elde edilmiş olan mahalli tiplere ait salkım, meyve ve bazı meyve suyu özellikleri incelenmiş, bu mahalli tiplere ait salkımlar, omca üzerinde fotoğraflanmıştır. Yörede mahalli olarak yetişen bazı üzüm çeşit ve tipleri ile bazı standart çeşitler, RAPD yöntemiyle moleküler yönden ele alınmış; aralarındaki farklılıklar ve akrabalık özellikleri ortaya konmuştur. Böylece çeşit tanımlamada tür ve çeşitler

arasında polimorfizm gösterecek belirteçlerden yararlanarak, gen kaynaklarının tanımlanması, sınıflandırılması ve gen bankalarının idaresi; ıslah hat ve çeşitlerinin parmak izlerinin çıkarılması sağlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Van ilinde yöresel olarak yetiştirilen bazı üzüm çeşit ve formları aralarındaki farklılık ve benzerliklerin ortaya konulması amacıyla, moleküler markör yöntemiyle tanımlanmaya çalışılmış, standart çeşitler olan Hamburg misketi, Cardinal, Yalova İncisi, Royal, Sultanı çekirdeksiz ve Hatun parmağı çeşitleri ile 420A anacı da, denemeye şahit olarak dahil edilmiştir. Araştırmada, yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bulunan mahalli tiplerin belirlenmesi ve bu genotiplerin moleküler markör teknikleriyle tanımlanması amacıyla, Van İli, Erciş ve Gevaş İlçelerinden morfolojik farklılıkları göz önüne alınarak, mahalli çeşit ve tipler seçilmiştir. Bu çalışmada, Kırmızı Keçimemesi (E14), Beyaz Keçimemesi (E16), Kızıl Üzüm (E2), C1, C2 ve C3 olarak adlandırılan Erciş Üzümü klonları, Yuvarlak (beyaz) Kışmış (E13), Kuş Üzümü (E18), Koyungözü (E15), Göküzüm (Gök) olmak üzere 10 adet Erciş İlçesinden elde edilmiş yerli üzüm genotipi; G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9 ve G10 olarak adlandırılmış olan Gevaş ilçesinden elde edilmiş yerli genotipler, salkım ağırlığı, salkım eni, salkımda tane sayısı, tane ağırlığı, tane boyu, tane eni, çekirdek sayısı, Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM), asitlik, pH gibi birtakım fiziksel ve kimyasal özellikleri yönüyle ele alınmıştır. Ayrıca yörede tespit edilen Bedar üzüm genotipi, meyve özelliklerine bakılmaksızın, moleküler çalışmalara dahil edilmiştir. Mahalli genotipler, yörede yapılan saha taraması sonucu meyve, yaprak gibi morfolojik özellikleri arasındaki farklılıklar dikkate alınarak tespit edilmiş ve meyve salkımı ve omcalar fotoğraflanmıştır.

Moleküler çalışmalar yapılırken, genotipler arasındaki akrabalık derecelerinin moleküler yollarla araştırılması amacıyla, her bir genotipin DNA yapılarındaki farklılıklar, RAPD tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Denemede yer alan asma genotipleri arasındaki genetik akrabalık ilişkilerinin ve genetik varyasyonun moleküler olarak belirlenmesinde RAPD yöntemi kullanılmıştır (Waugh ve Powell, 1992; Polat ve ark., 1998b; Ağaoğlu ve Ergül, 1999; Goulao ve ark. 2001; Zhou ve Li, 2000; Atak ve Söylemezoğlu, 2007; Gökbayrak ve ark., 2006 ).

DNA izolasyonu ise bitki genomik DNA izolasyonu (Doyle ve Doyle 1990), Chen ve Ronald (1999)'dan uyarlanan bir metotla, her genotipten alınan taze, genç

ve tam açmış yaprak dokuları kullanılarak yapılmıştır. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR=PZR), RAPD yönteminde, 10-mer uzunluğundaki primerler (önceki çalışmalarda olumlu sonuç vermiş 8 primer (Operon A01, A02, A03, A04, A05, A06, A08 ve A09)) kullanılmıştır (Goulao ve ark. 2001; Zhou ve Li, 2000; Atak ve Söylemezoğlu, 2007). PZR'de primer bağlanma noktaları arasındaki küçük DNA parçacıklarının milyonlarca kez çoğaltılması sağlanmaktadır. Reaksiyonda (yaklaşık 15-25 µl son hacimli) hedef DNA (yaklaşık 25 ng), 4 tür dNTP, MgCl<sub>2</sub>, primer, bafır ve Taq DNA polimeraz enzimi yer almakta ve PZR, üç aşamada gerçekleşmektedir. Her bir reaksiyon karışımı 10 mM Tris-HCl, 50mM KCl, 2 mM MgCl<sub>2</sub>, %0.1 Triton, 120 ul dNTP, 0.4 ul primer, 50 ng genomik DNA ve 0.5 ünite Taq-Polimeraz içermiştir: Başlangıç DNA denatürasyonu yapılmış ( 94 °C'de 5dk.), daha sonra primer bağlanması ve polimerizasyon: 40 döngü (94 °C 'de 60sn, 35 °C 'de 120 sn ve 72 °C'de 120 sn), son olarak da son çoğaltma evresine geçilmiştir (72 °C 'de 8dk.) Çoğaltılmış DNA parçacıklarının saptanması, PCR ürünleri, agoroz jel elektroforezinde (% 1.5 agoroz jelde 110 V'da 3 saat koşturularak) moleküler ağırlıklarına göre ayrılmıştır. Ethidium bromid ile boyanan bantlar, UV altında görünür hale getirilmiş ve genotiplerin oluşturduğu değişik parmakizleri, bant varlığı (1) veya yokluğu (0) şeklinde belirlenmiştir (Goulao ve ark. 2001; Zhou ve Li, 2000).

Genotipler arasındaki genetik uzaklığın belirlenmesi aşamasında, genetik uzaklıklar, Jaccard benzerlik indeksi katsayısı yardımıyla belirlenmiş ve çok boyutlu derecelendirme ve/veya dendrogramlar, UPGMA (Ağırlıklı Olmayan Aritmetik Ortalama Eş Grup Metodu) ve diğer hazır paket programları ile oluşturulmuştur (Labate, 2000).

Genotipler arasındaki genetik varyasyonun ve uzaklığın belirlenmesi amacıyla, asma genotipleri arasındaki genetik varyasyon indeksleri belirlenmiş; genotipler, orijinlerine göre popülasyonlara ayrılarak ve POPGENE hazır paket programı kullanılarak belirlenmiştir (Yeh ve ark., 1997; Labate, 2000). POPGENE programıyla Nei ve Shannon genetik çeşitlilik indeksleri (Nei, 1973; Shannon ve Weaver, 1949) ve polimorfizm oranları belirlenmiştir (Yeh ve ark., 1997).

Çalışmanın adaptasyon aşamasında kullanılmış olan standart çeşitlere ve yöresel üzümlere ait verim, salkım ve tane içerikleri ilgili özelliklerinin belirlenmesi ve moleküler incelenmesi ile ilgili ölçüm, tartım ve analizler, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

## BULGULAR

Araştırmada, farklı mahalli tiplerin tespiti, bunlara ait fiziksel ve kimyasal ölçüm sonuçları ile görüntüleri ve bu tiplerin moleküler markör tekniği ile tanımlamasıyla elde edilmiş bulgular yer almaktadır.

**Erciş yöresinde yetişen ve moleküler tanımlaması yapılan genotipler:** Erciş ilçesinden toplanmış genotipler, tez içerisinde de yöresel isimleriyle adlandırılmıştır. Bu genotiplerin seçilmesinde özellikle morfolojik anlamda farklı özelliklere sahip bitkiler kullanılmış, yalnızca Erciş üzümü çeşidine ait 3 klon araştırmaya dahil edilmiş, bu klonlara da kısaltılmış olarak C1, C2, C3 şeklinde isim verilmiştir.

**Kırmızı Keçimemesi (E14):** Kırmızı-mor renkte, çok iri salkımlı ve yoğun puslu, oldukça iri tanelere sahiptir. Albenisi yüksek, tadı oldukça iyi olan genotipin meyve olgunlaşması, Eylül ayının sonlarında gerçekleşmektedir (Şekil 1). Bu genotipe ait bazı ölçümlerin değerleri; salkım ağırlığı 343 g, salkım eni 13, boyu 21 cm'dir. Salkımlarda kanat tespit edilmemiştir. Salkımda tane sayısı 102 adettir. Tane ağırlığı 11 gram, tane boyu 4.0 ve tane eni 2.5 cm'dir. Tanelerde ortalama 2.3 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %14.0, asitliği 1.24 ve pH değeri 2.78 olarak bulunmuştur.

**Beyaz Keçimemesi (E16):** Yeşilimsi sarı, uzunca taneli, tatlı, aromasız özelliğe sahiptir. Olgunlaşma yönünden nispeten erkencidir. Olgun meyvede çatlamalar görülmüştür. Saptan kolay ayrılır. Salkımda ortalama 1 kanat vardır (Şekil 2). Bu genotipe ait bazı ölçümlerin ortalama değerleri; salkım ağırlığı 288 g, salkım eni 15, boyu 20 cm'dir. Salkımda tane sayısı 185 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 4.1 g, tane boyu 2.7 ve tane eni 1.9 cm'dir. Tanelerde ortalama 1.2 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %18.2, asitliği 0.97 ve pH değeri 2.83 olarak bulunmuştur.

**Kızıl Üzüm (E2):** Koyu kırmızı, kızılımsı siyah renkte, yuvarlak tanelere sahiptir. Oldukça sıkı salkımlı olan genotip, Eylül ayı ortalarında olgunlaşır. Tanenin saptan ayrılması orta kuvvettedir. Salkımda ortalama 1 kanat bulunmaktadır. Tanelerinde ortalama 2 adet çekirdek vardır (Şekil 3). Bu genotipe ait bazı ölçümlerin ortalama değerleri; salkım ağırlığı 265 g, salkım eni 11, boyu 20 cm'dir. Salkımda tane sayısı 180 adettir. Tane ağırlığı 3.51 g, tane boyu 1.8 ve tane eni 12.0 cm şeklindedir. Genotipe ait SÇKM miktarı %14.8, asitliği 0.91 ve pH değeri 2.73 olarak bulunmuştur.

**Erciş Üzümü (C1):** Morumsu siyah renkte, yuvarlak tanelere sahiptir. Oldukça sıkı salkımlı olan ge-

notip, Eylül ayı ortalarında olgunlaşır. Tanenin saptan ayrılması orta kuvvettedir. Salkımda ortalama 1 kanat bulunmaktadır. Tanelerinde ortalama 2 adet çekirdek vardır (Şekil 4). Bu genotipe ait bazı ölçümlerin ortalama değerleri; salkım ağırlığı 686 g, salkım eni 17, boyu 24 cm'dir. Salkımda tane sayısı 268 adettir. Tane ağırlığı 3.7 g, tane boyu 2.0 ve tane eni 1.7 cm şeklindedir. Genotipe ait SÇKM miktarı %14.0, asitliği 1.24 ve pH değeri 2.86 olarak bulunmuştur.

**Erciş Üzümü (C2):** Morumsu siyah renkte, yuvarlak tanelere sahiptir. Oldukça sıkı salkımlı olan genotip, Eylül ayı ortalarında olgunlaşır. Tanenin saptan ayrılması orta kuvvettedir. Salkımda ortalama 1 kanat bulunmaktadır. Tanelerinde ortalama 2 adet çekirdek vardır (Şekil 5). Bu genotipe ait bazı ölçümlerin ortalama değerleri; salkım ağırlığı 675 g, salkım eni 18, boyu 26 cm'dir. Salkımda tane sayısı 256 adettir. Tane ağırlığı 3.5 g, tane boyu 2.0 ve tane eni 1.7 cm şeklindedir. Genotipe ait SÇKM miktarı %16.0, asitliği 1.28 ve pH değeri 2.88 olarak bulunmuştur.

**Erciş Üzümü (C3):** Morumsu siyah renkte, yuvarlak tanelere sahiptir. Oldukça sıkı salkımlı olan genotip, Eylül ayı ortalarında olgunlaşır. Tanenin saptan ayrılması orta kuvvettedir. Salkımda ortalama 1 kanat bulunmaktadır. Tanelerinde ortalama 2 adet çekirdek vardır (Şekil 6). Bu genotipe ait bazı ölçümlerin ortalama değerleri; salkım ağırlığı 691 g, salkım eni 17, boyu 28 cm'dir. Salkımda tane sayısı 275 adettir. Tane ağırlığı 3.2 g, tane boyu 2.20 ve tane eni 1.96 cm şeklindedir. Genotipe ait SÇKM miktarı %16.0, asitliği %1.26 ve pH değeri 2.86 olarak bulunmuştur.

**Göküzüm (GÖK):** Bu genotipe ait en tipik özellik, ideal tadına ulaştığı sonbahar hasat döneminde dahi, tanenin koruk gibi mavimsi koyu yeşil renkte bulunmasıdır. Taneler vuvarlağimsi hafif uzun, iri salkımlı ve oldukça tatlı lezzete sahiptir (Şekil 7). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 378 g, salkım eni 16, boyu 20 cm'dir. Salkımda tane sayısı 148 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 3.8 g, tane boyu 2.0 ve tane eni 1.9 cm'dir. Tanelerde, ortalama 2 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %17.5, asitliği 0.96 ve pH değeri 2.98 olarak bulunmuştur.

**Yuvarlak Kışmış= Beyaz Kışmış (E13):** Yeşilimsi sarı, yuvarlak taneli, tatlı, aromasız özelliğe sahiptir. Olgunlaşma yönünden nispeten erkencidir. Saptan ayrılması orta düzeydedir. Salkımda ortalama 1 kanat vardır (Şekil 8). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 326 g, salkım eni 9, boyu 16 cm'dir. Salkımda tane sayısı 150 adet şeklinde bu-

lunmuştur. Tane ağırlığı 3.8 g, tane boyu 2.2 ve tane eni 1.9 cm'dir. Tanelerde ortalama 2.3 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %16.2, asitliği 0.56 ve pH değeri 3.05 olarak bulunmuştur

**Kuş Üzümü (E18):** Bu üzüm genotipinin en belirgin özelliği tamamına yakını oldukça küçük ve çekirdeksiz olmasına rağmen, her salkımda birkaç iri ve çekirdekli tanenin de bulunmasıdır. Morumsu siyah, yuvarlak taneli, tatlı, aromasız özelliğe sahiptir. Olgunlaşma yönünden nispeten erkencidir. Saptan ayrılması orta düzeydedir. Salkımda ortalama 1 kanat ya da dal vardır (Şekil 9). Bu genotipin bazı ölçümlerine ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 58.25 g, salkım eni 6, boyu 20 cm'dir. Salkımda tane sayısı 196 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 0.37 g, tane boyu 0.8 ve tane eni 0.7 cm'dir. İri tanelerde, ortalama 2.3 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %19.2, asitliği 0.87 ve pH değeri 2.92 olarak bulunmuştur.

**Koyungözü (E15):** İri ve yuvarlak tanelere sahip olan bu genotip, siyaha yakın mor tane rengine sahiptir. Hoş kokulu, hafif mayhoş ve lezzetlidir. Tane kabuğu, Erciş üzüm çeşidine göre daha kalın ve olgunlaşması 1-2 hafta daha geçtir. Saptan ayrılması kolaydır. Salkımda ortalama 2 kanat vardır (Şekil 10). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 342 g, salkım eni 14, boyu 20 cm'dir. Salkımda tane sayısı 180 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 3.7 g, tane boyu 1.9 ve tane eni 2.0 cm'dir. Tanelerde, ortalama 4.5 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %16.5, asitliği 0.85 ve pH değeri 3.13 olarak bulunmuştur.

**Gevaş yöresinde yetişen ve moleküler tanımlaması yapılan genotipler:** Gevaş ilçesinde, mevcut üzüm varlığı için herhangi bir yöresel adlandırma yapılmamış, bu genotipler, Gevaş1-Gevaş10 şeklinde isimlendirilmiştir.

**Gevaş 1 (G1):** Yuvarlak, olgunlaştıkça kırmızıdan siyaha dönen, mayhoş tada sahip olan genotip, oldukça geççi bir nitelik taşımaktadır. Yaprakları 5 dilimlidir (Şekil 11). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 175 g, salkım eni 9, boyu 18 cm'dir. Salkımda tane sayısı 85 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 4.2 g, tane boyu 2.2 ve tane eni 2.0 cm'dir. Tanelerde, ortalama 2 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %15.0, asitliği 1.24 ve pH değeri 3.02 olarak bulunmuştur.

**Gevaş 2 (G2):** İri, uzun, siyah meyvelere ve iri salkımlara sahip olan genotip, meyvelerini G1 genotipinden daha erken olgunlaştırmaktadır. Tanenin saptan ayrılma kuvveti orta düzeydedir. Yaprakları 3 büyük

dilimden oluşmuştur (Şekil 12). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 670 g, salkım eni 169, boyu 27 cm'dir. Salkımda tane sayısı 162 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 5.71 g, tane boyu 2.7 ve tane eni 2.0 cm'dir. Tanelerde, ortalama 2 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %13.0, asitliği 1.32 ve pH değeri 3.80 olarak bulunmuştur.

**Gevaş 3 (G3):** Puslu, siyah, iri, oval meyveli; yaprakları derin dilimli ve yaprak çevresi sivri dişlidir. Orta mevsimde olgunlaşır (Şekil 13). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 238 g, salkım eni 9, boyu 16 cm'dir. Salkımda tane sayısı 58 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 5.4 g, tane boyu 3.0 ve tane eni 2.0 cm'dir. Tanelerde, ortalama 2 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %17.0, asitliği 0.83 ve pH değeri 3.17 olarak bulunmuştur.

**Gevaş 4 (G4):** Yuvarlak sarı meyveli, nispeten erkenci olan genotipin, salkımları dallı yapıdadır (Şekil 14). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 145 g, salkım eni 8, boyu 20 cm'dir. Salkımda tane sayısı 105 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 3.5 g, tane boyu 2.3 ve tane eni 2.0 cm'dir. Tanelerde, ortalama 2 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %12.6, asitliği 1.14 ve pH değeri 2.79 olarak bulunmuştur.

**Gevaş 5 (G5):** Uzun iri yeşil, sivri uçlu meyvelere sahip, seyrek salkımlı, geççi özellikte bir genotiptir (Şekil 15). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 195 g, salkım eni 9, boyu 29 cm'dir. Salkımda tane sayısı 68 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 6.2 g, tane boyu 4.0 ve tane eni 2.2 cm'dir. Tanelerde, ortalama 1.5 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %10, asitliği 1.54 ve pH değeri 2.60 olarak bulunmuştur.

**Gevaş 6 (G6):** Oval, kırmızı meyveli ve oldukça geç olgunlaşan bir genotiptir. Tadı mayhoş ve kekrem-sidir (Şekil 16). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 135 g, salkım eni 15, boyu 17 cm'dir. Salkımda tane sayısı 60 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 3.7 g, tane boyu 2.5 ve tane eni 1.7 cm'dir. Tanelerde, ortalama 2 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %10, asitliği 2.81 ve pH değeri 2.37 olarak bulunmuştur.

**Gevaş 7 (G7):** İri kırmızımsı siyah meyveli, geççi, iri salkımlı bir genotiptir. Yaprak lobları çok derin değildir ve kenarları zikzaklıdır (Şekil 17). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 329 g, salkım eni 10, boyu 28 cm'dir. Salkımda tane

sayısı 128 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 5.8 g, tane boyu 2.7 ve tane eni 2.0 cm'dir. Tanelerde, ortalama 3.5 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %13, asitliği 1.02 ve pH değeri 2.91 olarak bulunmuştur.

**Gevaş 8 (G8):** Kırmızı, oval, orta irilikte meyvelere sahip bulunan genotipe ait yapraklar, çok derin lobludur (Şekil 18). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 175 g, salkım eni 11 boyu 20 cm'dir. Salkımda tane sayısı 85 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 3.31 g, tane boyu 2.4 ve tane eni 2.0 cm'dir. Tanelerde, ortalama 2 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %10, asitliği 2.42 ve pH değeri 2.42 olarak bulunmuştur.

**Gevaş 9 (G9):** Siyah meyveli, meyve şekli oval, iki ucu sivri, oldukça geç olgunlaşan bir genotiptir (Şekil 19). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama

değerler; salkım ağırlığı 115 g, salkım eni 8 boyu 16 cm'dir. Salkımda tane sayısı 82 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 2.5 g, tane boyu 2.4 ve tane eni 1.5 cm'dir. Tanelerde, ortalama 3 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %11, asitliği 2.18 ve pH değeri 2.55 olarak bulunmuştur.

**Gevaş 10 (G10):** Yuvarlak, siyah, nispeten ufak meyveli, sıkı salkımlı olan genotip, görünüş olarak bazı Erciş üzümü genotipi ile benzerlik göstermektedir (Şekil 20). Bu genotipe ait bazı ölçümlere ait ortalama değerler; salkım ağırlığı 169.5 g, salkım eni 9 boyu 15 cm'dir. Salkımda tane sayısı 108 adet şeklinde bulunmuştur. Tane ağırlığı 2.4 g, tane boyu 1.7 ve tane eni 1.7 cm'dir. Tanelerde, ortalama 3 adet çekirdek bulunmaktadır. Genotipe ait SÇKM miktarı %14, asitliği 1.32 ve pH değeri 2.76 olarak bulunmuştur.



Şekil 1. Kırmızı Keçimemesi (E14) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 2. Beyaz Keçimemesi (E16) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 3. Kızıl Üzüm (E2) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 4. Erciş Üzümü (C1) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 5. Erciş Üzümü (C2) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 6. Erciş Üzümü (C3) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 7. Göküzüm (GÖK) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 8. Yuvarlak Kışmış=Beyaz Kışmış (E13) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 9. Kuş Üzümü (E18) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 10. Koyungözü (E15) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 11. Gevaş (G1) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 12. Gevaş (G2) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 13. Gevaş (G3) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.





Şekil 14. Gevaş (G4) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 15. Gevaş (G5) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 16. Gevaş (G6) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 17. Gevaş (G7) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 18. Gevaş (G8) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 19. Gevaş (G9) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.



Şekil 20. Gevaş (G10) genotipine ait salkım, yaprak ve tane görüntüleri.

### Moleküler Çalışmalar

Van bölgesinde yöresel olarak yetiştirilen 20 üzüm genotipi moleküler markör teknikleriyle tanımlanmıştır. Kullanılan 8 primer içerisinde net okunabilir bantlardan elde edilen 48 adet polimorfik RAPD markırda bant varlığı (1), yokluğu ise (0) şeklinde belirlenmiştir (Çizelge 1 ve Şekil 21).

Moleküler akrabalık derecesinin belirlenmesinde Jaccard matrisi kullanılarak UPGMA ile elde edilmiş dendrogram Şekil 22’de, yine Jaccard matrisi kullanılarak MDS ile elde edilmiş 2 ve 3 boyutlu ölçeklemeler ise sırasıyla Şekil 23 ve 24’de verilmiştir.

Genotipler arasındaki en yakın benzerlik (0.962 Jaccard katsayısı), C2 ve KUS (Erciş orijinli) genotipleri arasında belirlenmiştir. Bunları sırasıyla C3 ile E2 (Erciş orijinli) genotipleri arasındaki benzerlik (0.958 Jaccard katsayısı), daha sonra da C3 ile KUS (Erciş orijinli) genotipleri ve C1 ile C3 (Erciş orijinli) genotipleri arasındaki benzerlikler (sırasıyla 0.920 ve 0.913 Jaccard katsayısı) takip etmiştir.

Genotipler arasındaki en uzak benzerlik (0.278 Jaccard katsayısı) C1 (Erciş orijinli) ve 420A Amerikan asma anacı genotipleri arasında belirlenmiştir. Bu genotipleri 0.323 Jaccard katsayısına sahip Royal-420A; 0.324 Jaccard katsayısına sahip E2 (Erciş orijinli) ve

420A ve 0.333 Jaccard katsayısına sahip E13 ve CEK (Erciş orijinli genotipler), E13 (Erciş orijinli bir genotip) ve G10 (Gevaş orijinli bir genotip), CEK (Erciş orijinli) ve 420A ile C3 (Erciş orijinli) ve 420A genotip çiftleri arasındaki benzerlikler takip etmiştir.

Genotipler arasında diğer genotiplere benzerliği ortalama olarak en yüksek olan genotip 0.614 Jaccard katsayısı değeriyle KUS (Kuş Üzümü) olarak belirlenmiş ve bu genotipi G7 (Gevaş orijinli bir genotip), (0.601 Jaccard katsayısı) ve 0.597 Jaccard katsayısı değerine sahip C2 (Erciş üzümü klonu) genotipleri takip etmiştir.

Genotipler arasında diğer genotiplere benzerliği ortalama olarak en düşük olan genotip, 0.414 Jaccard katsayısı değeriyle 420A olarak belirlenmiş ve bu genotipi E13 (Erciş orijinli bir genotip) (0.458 Jaccard katsayısı) ve G9 (Gevaş orijinli bir genotip) (0.485 Jaccard katsayısı) genotipleri takip etmiştir.

Elde edilen dendrogram, 2 ve 3 boyutlu ölçeklemelerin de incelenmesiyle, 420A (Amerikan Asma Anacı)'nın diğer genotiplerden oldukça farklı bir dallanma ve pozisyonda olduğu görülmüştür. Aynı zamanda E13 (Erciş orijinli bir genotip) ve G9 (Gevaş orijinli bir genotip) de diğer genotiplerden çok farklı bir dallanma ve pozisyona sahip olmuştur.

Bununla birlikte standart genotipler (Cardinal, Hamburg Misketi, Yalova İncisi, Sultani Çekirdeksiz, Royal ve Hatun Parmağı) ile benzer yörelerden toplanmış genotiplerin (Erciş ve Gevaş genotipleri), genelde kendi arasında aynı dallanmalarda ve pozisyonlarda oldukları da belirlenmiştir. Gevaş genotiplerinden G5'in

Erciş genotiplerine yakın dallanma ve pozisyonlarda olduğu; Bedar, Göküzüm ve Erciş genotiplerinden E15'in ise Gevaş genotiplerine yakın dallanma ve pozisyonlarda olduğu belirlenmiştir.

### Asma genotipleri arasındaki genetik varyasyon

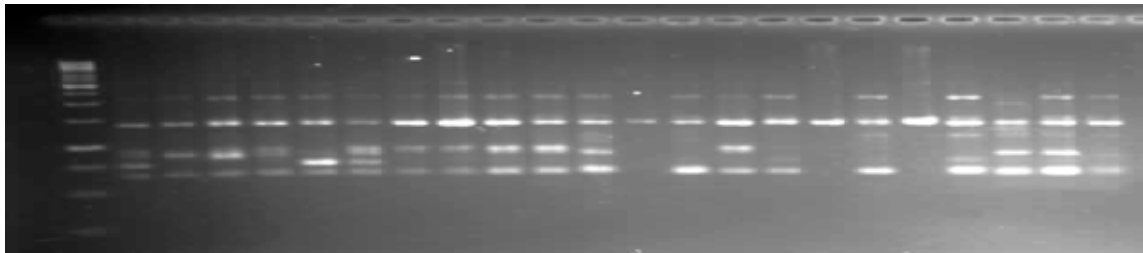
Asma genotipleri arasındaki genetik akrabalık ilişkilerinin değişik benzerlik matrisleri kullanılarak incelenmesi sırasında elde edilen dendrogram ve çok boyutlu ölçeklemelerde, asma genotipleri içerisindeki zengin genetik çeşitlilik dikkati çekmiştir. Bu yüzden, genetik çeşitliliğin boyutlarını belirlemek amacıyla bir takım istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır. Asma genotiplerindeki genetik çeşitlilik daha detaylı olarak bölgeler bazında ele alınmıştır.

Asma genotipleri arasındaki genetik varyasyon POPGENE hazır paket programı (Yeh ve ark., 1997) kullanılarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Ele alınan genotipler farklı popülasyonlara ayrılarak incelenmiştir. Çalışmanın bu aşamasına toplam 23 asma genotipi dahil edilmiş, genotipler orijinlerine göre; standart çeşitler, Erciş genotipleri ve Gevaş genotipleri olmak üzere, üç ana popülasyona ayrılmıştır. Genotiplerden 420A toplam genotipler içerisinde değerlendirilmiştir.

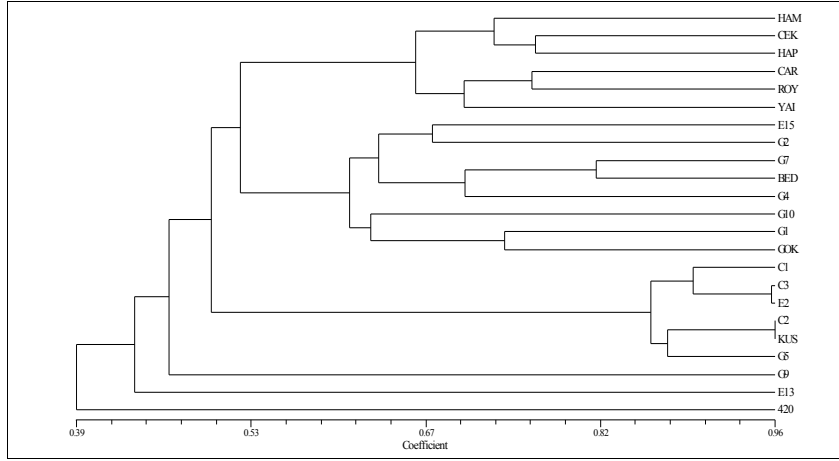
Çizelge 2'den de görülebileceği üzere bütün 23 genotipin dahil olduğu değerlendirmede incelenen asma genotipleri içerisindeki genetik çeşitlilik (H ve I) yüksek çıkmıştır. İstatistiksel varyasyon ölçütleri, değerlendirilen genotiplerdeki popülasyon yapısının genotiplerin orijinine bağlı olarak farklılık içerdiklerini göstermiştir. Üç ana popülasyon içerisinde en büyük

**Çizelge 1.** Çalışmada toplam 48 adet polimorfik bant veren 8 primer ve bant sayıları

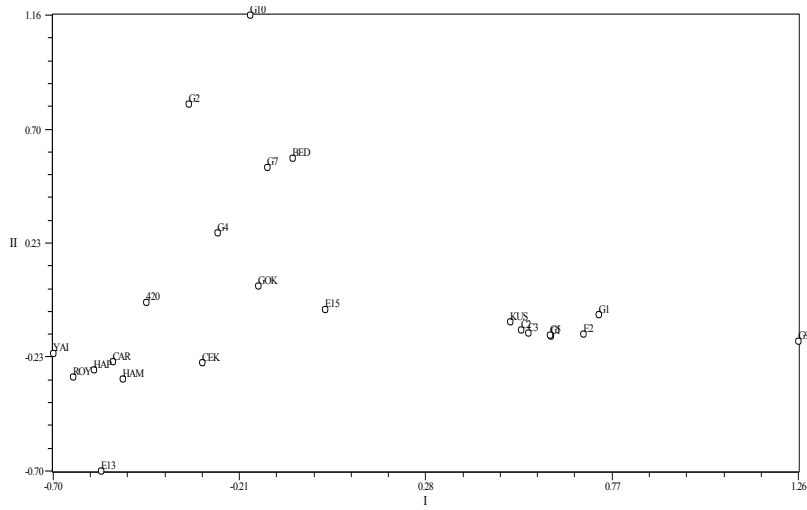
	Toplam Bant Sayısı (Adet)	Polimorfik Bant Sayısı
A01	8	7
A02	9	9
A03	6	5
A04	3	2
A05	6	6
A06	3	3
A08	11	11
A09	5	5



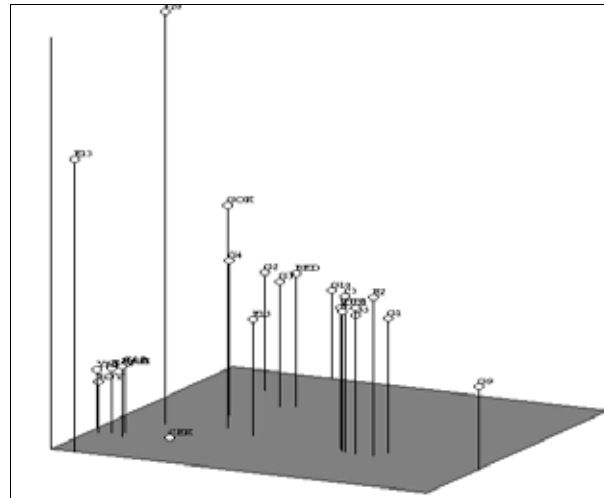
**Şekil 21.** Operon A01 primerinin bazı asma genotiplerinde oluşturduğu bantlar.



Şekil 22. Moleküler akrabalık derecesinin belirlenmesinde Jaccard matrisi kullanılarak UPGMA ile elde edilmiş dendrogram.



Şekil 23. Moleküler akrabalık derecesinin belirlenmesinde Jaccard matrisi kullanılarak MDS ile elde edilmiş iki boyutlu ölçekleme.



Şekil 24. Moleküler akrabalık derecesinin belirlenmesinde Jaccard matrisi kullanılarak MDS ile elde edilmiş üç boyutlu ölçekleme.

varyasyon Gevaş genotipleri içerisinde bulunmuştur. Gevaş ve Erciş genotipleri içerisinde gözlenen genetik çeşitlilik, standart genotiplerden daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca, Gevaş ve Erciş genotipleri, standart asma genotiplerinden daha polimorfik bulunmuştur.

## TARTIŞMA

### Asma Genotipleri Arasındaki Genetik Akralık Dereceleri

Dünyada ve ülkemizde, asma gen kaynaklarının moleküler olarak tanımlanması için birçok çalışma yapılmaktadır. Mevcut çalışmada, moleküler yöntemde kullanılan 8 primerden elde edilen ve bant varlığı (1) veya yokluğu (0) şeklinde belirlenen 48 adet polimorfik RAPD belirteci kullanılmıştır. RAPD yönteminin kullanılma nedeni diğer yöntemlere göre daha kullanışlı ve ucuz olmasıdır (Mc Gregor ve ark., 2000; Yıldırım ve Kandemir, 2001). Ergül ve ark. (2002), asmada çeşit tanımlamalarında RAPD yönteminin rahatlıkla kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ulanovsky ve ark. (2002), İspanya'da gen bankalarındaki 39 asma genotipi içerisindeki sinonim ve homonimleri RAPD ve SSR belirteçler kullanılarak incelemişlerdir. Bu araştırmacıların elde etmiş olduğu dendrogramlar genelde benzer sonuçlar vermiş ve hepsi de birbirine yakın şekilde etkili olmuşlardır. Elde edilen bu sonuç RAPD yönteminin moleküler ayırtma üzerindeki etkisini göstermektedir.

Kocsis ve ark. (2005) tarafından, 12 üzüm çeşidi 28 RAPD primerinden elde edilmiş olan 120 polimorfik bant ile karşılaştırılmış ve çeşitler arasında 0.419-0.642 Jaccard Benzerlik indeksi değerleri elde edilmiştir. Böylece çeşitler genetik akrabalıklarına göre rahatlıkla sınıflandırılabilmiştir. Mevcut çalışmada ise genotipler arasında 0.278-0.962 Jaccard Benzerlik indeksi değerleri elde edilmiştir. Yüksek benzerlik indeksleri genelde yerel Erciş üzüm çeşidi klonları arasında elde edilmiştir. Bu çalışmada da genotipler, orijin ve genetik ilişkilerine göre sınıflandırılabilmiştir.

Moleküler RAPD tekniği, hem dünyada hem de ülkemizde asma gen kaynaklarının karakterize edilmesinde başarıyla kullanılmaktadır. Ağaoğlu ve Ergül (1999) tarafından, RAPD-PCR tekniği kullanılarak, Amasya üzüm çeşidi ekotipleri olarak bilinen 8 üzüm

çeşidinin genetik tanımlamaları yapılmıştır. Kullanılan 8 adet primerin kesin bir ayırım sağladığı görülmüştür. Uzun ve ark. (2002) tarafından, çekirdeksiz ve erkenci bazı üzüm çeşitleri ve bunların melezlenmeleri sonucu oluşan fertler üzerinde RAPD tekniği kullanılarak, ortaya çıkacak genetik farklılıklar incelenmiştir. Pollefeys ve Bousquet (2003), 14 adet Fransız-Amerikan üzüm hibriti arasındaki genetik çeşitliliği, RAPD ve SSR belirteçler kullanarak incelemiş, dokuz primerden toplam 33 polimorfik RAPD belirteci elde etmişlerdir. Solouki ve ark. (2007), 6 adet İran üzüm çeşidi (Sistan) arasındaki akrabalık ilişkilerini uzun ve kısa RAPD primerleriyle belirlemeye çalıştıkları çalışmada, yirmi bir adet primerden 420'si polimorfik olmak üzere 497 adet bant elde etmişler ve genetik ilişkilerin belirlenmesinde çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. Yaşa (2005), asmada önemli vegetatif ve generatif karakterler ile hastalıklara dayanım özelliklerine yönelik Mercan ve Italia çeşitlerinin ebeveyn olarak kullanıldığı genom haritalaması adlı doktora çalışmasında RAPD yöntemi kullanmış ve denenen 300 primerden 113'ü en az bir polimorfik bant oluşturarak toplam 219 polimorfik bant elde etmiştir Ağaoğlu ve ark. (2005) Gaziantep ve Şanlıurfa illerinde yaygın olarak yetiştirilen aynı isimli üzüm çeşitlerinin RAPD tekniği ile moleküler özelliklerini etkin bir şekilde karşılaştırmışlardır.

Mevcut çalışmada da asma genotipleri arasındaki genetik akrabalık dereceleri, moleküler RAPD tekniği ile elde edilen moleküler belirteçler kullanılarak elde edilen matris, dendrogramlar ile iki ve üç boyutlu ölçeklemeler oluşturularak incelenmiştir. Moleküler verilerden elde edilen dendrogram ile 2 ve 3 boyutlu ölçeklemeler, genotipler arasındaki en yakın benzerliklerin C2-KUS, C3-E2, C3-KUS ve C1-C3 genotip çiftleri arasında olduğunu göstermiştir. Bu genotipler yörede Erciş Üzümü olarak adlandırılan yerel çeşidin klonları olduğu için, elde edilen bu sonuçlar mantıklı bulunmuştur. Genotipler arasında, diğer genotiplere benzerliği ortalama olarak en yüksek olan genotipler KUS (Kuş Üzümü), G7 (Gevaş orijinli bir genotip), ve C2 (Erciş orijinli bir genotip) genotipleri; genotipler arasında diğer genotiplere benzerliği ortalama olarak en düşük olan genotipler 420A, E13 (Erciş orijinli bir genotip) ve G9 (Gevaş orijinli bir genotip) olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 2.** Asma genotipleri arasında kökenlerine göre ölçülen bazı genetik varyasyon ölçütleri

Genotipler	N*	H	I	% Polimorfizm
Bütün genotipler	23	0.285	0.435	93.88
Standart genotipleri	6	0.178	0.277	51.02
Erciş genotipleri	8	0.193	0.299	61.22
Gevaş genotipleri	8	0.222	0.335	63.27

\*N= Popülasyondaki genotip sayısı; H= Nei'nin genetik çeşitlilik indeksi; I= Shannon'un genetik çeşitlilik indeksi

En belirgin özelliği, tanelerinin tamamına yakını oldukça küçük ve çekirdeksiz olmasına rağmen, her salkımda birkaç iri ve çekirdekli tanenin de bulunması olan Kuş Üzümü genotipi için çalışmanın başında bu durumun, Fakültatif partenokarpi (Ağaoğlu ve ark., 1995) olabileceği, bu nedenle iyi bir tozlayıcı çeşit bulamadığı için, salkım üzerinde kısmen döllenmiş olan tanelerin iri ve çekirdekli, diğerlerinin ise ufak ve çekirdeksiz olduğu düşünülmüştür. Ancak moleküler karşılaştırmalardan sonra bu genotipin Erciş Üzümü genotipiyle yakın akraba olduğunun görülmesi; tanelerdeki bu küçülme ve çekirdeksizleşmenin sebebinin, genotipin mutasyona uğramış olma ihtimalini düşündürmüştür. Bu genotipin, Dünya çekirdeksiz üzüm üretiminde önemli yer edinmiş ve Türkiye’de “Kuşüzümü” olarak bilinen, Yunanistan, Avustralya ve Güney Afrika’da farklı tipleri geniş ölçüde üretilmekte olan partenokarp özellikte, küçük yuvarlak taneli “Corinth” çeşidiyle olan benzerlikleri de, ilerde yapılabilecek bir çalışmayla karşılaştırılarak, isim benzerliğinin homonim olup olmadığı tartışılabilir.

Karataş ve Ağaoğlu (2008), 46 yerel çeşitle yaptıkları çalışmada denedikleri 60 RAPD primeri içerisinden seçtikleri 25 primerden 109 adet polimorfik bant elde etmişler ve çeşitler arasında 0.553–0.952 Jaccard Benzerlik indeksi değerleri elde etmişlerdir. Mevcut çalışmada ise genotipler arasında 0.278–0.962 Jaccard Benzerlik indeksi değerleri elde edilmiştir. Düşük benzerlik indeksi değerlerinin nedeni bu çalışmada yerel ve standart çeşitlerden çok farklı özelliklere sahip 420A Amerikan asma anacının kullanılmış olmasıdır. 420A dışındaki genotiplerden elde edilen değerler, genelde Karataş ve Ağaoğlu (2008)’nin elde ettikleri değerlerle uyum içerisindedir.

Ergül ve ark. (2006), 13 Misket (Muscat) ve 15 Parmak asma genotiplerinde yaptıkları çalışmada 13 AFLP primer çiftinden yaklaşık %35’i polimorfik yaklaşık 1500 bant elde etmişlerdir. Elde ettikleri Jaccard Benzerlik indeksi değerleri ile Misket ve Parmak genotipleri arasındaki sinonim ve homonimleri rahatlıkla ayırt edebilmişlerdir. Mevcut çalışmada da Erciş ve Gevaş genotiplerinin karşılaştırılan standart çeşitlerden oldukça farklı genetik yapıda oldukları ve içlerinde de hiç de azımsanmayacak bir genetik çeşitlilik barındırdıkları belirlenmiştir.

### Asma Genotipleri Arasındaki Genetik Varyasyon

Asma genotipleri arasındaki genetik çeşitlilik, genotipleri Standart, Erciş, ve Gevaş olmak üzere üç ana popülasyona ayrılarak belirlenmiştir. Belirlenen genetik çeşitlilik indeksleri (H ve I) paralel sonuçlar vermiş

ve literatürle uyum göstermiştir (Moncada ve ark., 2006; Cunff ve ark., 2008).

Mevcut çalışmada ele alınan tüm genotiplerinden elde edilen genetik varyasyon değerleri  $H= 0.285$ ,  $I= 0.435$  ve polimorfizm= % 93.9 olarak bulunmuştur. Bu değerler Erciş genotiplerinde  $H= 0.193$ ,  $I= 0.299$  ve polimorfizm= % 61.2 olarak; Gevaş genotiplerinde ise  $H= 0.222$ ,  $I= 0.335$  ve polimorfizm= % 63.3 olarak bulunmuştur.

Cunff ve ark. (2008) asmada bütün dünyadan topladıkları değişik özel koleksiyonlarda polimorfizmin, % 75–81 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mevcut çalışmadaki Gevaş ve Erciş asma genotiplerinde görülen polimorfizm oranı da yukarıda belirtildiği üzere azımsanmayacak ölçüde yüksek çıkmıştır.

Moncada ve ark. (2006), 7 ülkeden örnekledikleri 59 adet Cabernet Sauvignon klonu arasındaki genetik çeşitliliği, 18’i polimorfik 84 adet SSR belirteci ile araştırmışlar ve bu klonların %97≤ oranında genetik benzerlik gösterdiğini ve aralarında 22 farklı genotip oluştuğunu belirlemişlerdir. Mevcut çalışmada da özellikle yerel Erciş üzüm klonları (C1, C2, C3, E2 ve KUS) arasında, bu çalışmaya yakın olarak, yüksek genetik benzerlik belirlenmiştir. Benzerlik oranının %100 aynı düzeyde bulunmama sebebinin, klonların uzun yıllar boyunca maruz kaldıkları somatik mutasyonları bünyelerinde barındırmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

### SONUÇ

Çalışma, özellikle standart çeşit-anaç adaptasyon bulgularının, Van ekolojik şartlarında ilk defa elde edilmiş olması ve yöreye ait mahalli tiplerin moleküler yöntemlerle ilk defa incelenmiş olması nedenleriyle daha fazla önem arz etmektedir.

Mahalli tiplerin yer aldığı moleküler bulgular elde edilmiştir. Yöreye ait üzüm potansiyeli ve çeşitliliği incelenerek, tespit edilmiş olan yerli genotiplerle birlikte, bazı standart çeşitler, RAPD yöntemiyle moleküler yönden ele alınmış, aralarındaki farklılıkların ve akrabalıkların belirlenmesine çalışılmıştır. Yörede tespit edilmiş olan mahalli üzüm arasında, oldukça yüksek kalite ve tat özelliklerine sahip genotipler de bulunmaktadır. Genotiplerin tamamen kaybedilmemesi için de bu değerli genetik kaynaklarımızın belirlenmesi, korunması ve çoğaltılması, ülkemiz ve yöremiz bağıcılığı açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmayla genetik kaynakların korunması, mevcut çeşitliliğin tespiti ve moleküler yöntemlerle tanımlanması gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Genotipler arasındaki en yakın benzerlik Erciş orijinli genotipler olan, Erciş üzümü klonlarından C2 ve Kuş üzümü genotipleri arasında belirlenmiş ve bunları sırasıyla yine Erciş Üzümü çeşidi klonlarından C3 ile Kızıl Üzüm genotipi arasında, daha sonra da C3 ile Kuş Üzümü ve Erciş Üzümü çeşidi klonlarından C1 ile C3 arasındaki benzerlikler takip etmiştir. Çelikle çoğaltılması durumunda, her uygulama sonucunda çekirdeksiz meyve verme eğiliminde olan Kuş üzümü genotipinin moleküler olarak incelemesi sonucu, Erciş Üzümü çeşidi klonlarıyla yakın akraba olduğunun belirlenmesi, bu genotipteki çekirdeksizleşmenin, mutasyon sonucu oluştuğunu düşündürmektedir.

Genotipler arasındaki en uzak benzerlik Erciş Üzümlü klonu olan C1 ve 420A Amerikan asma anacı genotipleri arasında belirlenmiş ve bunları Royal-420A; Kızıl Üzüm-420A ve yine Erciş orijinli bir genotip olan Yuvarlak Kışmış ile Sultani Çekirdeksiz, E13 ile Gevaş genotipi olan G10, Sultani Çekirdeksiz-420A ve C3-420A genotip çiftleri arasındaki benzerlikler takip etmiştir.

Genotipler arasında diğer genotiplere benzerliği ortalama olarak en yüksek olan genotip Kuş üzümü olarak belirlenmiş ve bu genotipi Gevaş orijinli G7 genotipi, Erciş orijinli C2 genotipi takip etmiştir.

Genotipler arasında diğer genotiplere benzerliği ortalama olarak en düşük olan genotip, 420A olarak belirlenmiş ve bu genotipi Yuvarlak Kışmış ve G9 genotipleri takip etmiştir.

Elde edilen dendrogram ile 2 ve 3 boyutlu ölçeklemelerin de incelenmesiyle, 420A Amerikan asma anacının diğer genotiplerden oldukça farklı bir dallanma ve pozisyonda olduğu görülmüştür. Aynı zamanda Yuvarlak Kışmış ve G9 genotiplerinin de diğer genotiplerden çok farklı bir dallanma ve pozisyona sahip olduğu görülmüştür.

Bununla birlikte genel olarak standart çeşitler olan, Cardinal, Hamburg Misketi, Yalova İncisi, Sultani Çekirdeksiz, Royal ve Hatun Parmağı çeşitlerinin kendi arasında; benzer yörelerden toplanmış Erciş genotiplerinin kendi arasında ve Gevaş genotiplerinin de kendi arasında, aynı dallanmalarda ve pozisyonlarda oldukları da belirlenmiştir. Gevaş genotiplerinden G5'in, Erciş genotiplerine yakın dallanma ve pozisyonlarda olduğu; Bedar, Göküzüm ve Koyungözü genotiplerinin ise Gevaş genotiplerine yakın dallanma ve pozisyonlarda olduğu belirlenmiştir.

Asma genotipleri arasındaki genetik akrabalık ilişkilerinin değişik benzerlik matrisleri kullanılarak incelenmesi sırasında elde edilen dendrogram ve çok boyutlu ölçeklemelerde, asma genotipleri içerisindeki

zengin genetik çeşitlilik dikkati çekmiştir. 23 genotipin dahil olduğu değerlendirmede incelenen asma genotipleri içerisindeki genetik çeşitlilik yüksek çıkmıştır. İstatistiksel varyasyon ölçütleri, değerlendirilen genotiplerdeki popülasyon yapısının genotiplerin orijinine bağlı olarak farklılık içerdiklerini göstermiştir. Üç ana popülasyon içerisinde en büyük varyasyon Gevaş genotipleri içerisinde bulunmuştur. Gevaş ve Erciş genotipleri içerisinde gözlenen genetik çeşitlilik standart genotiplerden daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca, Gevaş ve Erciş genotipleri, standart asma genotiplerinden daha polimorfik bulunmuştur.

## KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., 1999. *Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Asma Biyolojisi*. Kavaklıdere Eğitim Yayınları Cilt:1. No:1. Ankara. 205s.
- Ağaoğlu, Y.S., Ergül, A., 1999. Amasya üzüm çeşidi ekotiplerinin RAPD markörlerle genetik tanımlanmaları. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 14-17 Eylül. Ankara. 369-372.
- Ağaoğlu, Y. S., Karataş, H., Ergül, A., 2005. Gaziantep ve Şanlıurfa İllerinde yaygın olarak yetiştirilen aynı isimli üzüm çeşitlerinin RAPD tekniği ile moleküler özelliklerinin karşılaştırılması. *Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri*. 19-23 Eylül. Tekirdağ. 238-251.
- Anonim, 2008a. <http://www.fao.org/faostat>
- Anonim, 2008b. *Van Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları*, Erişim tarihi 8 Ekim 2008 <http://www.vantarim.gov.tr/sayfa.php?p=68>
- Atak, A., Söylemezoğlu, G., 2007. Melezleme ile elde edilen bazı üzüm çeşit ve çeşit adayları ile bunların ebeveynlerinin RAPD tekniği ile tanımlanmaları. *Türkiye 5. Bahçe Bitkileri Kongresi*. 04-07 Eylül. Erzurum. 329-333.
- Badenes, M.L., Parfitt, D.E., 1998. Phylogeny of the genus pistacia as determined from analysis of the chloroplast genome. *FAO-Nucis-Newsletter*. 7:25-26.
- Belli, O., 2000. *Van Yoncatepe Kalesi ve Nekropolü Kazıları. Türkiye Arkeolojisi ve İstanbul Üniversitesi (1932-1999)*, (Ed. O. Belli), Ankara 2000, 181-190.
- Cansian, R.L., Echeverrigaray, S., 2000. Discrimination among cultivars of cabbage using randomly amplified polymorphic DNA markers. *HortScience*. 35(6):1155-1158.
- Chen, D.H., Ronald, P.C., 1999. A rapid DNA minipreparation method suitable for AFLP and other PCR applications. *Plant Mol. Bio. Rep.* 17: 53-57.
- Cunff, L.L., Level, A.F., Laucou, V., Vezzulli, S., Lacombe, T., Françoise, A., Blondon, A., Boursiquot J.M., Patrice This, P., 2008. Construction of nested genetic core collections to optimize the exploitation of natural diversity in *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa*. *BMC Plant Biology*. 8(31):1-12.
- Çelik, H., Marasalı, B., Demir, İ., 1988. Ankara koşullarında yetiştirilen sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Türkiye III. Bağcılık Sempozyumu*, 31 Mayıs-03 Haziran 1988. Bursa. 11.
- Doyle, J.J., Doyle, J.L., 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus* 12:13-15.

- Duvick, D.N., 1996. Plant breeding, an evolutionary concept. *Crop Sci.*, 36:539-548.
- Ergül, A., Aras, S., Söylemezoğlu, G., Ağaoğlu, Y.S., 2002. Kalecik Karası üzüm çeşidi klonlarında AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) tekniği ile polimorfizmin belirlenmesi. *Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu*. 5-9 Ekim, 2002. 31-37.
- Ergül, A. 2005. Asma biyoteknolojisi araştırmalarında dünyadaki son gelişmeler. *Türkiye VI. Bağcılık Sempozyumu*. 19-23 Eylül, 2005. Cilt:1, 245-251.
- Ergül, A., Kazan, K., Aras, S., Çevik, V., Çelik, H., Söylemezoğlu, G., 2006. AFLP analysis of genetic variation within the two economically important Anatolian grapevine (*Vitis vinifera* L.) varietal groups. *Genome*. 49:467-475.
- Fidan, Y., 1985. *Özel Bağcılık*. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 930. Ders Kitabı. 401.
- Gleisberg, W., 1938. *Türkiye Bağcılığı Üzerinde Araştırmalar*. I. Ziraat Vekaleti Neşriyatı, Yayın No: 316, Ankara.
- Gogorcea, Y., Arulsekar, Y., Dandekar, A.M., Parfitt, D.E., 1993. Molecular markers for grape characterization. *Vitis*, 32:183-185
- Goulao, L., Cabrita, L., Oliveira, C.M., Leitao, J.M., 2001. Comparing RAPD and AFLP analysis in discrimination and estimation of genetic similarities among apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivars. *Euphytica*. 119: 259-270.
- Göçmen, M., Çakır, C., Tör, M., Polat, İ., 1999a. Kara Limon ve İtalyan Memeli limon çeşitlerinin RAPD markörlerle genetik farklılığının tespiti. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 14-17 Eylül. Ankara. 1-5.
- Göçmen, M., Polat, İ., Özçelik, N., Ekiz, H., 1999b. Domateslerde (*Lycopersicon esculentum* Mill.) DNA parmakizlerinin RAPD markörlerle belirlenmesi. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. 14-17 Eylül. Ankara. 469-473.
- Gökbayrak, Z., Özer, C., Söylemezoğlu, G., 2006. Preliminary results on genome mapping of an Italia x Mercan grapevine population. *Turk J. Agric. For.*, 30:273-280.
- Jean-Jagues, I., Defontaine, A., Hallet, J.N., 1993. Characterization of *Vitis vinifera* cultivars by random amplified polymorphic DNA markers. *Vitis*, 32: 189-190
- Karataş, H., Ağaoğlu, Y.S., 2008. Genetic diversity among Turkish local grape accessions (*Vitis vinifera* L.) using RAPD markers. *Hereditas*. 145: 58-63.
- Kelen, M., Tekintaş, E., 1991. Van ili bağcılığı. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt :1, No :1, 182-188
- Kocsis, M., Jaroni, L., Putnoky, P., Kozma, P., Borhidi, A., 2005. Genetic diversity among twelve grape cultivars indigenous to the Carpathian Basin revealed by RAPD markers. *Vitis*. 44(2):87-91.
- Lee, M., 1995. DNA Markers and plant breeding programs. *Advances in Agronomy*. 55:265-344.
- Li, G., Quiros, C.F., 2000. Use of amplified fragment length polymorphism markers for celery cultivar identification. *HortScience*. 35(4):726-728.
- Mc Gregor, C.E., Lambert, C.A., Greyling, M.M., Louw, J.H., Warnich, L., 2000. A comparative assessment of DNA fingerprinting techniques (RAPD, ISSR, AFLP and SSR) in tetraploid potato (*Solanum tuberosum* L.) germplasm. *Euphytica*. 113:135-144.
- Moncada, X., Pelsy, F., Merdinoglu, D., Hinrichsen, P., 2006. Genetic diversity and geographical dispersal in grapevine clones revealed by microsatellite markers. *Genome*. 49:1459-1472.
- Nei, M., 1973. Analysis of gene diversity in subdivided populations. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 70:3321-3323.
- Oybak Dönmez, E., 2002. Arkeobotanik çalışmaların ışığında tarih öncesi Anadolu'da asma. *Türkiye 5. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu*. 5-9 Ekim. Nevşehir. 22-30
- Polat, İ., Göçmen, M., Uzun, H.İ., 1998. Bazı melez üzüm çeşitlerinin DNA parmak izlerinin belirlenmesi. *Türkiye IV. Bağcılık Sempozyumu*. 20-23 Ekim 1998, Yalova. 132-137.
- Pollefeys, P., Bousquet J., 2003. Molecular genetic diversity of the French-American grapevine hybrids cultivated in North America. *Genome*, 46:1037-1048.
- Shannon, C.E., Weaver, W., 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Univ. of Illinois Press, Urbana.
- Solouki, M., Nazhad, N.R., Vignand, R., Siashar, B.A., Kamaladini, H., Emanjomah, A., 2007. Polymorphism of some native sistan grapes assessed by long and short primers for RAPD markers. *Pakistan J. Biol. Sci.*, 10(12):1996-2001.
- Şensoy, S., 2005. *Türkiye Kavunlarındaki Genetik Varyasyonun ve Fusarium Solgunluğuna Dayanıklılığın Fenotipik ve Moleküler Yöntemlerle Araştırılması*. (Doktora tezi). Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Ulanovsky, S., Gogorcena, Y., Martines de Toda, F., Ortiz, J.M., 2002. Use of molecular markers in detection of synonymies and homonymies in grapevines (*Vitis vinifera* L.). *Sci. Hort*. 92:241-254.
- Uzun, H. İ., Yalçın Elidemir, A., Basım, H., 2002. Üzüm çeşitlerinde ve bunların melezlerindeki polimorfizmin RAPD yöntemiyle tanısı. *Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu*, 5-9 Ekim. Nevşehir. 38-45.
- Vos, P., Hogers, R., Bleeker, M., Reijans, M., van de Lee, T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J., Peleman, J., Kuiper, M. ve Zabeau, M., 1995. AFLP: A new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids. Res.*, 23(21):4407-4414.
- Waugh, R., Powell, W., 1992. Using RAPD markers for crop improvement. *TIBTECH*. 10:186-191.
- Winter, P., Kahl, G., 1995. Molecular marker technologies for plant improvement. *World J. Microbio. & Biotech.*, 11:438-448.
- Yaşa, Z., 2005. *Asma (Vitis vinifera L.)'da Önemli Vegetatif ve Generatif Karakterler ile Hastalıklara Dayanım Özelliklerine Yönelik Genom Haritalaması*. (Doktora tezi, basılmamış). Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 123s.
- Yeh, F.C., Yang, R.C., Boyle, T.B.J., Ye, Z.H., Mao, J.K., 1997. *POPGENE, the User Friendly Shareware for Population Genetic Analysis*. University of Alberta, Canada. Molecular Biology and Biotechnology Centre.
- Yıldırım, A., Kandemir, N., 2001. *Genetik Markörler ve Analiz Metodları. Bitki Biyoteknolojisi. Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları*. M.S.Ü. Vakfi Yayınları. Konya. 456s.
- Zhou, Z.Q., Li, Y.N., 2000. The RAPD Evidence for the phylogenetic relationship of the closely related species of cultivated apple. *Gen. Res. & Crop Evol.* 47:353-357.