

Farklı Gövde Yüksekliğine Sahip Karaerik (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinin Kış Gözlerinde Soğuk Zararı Ve Lipid Peroksidasyon Düzeyinin Belirlenmesi

Araştırma / Research

Geliş Tarihi / Received
14.03.2017

Kabul Tarih / Accepted
30.05.2017

DOI
10.28955/alinterizbd.297798

ISSN 2564-7814
e-ISSN 2587-2249

**Nalan Nazan KALKAN¹, Özkan KAYA^{1,2},
Birol KARADOĞAN¹, Cafer KÖSE^{2*}**

¹Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Erzincan- Türkiye

²Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü,
Erzurum- Türkiye

*e-posta: ckose@atauni.edu.tr

Öz: Bu çalışma ile, 2012-2013 kış döneminde meydana gelen düşük kış sıcaklıklarının farklı gövde yüksekliği (75cm, 100cm, 125cm) ile terbiye edilmiş Karaerik üzüm çeşidinin kış gözlerinde neden olduğu don hasarı belirlenmiştir. Ayrıca düşük sıcaklıklara maruz kalarak zarar gören kış gözlerinde lipid peroksidasyon aktivite düzeyi incelenmiştir. Bu amaçla, çeşide ait 1 yaşlı sürgünler baharda budamadan önce alınmış ve sürgünün bazalında bulunan ilk 4 kış gözü razör bıçağı ile açıldıktan sonra binoküler mikroskopta incelenerek düşük sıcaklık hasarı belirlenmiştir. Kış gözlerinde lipid peroksidasyon düzeyi ise malonindialdehit (MDA) analizi yapılarak ortaya konulmuştur. Söz konusu dönemde -19,2°C'ye kadar düşen kış sıcaklıkları 75cm, 100cm ve 125cm gövde yüksekliğine sahip omcaların kış gözlerinde sırasıyla ortalama %24,10; %30,2 ve %22,9 arasında bir hasara neden olmuştur. Ancak kış gözlerindeki hasar oranı ve lipid peroksidasyon aktivite düzeyi sonuçlarına göre gövde yükseklikleri arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte 125cm gövde yüksekliğine sahip omcalar düşük kış sıcaklıklarına, diğer gövde yüksekliklerine oranla biraz daha toleranslı gibi görünse de, yöre bağcılığına hangi gövde yüksekliğinin daha uygun olduğunun önerilebilmesi adına sonraki çalışmalarda gövde yüksekliklerinin verim ve kalite kriterleri üzerine olan etkilerinin araştırılmasının daha doğru bir yaklaşım olabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Erzincan, Karaerik, düşük sıcaklık toleransı, lipid peroksidasyon

Determination of Cold Damage and Lipid Peroxidation Levels of Karaerik (*Vitis vinifera* L.) Grape Cultivar Having Different Trunk Height in Winter Buds

Abstract: This experiment was carried out to determine the cold injury of winter buds according to different trunk heights in Karaerik cv. grape cultivar grown in Erzincan province during the winter colds that occurred in 2012/13. In addition, the level of lipid peroxidation activity was examined in winter buds exposed to low temperatures. For this purpose, 1 year old shoots were taken in the spring before pruning and of the first 4 buds of one-year old shoot were examined with a binocular microscope after opening with a razor blade and low temperature damage was detected in the dormant buds. Lipid peroxidation level in winter buds was determined by malonindialdehyde (MDA) analysis. Falling winter temperatures up to -19.2°C the damage was caused 75cm, 100cm and 125cm trunk height shoots in winter buds average 24.10%, 30.2% and 22.9% respectively in this period. However, no significant difference was found between trunk heights according to the results of injury rate and lipid peroxidation activity level in winter buds. Along with that, 125cm trunk height the winter buds have been slightly more tolerant to low winter temperatures compared to other trunk heights. We are of the conviction may be a more accurate approach of investigation of the effects of trunk heights on yield and quality criteria for recommend which trunk height is more suitable for local vineyard in future work.

Keywords: Erzincan, Karaerik, low temperature tolerance, lipid peroxidation

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde geniş bir yayılma alanına sahip olan asma, bahçe bitkileri ürünleri içerisinde üretimi en fazla yapılan meyve türüdür (Keller, 2015). Bu türün yayılım alanının geniş olması zaman zaman



çevresel streslere maruz kalmasına neden olmaktadır. Özellikle bu streslerin başında gelen düşük kış sıcaklıkları, verimliliği sınırlandıran en temel çevresel stres faktörlerinden birisidir (Fennell, 2004). Bununla birlikte vejetasyon süresi kısa ve karasal iklimin hakim olduğu alanlar düşük kış sıcaklıklarının neden olduğu bu stresten daha fazla etkilenmektedir. Bu bölgelerde bazı yıllar kış sıcaklıkları şiddetini artırdığı zaman, asmanın doku ve organlarında telafisi olmayan kalıcı hasarlara neden olur. Böylesi bir durum asma yetiştiricilerini, meyve toptancılarını, şarap imalathanelerini, üzüm üretimine dayalı işletme ve sanayi kuruluşlarını önemli derecede verim ve kalite kaybına uğratar (Zabadal ve ark., 2007; Li, 2014).

Düşük sıcaklık zararını önlemek veya azaltmak, dona mukavemet fizyolojisinin anlaşılmasıyla yakından ilişkilidir (Keller and Mills 2007; Zhang ve ark., 2012). Ancak bu durum pek çok faktöre bağlı karmaşık bir yapıya sahip olup, genellikle genetik yapı tarafından kontrol edilmektedir (Köse ve Gülerüz, 2009). Bununla birlikte düşük sıcaklığın derecesi, süresi, düşme hızı, asmanın üzerine aşılındığı anaç, bağın konumu, rakım, dinlenme dönemi sıcaklıkları, budama zamanı ve yöntemi, terbiye şekli, ürün yükü ve destek sistemi, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlıların kontrol düzeyi gibi faktörler de düşük sıcaklıklara toleransı etkilemektedir (Khanizandeh ve ark., 2005; Çelik ve ark., 2008; Köse ve Gülerüz, 2009). Ayrıca düşük sıcaklıklara tolerans çevresel faktörler ve kültürel uygulamalara bağlı olarak tür, çeşit ve dokular arasında önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Zira dünya üzüm üretiminin %90'ından fazlasını sağlayan *V. vinifera* L. çeşitleri düşük kış sıcaklıklarının minimum -25°C'nin üzerinde olduğu alanlar ile sınırlı kalmıştır (Fennell, 2004; Mills ve ark., 2006; Ferguson ve ark., 2011; Ferguson ve ark., 2014; Keller, 2015).

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi içerisinde 1547gd'lik etkili sıcaklık toplamı ve 195 günlük vejetasyon süresine sahip olan Erzincan ili zaman zaman kış sıcaklıklarının -25°C'ye yaklaşarak ekonomik bağıklık sınırlarının zorlandığı, kısa vejetasyonlu, serin iklim alanları içerisinde yer almaktadır. İl genelinde bazı yıllar ekstrem kış sıcaklıkları meydana gelmekte ve verimli gözlerde %64'e varan oranda primer tomurcuk zararına neden olmaktadır (Köse ve Gülerüz, 2009). Bu nedenle düşük kış sıcaklıklarının ardından çeşidin doku ve organlarında meydana gelen hasarın derecesinin doğru bir şekilde belirlenmesi, kış budamasında ürün yükünün ayarlanması açısından son derece önemlidir (Ershadi ve ark., 2016). Bu amaçla kış gözlerinde canlı ve ölü dokuların renk değişimine bakılarak hasar derecesinin belirlenmesi en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisidir (Wolf and Cook, 1992; Rekika ve ark., 2004; Köse ve Gülerüz, 2009; Ershadi ve ark., 2016; Köse and Kaya, 2017). Diğer yandan düşük sıcaklıklara maruz kalan asma kış gözlerinde birtakım bünyesel biyokimyasalların nisbi oranda değişimlerinin test edilmesi ile de hasar oranı belirlenebilmektedir (Zhang ve ark., 2012). Nitekim bu biyokimyasallardan olan lipid peroksidasyonu, doymamış yağ asitlerinin oksidatif yıkımı sonucu meydana gelerek hücresel zarların yapısal bütünlüğünün bozulduğunu gösteren iyi bir indikatör olarak kullanılmaktadır (Lin ve ark., 2005; Kaya ve Köse, 2016; Köse and Kaya, 2017). Düşük sıcaklıklara maruz kalan asma gözlerinde hücresel düzeyde meydana gelen lipid peroksidasyonun belirlenmesi ise malondialdehit (MDA) seviyelerinin ölçülmesiyle sağlanmaktadır (Zhang ve ark., 2012).

Bu çalışmada; 2012-2013 kış döneminde meydana gelen düşük kış sıcaklıklarının farklı gövde yüksekliği (75cm, 100cm, 125cm) ile terbiye edilmiş Karaerik üzüm çeşidinin gözlerinde neden olduğu don hasarı, enzimatik esmerleşme ve lipid peroksidasyon (MDA) aktivitesi yöntemleri ile belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Yürütülen bu çalışma ile; 2012-2013 yılında meydana gelen şiddetli kış soğuklarının, Erzincan ili'nde bölgenin tek standart çeşidi olan, çevre illerde de aranılan, yüksek fiyatlara alıcı bulan ve ilin tarıma dayalı ekonomisinde önemli bir paya sahip olan Karaerik üzüm çeşidinin kış gözlerinde neden olduğu hasar düzeyi tespit edilmiştir. Bu amaç doğrultusunda, 2012-2013 kış soğuklarının ardından farklı gövde yüksekliği (75cm, 100cm, 125cm) ile terbiye edilmiş omcaların bir yaşlı sürgünleri 19 Mart 2013 yılının baharında alınarak gerekli ölçümler yapılmıştır. Çalışmada farklı gövde yüksekliklerine ait sıcaklık değerleri için, her bir gövde yüksekliğine ayrı ayrı yerleştirilen sıcaklık sensörlerinin bağlı olduğu meteorolojik setten veriler alınmış ve gövde yüksekliklerinin iklim verileri birbirinden farklı olarak kaydedilmiştir.

Bitki Materyali

Bu çalışma; 2012-2013 yılı içerisinde omcaların aynı bakım ve kültürel uygulama şartları altında yetiştirildiği ve homojen toprak yapısına sahip bir bağda yürütülmüştür. Bu amaçla örnekler, Erzincan



Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünün Bahçeliköy’de bulunan kurum arazisinde 75cm, 100cm, 125cm gövde yüksekliğine sahip, çift kollu sabit kordon terbiye şekli ve Y destek sistemi verilerek kurulmuş olan bağdan 19 Mart 2013 tarihinde alınmıştır. Omcalar 3.0mx2.0m sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde dikilmiş ve tam verime yatmış, 8 yaşındaki omcalara ait 1 yaşlı sürgünlerin verimli olan ilk 4 kış gözü (1., 2., 3. ve 4. gözler) çalışmada dikkate alınmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 6 omca olacak şekilde planlanmıştır. Her bir gövde yüksekliğinden 400’er adet 1 yaşlı çelik alınmıştır. Alınan 5-6 gözlü çelikler polietilen torbalara konularak aynı gün (19 Mart 2013) laboratuvara getirilmiştir.

Gözlerde Enzimatik Esmerleşmenin Belirlenmesi

Kış gözlerinde zarar düzeyinin daha belirgin bir şekilde tespit edilebilmesi için çelikler 24 saat oda sıcaklığında bekletilerek enzimatik esmerleşmenin oluşması sağlanmıştır (Odneal, 1984). Daha sonra gözler razor bıçağı yardımıyla açılarak binoküler mikroskop altında primer tomurcukların ölüm oranları belirlenmiş ve sonuçlar % ölüm olarak verilmiştir (Odneal, 1984, Çelik ve ark., 2008).

Gözlerde Lipid Peroksidasyon Düzeyinin Tayini

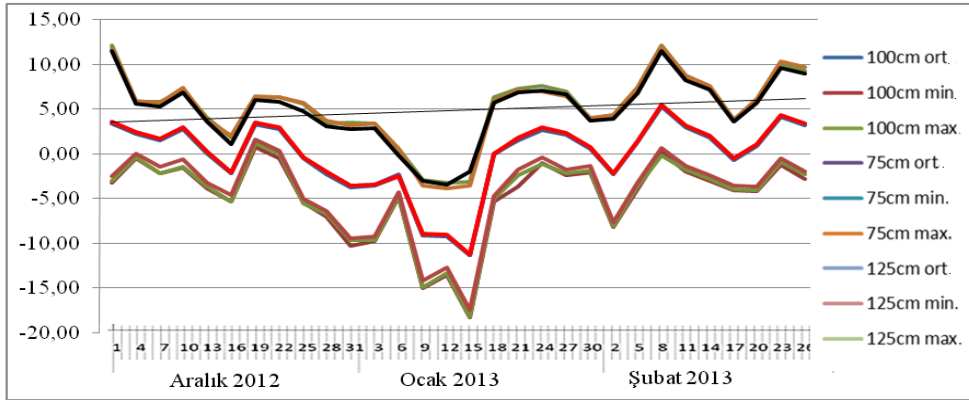
Lipid peroksidasyonu için 0,2 g göz örneği alınarak 2 mL %0,5 lik TCA (trikloro asetik asit) içinde homojenize edildikten sonra homojenat 15.000 rpm’de 15 dakika santrifüj edilmiştir. Tüpün süpematant kısmından 1 ml alınarak üzerine 1 ml %0,5 lik TBA çözeltisi ilave edilmiştir. Reaksiyon karışımı kaynar suda 30 dakika inkübe edilmiş ve reaksiyon tüplerin buz banyosuna alınmasıyla durdurulmuştur. Örnekler 10000 rpm’ de 10 dakika santrifüj edilerek süpematant kısmı alınmış ve 532 nm absorbans değeri ve 600 nm deki non-spesifik absorpsiyon için absorbans değeri okunmuştur (Heath and Packer 1968; Jaleel ve ark., 2007). Lipid peroksidasyonun hesaplanması için; 532 nm’de ölçülen absorbans değerinden 600 nm’de belirlenen değeri çıkarılmış ve 1 ml çözeltideki lipid peroksidasyonunun göstergesi olan Malonindialdehit (MDA) (nmol/ml): [(A532- A600)/155000]X10⁶ formülüyle hesaplanmıştır. Sonuçlar MDA içeriği nmol/ml olarak belirlenmiştir (Heath and Packer 1968; Jaleel ve ark., 2009).

Verilerin İstatistik Analizi

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen veriler JUMP 7.0.1 versiyonlu istatistik programında varyans analizine tabi tutulduktan sonra ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırmanın yapıldığı 2012-2013 kış dönemine ait hava sıcaklık değerleri Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait deneme bağında bulunan meteorolojik sete aittir (Şekil 1). Genel olarak bölgemizdeki bağ alanlarında hasara neden olan en düşük kış sıcaklıkları Aralık, Ocak ve Şubat ayları içerisinde meydana gelmektedir (Kaya, 2011; Köse and Kaya, 2017). Çalışmada bu aylara ait iklim verileri dikkate alınmış ve minimum hava sıcaklık değeri -19,2°C ile 17 Ocak 2013 tarihinde kaydedilmiştir. Bununla birlikte *V. vinifera* L. türünün düşük kış sıcaklıklarına tolerans dereceleri, çeşit ve dönemlere göre farklılık gösterdiği, bu farklılığın ise Aralık, Ocak ve Şubat ayları içerisinde -15°C ile -25°C arasında değiştiği bilinmektedir (Andrews ve ark., 1984; Fennell, 2004). Araştırmanın yapıldığı yıl içerisinde her bir gövde yüksekliğine ayrı ayrı yerleştirilen sıcaklık sensörlerinin bağlı olduğu meteorolojik setten veriler alınmış ve kış gözleri için kritik sıcaklık olarak kabul edilen bu değerler arasında sıcaklık düşüşlerinin meydana geldiği görülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Aralık 2012- Şubat 2013 dönemine ait günlük sıcaklık değerleri (Fieldclimate, 2017).

Çizelge 1. Karaerik üzüm çeşidinde gövde yüksekliğine ve göz pozisyonlarına göre kış gözlerinin primer tomurcuklarında zararlanma oranları (%).

Gövde Yüksekliği	Boğumlara Göre Zararlanma Oranı (%)					LSD _{0,01} *
	1.Boğum	2.Boğum	3.Boğum	4.Boğum	Ortalama	
75 cm	17,85	25,00	35,71	17,85	24,10	ns
100 cm	20,83	33,33	37,50	29,16	30,20	ns
125cm	29,16	8,33	29,16	25,00	22,91	ns
Ortalama	22,65	22,22	34,12	24,00		
LSD _{0,01} *	ns	ns	ns	ns		

* Değerler açılı transformasyonu yapılmış değerlere aittir

Farklı gövde yüksekliği ile terbiye edilmiş Karaerik üzüm çeşidinin bir yaşlı çeliklerine ait kış gözlerinde Odneal (1984) yöntemine göre belirlenen soğuk zararı düzeyi Çizelge 1’de verilmiştir. Sonuçlara göre düşük kış sıcaklıklarının neden olduğu hasar, hem gövde yüksekliği hem de boğum ve gövde yüksekliği varlığı x boğum interaksyonu bakımından istatistiki değerlendirmede önemsiz bulunmuştur. Ancak bu hasar, 100cm gövde yüksekliğine sahip omcaların kış gözleri ile diğer iki gövde yüksekliğinden alınan kış gözlerinin karşılaştırılması yapıldığında yaklaşık %8’lik bir fark oluşturmuş ve düşük kış sıcaklıklarına karşı bu gövde yüksekliğine ait kış gözleri daha az toleranslı bulunmuştur. Bununla birlikte 125cm gövde yüksekliğine sahip omcalardan alınan kış gözlerindeki düşük sıcaklık hasarı ise 75cm ve 100cm gövde yüksekliklerine oranla daha düşük seviyede belirlenmiş ve tolerans seviyesinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca üç farklı gövde yüksekliğine sahip omcaların tamamında 3. boğumda bulunan kış gözleri (ortalama %34,12) diğer gözlerle oranla düşük kış sıcaklıklardan daha fazla etkilenmiş ancak hasar istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Diğer yandan sürgündeki pozisyonuna göre 1. ve 4. kış gözleri genel olarak 75cm ve 100cm gövde yüksekliklerine sahip omcalarda düşük sıcaklıklara karşı daha toleranslı olmuşlardır. Pozisyonlarına göre gözlerin düşük sıcaklığa toleransları arasındaki farklılıklar yönünden bu çalışmada elde edilen sonuçlar pek çok araştırmacı tarafından doğrulanmaktadır (Howell and Shaulis, 1980; Köse ve Gülerüz, 2009; Buztepe, 2016; Köse and Kaya, 2017). Çelik ve ark., (2008) 15 üzüm çeşidi üzerinde yürüttükleri çalışmalarında, ilk 3 göz baz alındığında; ilk gözün diğerlerine göre düşük kış sıcaklıklarına daha toleranslı olduğunu tespit etmişlerdir. Yine Buztepe (2016) çalışmasında, sürgün üzerinde bulunan ilk 6 göz dikkate alındığında; sırasıyla 4., 1. ve 2. boğumlar üzerinde bulunan kış gözlerinin daha toleranslı, 3. boğumda bulunan kış gözünün ise daha hassas olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Concord üzüm çeşidinin bir yaşlı sürgünü üzerindeki bazal (2-4), orta (6-8) ve apikal (10-12) gözlerinin düşük sıcaklıklara karşı tolerans dereceleri sıralamasında, bazal gözlerin orta gözlerle, orta gözlerin ise apikal gözlerle oranla daha toleranslı olduğu belirlenmiştir (Wolpert and Howell, 1986). Genel olarak bu durum çubuk ve gözlerin pişkinleşmesi ile açıklanmıştır (Wolpert and Howell, 1986; Fennell, 2004). Nitekim pişkinleşme sürgünün bazalında bulunan ilk gözden başlayarak yukarıda bulunan gözlerle doğru devam etmektedir (Fennell and Hoover, 1991). Zira çalışmamızda 1. kış gözünün diğer gözlerle oranla daha toleranslı olmasının nedeninin daha erken pişkinleşme ve azalan su içeriği ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bazal gözlerde daha fazla depo edilen karbonhidrat miktarı da bu duruma etki edebilir. Öyle ki bazal gözlerin apikal

gözlere oranla 2-3 kat daha fazla rafinoz ve rafinoz konsantrasyonu biriktirdiği belirlenmiştir (Fennell, 2004; Grant and Dami, 2015).

Doğal şartlarda soğuk hava sıcak havadan daha ağır olduğu için genel olarak alçak rakımlarda birikmektedir. Ancak alçak rakımlarda biriken soğuk havanın üzerinde asılı duran sıcak bir inversiyon tabakası bulunur ve bu inversiyon tabakasının üzerinde yeniden soğuk bir hava kütleli oluşur (Odneal,1984; Pool, 2000; Fennell, 2004; Khanizadeh ve ark., 2005; Pool and Lerch, 2008). Nitekim, Kanizadeh ve ark., (2005) Quebec’de (Kanada) 3 farklı rakımda (205m, 125m ve 43m) 20 üzüm çeşidi üzerinde yaptıkları bir çalışmada; düşük rakımlı C’Orpailleur ve Dietrich-Joos bölgesinde kış soğuk zararının daha fazla olduğunu ve bu durumun soğuk havanın drene olup alçak alanlara çökmesinden kaynaklandığını tespit etmişlerdir. Ayrıca Köse ve Gülyüz (2009) yaptıkları bir çalışmada farklı rakımlardan (1660m, 1560m, 1460m, 1360m, 1260m ve 1197m) aldıkları Karaerik üzüm çeşidine ait 1 yaşlı sürgünlerin ilk 4 gözünü binoküler mikroskopta incelemiş ve en fazla hasarın 1660m ve 1197m rakımlarda, en az hasarın ise 1360m ve 1460m rakımlarda olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu sonuçlarla soğuk havanın üzerinde asılı duran sıcak bir inversiyon tabakasının olduğunu ve bunun üzerinde de tekrar soğuk bir hava kütleli oluştuğunu doğrulamışlardır. Yapılan bu çalışmalar genel olarak yükseklikler arasında bulunan mesafe farklılıklarının fazla olması nedeniyle inversiyon tabakasının etkili olduğunu göstermiştir. Ancak çalışmamızda gövde yükseklikleri arasındaki farkın çok fazla olmayışı nedeniyle inversiyon tabakası oluşmamış ve tüm gövde yüksekliklerinin hemen hemen aynı soğuk hava dalgasına maruz kaldığı görülmüştür. Zira sonuçlarımız gövde yükseklikleri arasında soğuk hasarı bakımından istatistiki olarak bir farkın olmadığını göstererek bu görüşü destekler nitelikte olmuştur.

Çizelge 2. Karaerik üzüm çeşidinde gövde yüksekliğine ve göz pozisyonlarına göre kış gözlerinin tomurcuklarının lipid peroksidasyon (MDA) düzeyi (nmol.ml^{-1})

Gövde Yüksekliği	Boğumlara Göre Lipid peroksidasyon (MDA) Oranı (nmol.ml^{-1})					
	1.Boğum	2.Boğum	3.Boğum	4.Boğum	Ortalama	LSD0,01*
75 cm	4,62	4,91	4,79	4,63	4,74	ns
100 cm	5,05	5,70	5,58	5,31	5,41	ns
125cm	3,21	3,67	3,49	3,34	3,43	ns
Ortalama	4,30	4,76	4,62	4,42		
LSD 0.01*	ns	ns	ns	ns		

* Değerler açılı transformasyonu yapılmış değerlere aittir

Karaerik üzüm çeşidinin farklı gövde yüksekliğine sahip boğumlarından alınan kış gözlerinde düşük sıcaklıkların neden olduğu lipid peroksidasyon (MDA) düzeyi Çizelge 2’de sunulmuştur. Araştırmada düşük sıcaklıklara maruz kalan çeşidin MDA içeriği hem göz pozisyonu hem de gövde yükseklikleri bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak gövde yükseklikleri kendi içerisinde değerlendirildiğinde MDA içeriği ortalama 3,43 nmol.ml^{-1} değeri ile en az 125cm’de, ortalama 5,41 nmol.ml^{-1} değeri ile de en fazla 100cm gövde yüksekliği verilmiş omcalarda belirlenmiştir. Diğer yandan sürgündeki pozisyonuna göre 1. ve 4. kış gözlerinin MDA içerikleri tüm gövde yüksekliklerinde 2. ve 3. gözlere oranla daha düşük seviye bulunmuştur. Bu sonuçlar kış gözlerindeki MDA düzeyi ile düşük sıcaklıklara tolerans arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Nitekim sonuçlarımızı destekler nitelikte olan çalışmalarda düşük sıcaklıkların kış gözlerinin hücresel zarlarında lipid peroksidasyonuna neden olduğu ve peroksidasyonun son ürünü olan MDA içeriğini artırdığı belirlenmiştir (Kaya, 2011). Bununla birlikte Çin’de 18 yabani tipi ve 7 Amerikan asma türünün kış gözlerinde düşük sıcaklıkların neden olduğu hasar oranı ile MDA içerikleri arasında doğrusal bir ilişkinin var olduğu bulunmuştur (Zhang ve ark., 2012).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Karaerik üzüm çeşidinde farklı gövde yükseklikleri ile terbiye edilmiş omcalarda düşük kış sıcaklıklarının neden olduğu hasar enzimatik esmerleşme ve MDA analizleri ile karşılaştırmalı olarak tespit edilmiş ve sonuçlar birbirini destekler nitelikte bulunmuştur. Ancak tüm gövde yükseklikleri ve pozisyonlarına göre gözlerin hasar oranları arasındaki fark istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Bu durum üç farklı gövde yüksekliği verilmiş omcalar da yükseklikler arasındaki düşük hava sıcaklıklarının birbirine çok yakın derecede olması ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Diğer yandan 125cm gövde yüksekliğine sahip omcalar düşük kış sıcaklıklarına, diğer gövde yüksekliklerine oranla biraz daha toleranslı olmuşlardır. Ancak yöre bağıcılığı için hangi gövde yüksekliğinin daha uygun

olduğunun önerilebilmesi adına sonraki çalışmalarda farklı gövde yüksekliklerinin verim, kalite, hastalık ve zararlı seviyeleri üzerine olan etkilerinin belirlenerek ortaya konulmasının daha doğru bir yaklaşım olacağı kanaatine varılmıştır. Ayrıca yörede farklı gövde yüksekliği ve terbiye şekli ile kurulmuş bağ alanlarında çeşidin kış dinlenme dönemi olan aklimasyon, dayanıklılık ve deaklimasyon peryotları içerisinde düşük sıcaklıklara tolerans derecesinin, termal analiz ve/veya diferansiyel termal analiz gibi kontrollü don test yöntemlerinin kullanılarak belirlenmesinin sonuçların güvenilirliği ve doğruluğunu daha da artıracığı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Andrews, P. K., Sandidge, C. R., III, and Toyama, T. K., 1984. Deep supercooling of dormant and deacclimating *Vitis* buds. *Amer. J. Enol. Viticult.* 35:175-177.
- Fieldclimate, 2017. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Erzincan ili meteorolojik verileri. (Erişim tarihi: 01.02.2017).
- Buztepe, A., 2016. Üzümlü İlçesi (Erzincan) Koşullarında Yetiştirilen Karaerik Üzüm Çeşidinde Pozisyonlarına Bağlı Olarak Kış Gözlerinin Dona Toleranslarının Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çelik, H., Erdemir, D., and Değirmenci, D., 2008. 2005-2006 Kış dönemi soğuklarının Kalecik (Ankara) koşullarında yetiştirilen üzüm çeşitlerinde yol açtığı zararlar. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül, Erzurum. Cilt II, pp. 451-454.
- Ershadi, A., Karimi, R., and Mahdeí, K. N., 2016. Freezing tolerance and its relationship with soluble carbohydrates, proline and water content in 12 grapevine cultivars. *Acta Physiol. Plant.* 38 (1), 1-10.
- Fennell, A., 2004. Freezing tolerance and injury in grapevines. In *Adaptations and Responses of Woody Plants to Environmental Stresses*. Hawthorn Press, Binghamton, NY. R. Arora (Ed.), pp. 201-235.
- Fennell, A., and Hoover, E., 1991. Photoperiod influences growth, bud dormancy, and cold acclimation in *Vitis labruscana* and *V. riparia*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116:270-273.
- Ferguson, J. C., Moyer, M. M., Mills, L. J., Hoogenboom, G., and Keller, M., 2014. Modeling dormant bud cold hardiness and bud-break in twentythree *Vitis* genotype reveals variation by region of origin. *Am J Enol Vitic* 65:59-71.
- Ferguson, J. C., Tarara, J. M., Mills, L. J., Grove, G. G., and Keller, M., 2011. Dynamic thermal time model of cold hardiness for dormant grapevine buds. *Ann. Bot.* 107,389-396.
- Grant, T. N., and Dami, I. E., 2015. Physiological and Biochemical Seasonal Changes in *Vitis* Genotypes with Contrasting Freezing Tolerance. *American Journal of Enology and Viticulture*. ajev-2014.
- Heath, R. L., and Packer, L., 1968. Photoperoxidation in isolated chloroplasts. I. Kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation. *Arch Biochem Biophys* 125 189-198.
- Howell, G. S., and Shaulis, N., 1980. Factors influencing within-vine variation in the cold resistance of cane and primary bud tissues. *Amer. J. Enol. Vitic.* 131:158-161.
- Jaleel, C. A., Riadh, K., Gopi, R., Manivannan, P., Inés, J., Al-Juburi, H. J., Chang-Xing, Z., Hong-Bo, S., and Panneerselvam, R., 2009. Antioxidant defense responses: physiological plasticity in higher plants under abiotic constraints. *Acta Physiol. Planta.*, 31, 427-436.
- Kaya, Ö., ve Köse, C., 2016. Karaerik Üzüm Çeşidinde Koltuk Sürgünü Varlığının Kış Gözlerindeki Lipid Peroksidasyon Aktivitesine Etkisi. Uluslar arası Erzincan Sempozyumu. 28 Eylül - 1 Ekim 2016. pp. 689-692.
- Kaya, Ö., 2011. Üzümlü ilçesi (Erzincan) koşullarında yetiştirilen Karaerik üzüm çeşidinde koltuk sürgünü varlığının kış gözlerinin dona dayanımı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Keller, M., and Mills, L. J., 2007. Effect of pruning on recovery and productivity of cold-injured Merlot grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture* 58: 351-357.
- Keller, M., 2015. The science of grapevines-anatomy and physiology. Burlington, MA: Academic Press. USA. Washington.
- Khanizandeh, S., Rekika, D., Lévassieur, A., Groleav, Y., Richer, C., and Fisher, H., 2005. The effects of different cultural and environmental factors on grapevine growth, winter hardiness and performance in three locations in Canada. *Small Fruit Rev.*, 4(3):3-28.
- Köse, C., ve Gülerüz, M., 2009. Üzümlü İlçesi (Erzincan) Karaerik Üzüm Bağlarında 2007-2008 Kış Soğuklarının Kış Gözlerinde Yol Açtığı Zararlar. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Derg., 40(1): 55-60.
- Köse, C., and Kaya, K., 2017. Determination Of Resistance To Low Temperatures Of Winter Buds According To Position In Karaerik (*V. vinifera* L.) Grape Cultivar. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 7:4-5.
- Li, S., 2014. Evaluation and Improvement of Freezing Tolerance in Cold Sensitive Grape Genotypes. PhD Thesis, (The Ohio State University). USA. Ohio.
- Lin, S. Z., Zhang, Z. Y., Liu, W. F., Lin, Y. Z., Zhang, Q., and Zhu, B. Q., 2005. Role of glucose-6-phosphate dehydrogenase in freezing-induced freezing resistance of *Populus suaveolens*. *J Plant Physiol Mol Biol* 35:34-40.
- Mills, L. J., Ferguson, J. C., and Keller, M., 2006. Cold-hardiness evaluation of grape- vine buds and cane tissues. *American Journal of Enology and Viticulture* 57: 194-200.



- Odneal, M. B., 1984. Cold Hardiness of Grapes. State Fruit Experiment Station, College of Health and Applied Sciences, Missouri State University, Bulletin No:41.
- Pool, B., and Lerch, S., 2008. Managing Cold Injured Vines What We Learned in 2003. <http://www.nysaes.cornell.edu/hort/faculty/pool/Managing%20WI%20Vyns/Manage%20WI%20Vineyard%20What%20we%20learned%20in%202003.htm>.
- Pool, R., 2000. Winter Cold Injury to Grapevine Canes and Trunks. <http://www.nysaes.cornell.edu/hort/faculty/pool/trunkinjury/tihtml/trinjavoidance>.
- Rekika, D., Cousineau, J., Levasseur, A., Richer, C., Khanizadeh, S., and Fisher, H., 2004. The use of a freezing technique to determine the bud hardiness of twenty grape genotypes (*Vitis* sp.). *Acta Hort* 640:207-212.
- Wolf, T. K., and Cook, M., 1992. Seasonal deacclimation patterns of 3 grape cultivars at constant warm temperature. *Am. J. Enol. Vitic.* 43:171-179.
- Wolpert, J. A., and Howell, G. S., 1986. Effect of night interruption on cold acclimation of potted 'Concord' grapevines. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111:16-20.
- Zabadal, T. J., Dami, I. E., Goffinet, M. C., Martinson, T. E., and Chien, M. L., 2007. Winter injury to grapevines and methods of protection, Michigan State University Publications on Grape Production, Michigan, USA, p. 36-37.
- Zhang, J., Wu, X., Niu, R., Liu, Y., Liu, N., Xu, W., and Wang, Y. 2012. Cold resistance evaluation in 25 wild grape species. *Vitis* 51:153-160.