

## **Farklı Rakımlardaki Karaerik Üzüm Bağlarında Kış Soğuklarının Yol Açtığı Zararlar**

**Muhammed Küpe, Cafer Köse**

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum

**e-posta:** muhammed.kupe@atauni.edu.tr

### **Özet**

Bu çalışmada, 2012, 2013 ve 2014 kış dönemlerinde meydana gelen düşük sıcaklıkların Üzümlü ilçesi (Erzincan) Karaerik üzüm bağlarında sebep olduğu zararlar rakıma bağlı olarak incelenmiştir. Bu amaçla, 6 farklı rakımda (1197m, 1290m, 1385, 1490m, 1590m ve 1685m) budamada bırakılan ilk 4 gözünde primer, sekonder ve tersiyer tomurcuklarından çıkan sürgünler sayılmıştır. İlkbaharda yapılan bu sayımla primer tomurcuk zararlanma oranı (%) ile primer, sekonder ve tersiyer sürgün oranları (%) belirlenmiştir. Çalışmada üç yıllık ortalamalara göre en az zararın (%47.26) 1290m rakımda, en fazla zararın (%60.30) ise 1197m rakımda meydana geldiği görülmüştür. Bunun yanında çalışmada düşük sıcaklık zararı sonrası sürgün oluşum oranı olarak değerlendirmeye alınan toplam sürme oranı bakımından da yıllar ve rakımlar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında primer tomurcuk sürme oranı %21.71 olmasına rağmen toplam sürmenin %71.32 düzeyinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında toplam sürme %82.24, üçüncü yılında ise %81.41 düzeyinde gerçekleşmiştir. Üç yıllık veriler birlikte değerlendirildiğinde en düşük toplam sürmenin (%71.73) 1490m rakımda, en yüksek toplam sürmenin ise (%84.99) 1290m rakımda olduğu ve yıllara bağlı olarak toplam sürme değerinin rakımlarda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca primer tomurcukların sürme düzeyleri ile sekonder ( $r=-0.740$ ) ve tersiyer ( $r=-0.622$ ) tomurcukların sürme düzeyleri arasında istatistikî öneme sahip ( $p\leq 0.01$ ) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Asma, Erzincan, Karaerik, primer tomurcuk zararı, rakım

### **Frost Damage in Karaerik Grapevine Grown at Different Altitudes**

#### **Abstract**

In this study the level of frost damage on vineyards of Karaerik cv. grown at Üzümlü province of Erzincan during the winter of 2012, 2013 and 2014 were determined depending on altitude. For this purpose, at the first 4 nodes of one-year-old cane left after pruning the shoots are composed of buds of primary, secondary and tertiary has been counted at six different altitudes. With this counting that is done in the spring, primer bud harm rate, primer shoot rate, seconder shoot rate, tertiary shoot rate have been determined. According to the three-year average, the highest injury percentage was determined at 1197m (60.30%) elevation while the cold damage percentage was the lowest (47.26%) at the 1290m elevation. After occurring to low temperature with regard to total ratio of the shoot, there were significant differences between years and altitudes. Although primary shoot ratio in the first year of the study had been determined as 21.71% level, total ratio of the shoot was 71.32% of level. Total ratio of the shoot was determined as 82.24% level in the second year and 81.41% level in third year. According to the three-year average the highest total ratio of the shoot percentage was determined as 1290m (84.99%) elevation while total ratio of the shoot percentage was the lowest in 71.73% at the 1490m elevation. There was also statistically important ( $p\leq 0.01$ ) negative correlation between primary shoot ratio and secondary shoot ratio ( $r=-0.740$ ), and primary shoot ratio and tertiary shoot ratio ( $r=-0.622$ ).

**Keywords:** Grapevine, Erzincan, Karaerik, primary bud damage, altitude

#### **Giriş**

Farklı iklim ve toprak koşullarında yetişebilmesi nedeniyle günümüzde dünya üzerinde birçok ülkede ekonomik anlamda yapılan bağcılık, kendisine konu olan asmanın ve üzümün birçok değerlendirme şekillerinin varlığı nedeniyle insan yaşamında çok yönlü bir etkiye sahip olan bir tarım koludur (Ağaoğlu, 2002). Ekonomik anlamda bir bağcılık için iklim koşullarının önemi azımsanmayacak kadar büyüktür. Ekolojik faktörler (iklim, yer ve

yöney, enlem derecesi vb.) asmanın büyüme ve gelişmesi üzerine doğrudan etki etmektedir. Asma, sıcak-ılıman iklim bitkisi olmasına karşın yüksek adaptasyon yeteneğinden dolayı daha serin veya daha sıcak iklimlerde de yetiştirilebilmektedir. İklimi oluşturan özelliklerden biri olan sıcaklık, bir ekolojide bağcılık yapılıp yapılamayacağını belirleyen en önemli parametrelerden biridir (Happ, 1999). Bağcılık açısından sıcaklık değerleri arasında öncelikli olarak değerlendirilmesi gereken, yıllık

ortalama sıcaklıklar ve düşük sıcaklıklardır (Kara ve ark., 1995).

Asmaların adaptasyon kabiliyetlerinin üzerinde düşük sıcaklıklar meydana geldiğinde dayanıklılık düzeylerine göre; gözler, sürgünler, kollar, gövde ve kökler zarar görebilirler. Soğuk zararı olan bölgelerde soğuğa dayanıklı tipler daha dikkatli bir şekilde seçilmelidir (Lean, 2011).

Ülkemiz iklim koşulları bakımından bağcılık için çok elverişli bir yapıya sahip olmasına rağmen ilkbahar geç donları, kış donları ve sonbahar ilk donları diye 3 bölümde incelenen don olayları bazı yıllar bağlara büyük zararlar vermekte, üreticileri önemli ekonomik kayıplarla karşı karşıya bırakmaktadır (Uzun, 1996; Çelik ve ark., 1998).

Özellikle karasal iklim şartlarında başarılı bir bağcılık pek çok sınırlayıcı faktörle karşı karşıyadır (Cindric ve Kovac, 1988). Doğu Anadolu Bölgesi'nde mikroklima iklim yapısına sahip Erzincan (Üzümlü) yöresinde ise yaz aylarında gece ve gündüz arasında sıcaklık farkının yüksek olması üzümlerin kalitelerini artırırken, bölgede yadrganamayan düşük kış sıcaklıklarının asmalar üzerinde önemli verim ve kalite kayıplarına sebep olmakta, çok şiddetli olmaları durumunda asmaların tamamen ölümüne neden olabilmektedirler (Köse ve Gülerüz, 2009).

Küresel ısınmayla birlikte değişen iklimin bağcılıkta; ürün kalitesi, verimi, hasat zamanı, sulama, gübreleme, ürün muhafazası ve pazarlamasında meydana getirdiği doğrudan veya dolaylı değişikliklerin yanısıra asmanın morfolojik ve fizyolojik gelişimine paralel olarak biotik ve abiotik stres şartlarına karşı dayanımında da etkili olduğu düşünülmektedir (Küpe, 2012).

Bu çalışmada; 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 kış dönemlerinde meydana gelen düşük sıcaklıkların Erzincan bağcılığında en büyük paya sahip Üzümlü ilçesindeki, Karaerik üzüm bağlarında meydana getirdiği zararlar rakıma bağlı olarak incelenmiştir. Bu amaçla, 6 farklı rakımda (1197m, 1290m, 1385, 1490m, 1590m ve 1685m) budamada bırakılan ilk 4 gözün sürme seyri incelenmiş ve toplam sürme oranları belirlenmiştir.

## **Materyal ve Metot**

Bu çalışma, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 kış dönemlerinde meydana gelen düşük sıcaklıkların Üzümlü ilçesi Karaerik üzüm çeşidinin kış gözleri üzerindeki zararını belirlemek ve bu zararın rakıma ve yıllara bağlı olarak nasıl bir seyir izlediğini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, ilçede Baran sisteminde terbiye edilmiş bağlardan, en üst rakımdan başlayarak 100'er metrelik rakım farkıyla en alt rakıma kadar 6 farklı rakımdan (1660m, 1560m, 1460m, 1360m, 1260m ve 1197m) örnekleme yapılmıştır.

Bağlardaki zarar düzeyinin belirlenmesinde, çeşidin verimli olan ilk 4 gözü esas alınmış ve bu gözlerde primer, sekonder ve tersiyer tomurcularda zarar düzeyi ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her rakımdan rastgale seçilen omcalar üzerinden budamada bırakılan ilk 4 gözün primer, sekonder ve tersiyer tomurcularından ilkbahar döneminde meydana gelen sürgünlerin sayılmasıyla primer tomurcuk zararlanma oranı (%), primer sürgün oranı (%), sekonder sürgün oranı (%) ve tersiyer sürgün oranı (%) belirlenmiştir. Bunun yanında zarar sonrası vejetatif gelişmenin bir göstergesi olarak primer, sekonder ve tersiyer sürgün oranının toplamını ifade eden, toplam sürme oranı (%) da hesaplanmıştır.

Dört tekerrürlü olarak yapılan incelemelerde; rakıma ve göz pozisyonuna bağlı olarak soğuk zarar düzeyine ait araştırma sonuçlarının değerlendirilmesinde 2 faktörlü faktöriyel deneme deseninde Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Yıldız ve Bircan, 1994).

## **Bulgular ve Tartışma**

Araştırmanın yürütüldüğü 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 kış dönemlerine ait hava sıcaklık değerleri soğuk yıl içerisindeki dalgalanması ve yıllar arasında meydana gelen sıcaklık değişimleri hakkında bir fikir vermesi açısından ilçeye 20 km mesafedeki Erzincan İli Meteoroloji İstasyonun'dan elde edilmiş ve Şekil 1, 2, ve 3'te sunulmuştur (Anonim, 2014). Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda kış dönemi doğal olarak oluşan düşük sıcaklıklarının Karaerik üzüm çeşidinde meydana getirdiği zararlar ve bu zararların farklı rakımlara göre etkileri incelenmiştir.

Şekil 1'de görüldüğü üzere çalışmanın yürütüldüğü ilk yıl olan 2011-2012 yılları arasında sıcaklığın 2012- Ocak ve Şubat dönemi içerisinde farklı zamanlarda ve sürelerde dört kez, asma gözleri için kritik sıcaklık olarak kabul edilen  $-12^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düştüğü gözlemlenmiştir. Minimum hava sıcaklığı 21 Ocak 2012 tarihinde görülmüş ve bu değer  $-21.6^{\circ}\text{C}$  ile en düşük sıcaklık olarak, bir gün süreyle ile kaydedilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında (2012-2013) sıcaklıklar kritik değer olan  $-12^{\circ}\text{C}$ 'nin altına ilk kez 11 Ocak 2013 tarihinde düşmüş ve bu sıcaklık değeri  $-16,1^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüştür. Kasım 2013- Mart 2014 yılları arasında günlük minimum sıcaklıklar Şekil 3'te verilmiştir. Sıcaklıklar 6 Ocak 2014 tarihinde  $-13.6^{\circ}\text{C}$  ile ilk kez  $-12^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmüş ve kritik değerin altında iki gün süre ile kalmıştır

2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 kış dönemleride Karaerik üzüm çeşidinde rakıma göre kış gözlerinin primer ve sekonder tomurcuklarının sürme oranları, toplam sürme oranı ve primer tomurcuk zararlanma oranı Çizelge 1'de verilmiştir. Aralık 2011 - Şubat 2012 döneminde meydana gelen düşük sıcaklıkların rakıma bağlı olarak %72.11 (1685m) ile %93.99 (1197m) arasında primer tomurcuk zararına neden olduğu saptanmıştır. Söz konusu yılda ilçe genelinde ise primer tomurcuk zararı %78.29 olarak belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (Aralık 2012 - Şubat 2013 dönemi) ise primer tomurcuk zararı %20.91 (1290m) ile %44.06 (1197m) arasında değişirken ilçe geneli zarar %32.60 olarak tespit edilmiştir. Aralık 2013 - Şubat 2014 döneminde meydana gelen düşük sıcaklıkların ise ilçe genelinde %52.00 oranında primer tomurcuk zararına sebep olduğu ve en düşük zararlanmanın (%38.92) 1290 m rakımda, en yüksek zararlanmanın ise (%63.48) 1590m lik rakımda meydana geldiği saptanmıştır. Üç yıllık veriler değerlendirildiğinde Karaerik üzüm çeşidinde kış dönemi meydana gelen düşük sıcaklıkların farklı rakımlardaki primer tomurcuk zararı üzerindeki etkilerinin yıllara bağlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Üç yıllık ortalamalara göre en az zararın (%47.26) 1290m rakımda, en fazla zararın (%60.30) ise en alt rakım olan 1197m rakımda meydana geldiği görülmüştür.

Bunun yanında çalışmada düşük sıcaklık zararı sonrası sürgün oluşum oranı olarak

değerlendirmeye alınan toplam sürme oranı bakımından da yıllar ve rakımlar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında primer tomurcuk sürme oranı %21.71 olmasına rağmen toplam sürmenin %71.32 düzeyinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında toplam sürme %82.24, üçüncü yılında ise %81.41 düzeyinde gerçekleşmiştir. Üç yıllık veriler birlikte değerlendirildiğinde en düşük toplam sürmenin (%71.73) 1490m rakımda, en yüksek toplam sürmenin ise (%84.99) 1290m rakımda olduğu ve yıllara bağlı olarak toplam sürme değerinin rakımlarda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Üç yıllık veriler değerlendirildiğinde primer zararın ortalama %47.95 olmasına rağmen toplam sürmenin %63.44 olduğu görülmektedir. Bu veriler incelendiğinde primer tomurcuk zararının verimliliği göz önünde bulundurulursa aynı yıl içerisinde primer tomurcuk zararına paralel olarak verimin de azalacağı, fakat toplam sürmeye paralel olarak vejetatif gelişimin devam edeceği söylenebilir.

Yine yıllar arasında primer, sekonder ve tersiyer sürgün oranının toplamını ifade eden toplam sürme açısından istatistik olarak fark olmayışının sebebi primer tomurcuk sürmediğinde sekonder tomurcuğun sürmesi, primer ve sekonder tomurcukların her ikisi de sürmediği durumlarda tersiyer tomurcuğun sürmesinin mümkün olması neticesinde nihayi canlılığın devam etmesi ile izah edilebilmektedir.

Gözlerin primer, sekonder ve tersiyer tomurcuklarının düşük sıcaklığa dayanımları arasındaki farklılıklar yönünden bu çalışmada elde edilen sonuçlar pek çok araştırmacı tarafından doğrulanmaktadır (Wolpert ve Howell, 1985; Wample ve ark., 2000; Çelik ve ark., 2008; Köse ve Güleriyüz, 2009).

Asmalarda tomurcuklar arasında soğuğa dayanım düzeylerinin farklı olduğu, en dayanıklı tomurcukların tersiyer tomurcuklar, en hassas tomurcukların ise primer tomurcuklar olduğu yapılan çalışmalarda ortaya koyulmuştur. (Mullins ve ark., 1992; Wample ve ark., 2000; Çelik ve ark., 2008).

Düşük sıcaklık zararında yıllara bağlı olarak görülen zararlanma düzeyleri arasındaki istatistiki farklılıkların, yıl içerisindeki yağış rejimi, soğuğun meydana geliş biçimi, düşük

sıcaklığın şiddeti, düşük sıcaklıkta kalma süresi ve düşük sıcaklığının meydana gelme sıklığı ile alakalı olabileceği düşünülmektedir. Rakıma bağlı olarak görülen istatistiki farklılıklarda ise düşük sıcaklığın şiddetine ve meydana geliş biçimine bağlı olarak farklı rakımlarda meydana gelebilen inversiyon tabakasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

Blindiği üzere dağ eteği bölgeleri ile vadilerde çökme inversiyonu sık aralıklarla meydana gelmektedir. Yıllara göre, inversiyon tabakasının farklı rakımlarda oluşması zarar düzeylerinin de farklı yıllarda aynı rakımda değişkenlik göstermesi ile alakalı olabileceği kanaatini gündeme getirmiştir (Lisek, 2007; Köse ve Güler, 2009; Küpe 2012). Nitekim yaptığımız çalışmanın ilk yılı olan 2012 yılında en fazla zarar 1197m rakımda gerçekleşirken (toplam sürme %60.46), en az zarar 1490m rakımda (toplam sürme %80.76) gerçekleşmiştir. 2013 yılında en fazla zarar yine en alt rakım olan 1197m rakımda gerçekleşirken (toplam sürme %72.66), en az zarar en üst rakım olan 1685m rakımda (toplam sürme %86.32) meydana gelmiştir. Çalışmanın son yılı olan 2014 yılında ise en fazla zarar 1490 m rakımda görülürken (toplam sürme %57.05), en az zarar 1686m rakımda (toplam sürme %92.92) görülmüştür.

Yaptığımız çalışmanın sonucuna benzer bulgular bir çok araştırmacı tarafından da farklı çalışmalarda ortaya konulmuştur (Kanizadeh ve ark., 2005; Köse ve Güler, 2009).

#### **Sonuç**

2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 kış dönemlerinde meydana gelen düşük sıcaklıkların Erzincan bağcılığında en büyük paya sahip Üzümlü ilçesindeki, Karaerik üzüm bağlarında meydana getirdiği zararların rakıma bağlı olarak incelendiği bu çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde yıllara ve rakıma göre bağlarda meydana gelen zarar düzeyleri de değişmiştir. Yöre mikroklima alan olmasına rağmen bir geçit bölgesi olması nedeniyle düşük kış sıcaklıkları yörede her zaman risk teşkil etmekte, zararın etkili olduğu yıllarda ciddi oranda ürün kaybına neden olmakta, hatta omcaların şekillerinin bozulmasına neden olabilmekte ve ilave iş gücü ve finansla ihtiyaç duyulabilmektedir. Yörede geleneksel olarak uygulanan baran sisteminin avantajları da son yıllarda yaşanmakta olan küresel iklim değişikliğine bağlı olarak kuraklık neticesinde

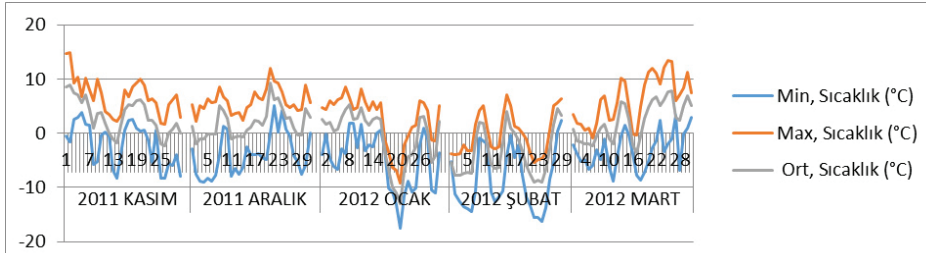
kar örtüsünün koruyucu etkisinin ortadan kalkması ile birlikte azalmıştır.

Genel olarak bağ şartlarında iklimatik faktörler kontrol edilemediğinden, çeşitli tedbirler alınarak, yetiştiriciliği yapılan türlerin olumsuz iklim şartlarından etkilenmesi en aza indirilmeye çalışılır. Bölgede önemli sofralık bir çeşit olan Karaerik üzüm çeşidinin ekonomik anlamda sürdürülebilirliği son zamanlarda daha sık gündeme gelmektedir. Nitekim bağcılıkta kış soğuklarının zararını azaltmada gerek budama, terbiye sistemi, ürün yükü, sulama ve gübreleme gibi kültürel uygulamalarda farklı kültürel ve teknik tedbirlerin potansiyellerini belirlemeye yönelik çalışmalar neticesinde alternatif metotlar geliştirilmesi, gerekse iklimsel değişim ve dalgalanmalara bağlı olarak görülen düşük kış sıcaklıklarından korunmada bazı koruyucu önlem arayışları ön plana çıkmaktadır.

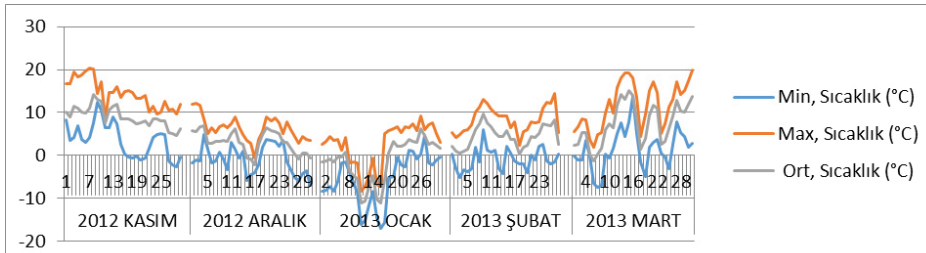
#### **Kaynaklar**

- Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi I). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:5, 445s.
- Anonim, 2014. Erzincan ili meteorolojik verileri. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Erzurum.
- Cindric, P., Kovac, V., 1988. Breeding new grapevine cultivars with high cold hardiness. Annual Report of The Minnesota grape Growers Cooperative (MGGA), 36-47.
- Çelik H., Ağaoğlu, Y.S., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Fidan, Y., 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi, No:1, 253s, Ankara.
- Çelik, H., Erdemir, D., Değirmenci, D., 2008. 2005-2006 Kış dönemi soğuklarının Kalecik (Ankara) koşullarında yetiştirilen üzüm çeşitlerinde yol açtığı zararlar. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II, 451-454, 04-07 Eylül, Erzurum
- Griffith, M., Antikainen M., Hon W.C., Pihakaski-Maunsbach K., Yu X.-M., Chun J.U., Yang D.S.C., 1997. Antifreeze proteins in winter rye. *Physiologia Plantarum*, 100: 327-332.
- Kara, Z., Sabır, A., Gökse, N., 2005. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde primer ve sekonder gözlerin soğuktan etkilenme düzeyleri ile buna kâğıtla sarma uygulamalarının etkileri. VI. Türkiye Bağcılık Sempozyumu, (19-23 Eylül), 424-433. Tekirdağ.
- Köse, C., Güler, M., 2009. Erzincan ili Üzümlü ilçesi'nde yetiştirilen Karaerik üzüm çeşidinde 2007-2008 kış soğuklarının kış gözlerinde yol

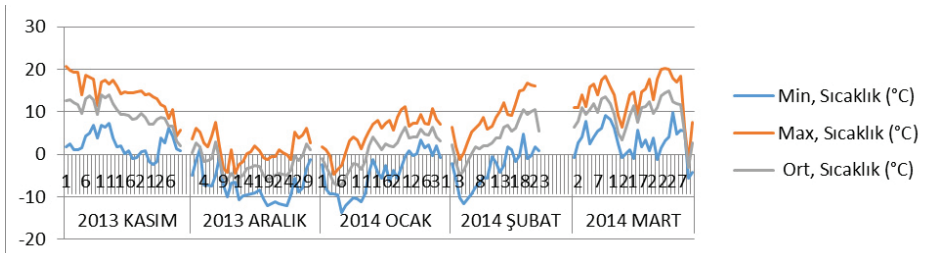
- açtığı zararlar. Atatürk Üni. Ziraat Fak., Dergisi 40(1):55-60.
- Küpe, M., 2012. Küresel iklim değişikliğinin bağcılık üzerindeki etkileri. Atatürk Üni. Ziraat Fak., Dergisi., 43 (2):191-196.
- Lisek, J., 2007. Frost damage of grapevines in Poland followign the winter of 2005-2006. Folia Horticulture, 19(2):69-78.
- Mullins, M.G., Bouquet, A., Williams, L.E., 1992. Biology of The Grapevine. Cambridge University Press, Cambridge, USA, 239p.
- Wample, R.L., Hartley, S., Mills, L., 2000. Dynamics of grapevine cold hardiness. Proceedings of The ASEV 50<sup>th</sup> Anniversary Meeting, Seaatle, Washington. Am. J. Enol. and Viticulture, 51(5): 81-93.
- Wolpert, J.A., Howell, G.S., 1985. Cold acclimation of Concord grapevines. I. Variation in cold hardiness with in the canopy. Amer. J. Enol. Vitic., 36(3):185-188.
- Yıldız, N., Bircan, H., 1994. Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üniv. Yayınları, No:697, Erzurum, 266s.



**Şekil 1.** Kasım 2011- Mart 2012 dönemine ait günlük sıcaklık değerleri (Anonim, 2014).



**Şekil 2.** Kasım 2012- Mart 2013 dönemine ait günlük sıcaklık değerleri (Anonim, 2014).



**Şekil 3.** Kasım 2013- Mart 2014 dönemine ait günlük sıcaklık değerleri (Anonim, 2014).

Çizelge 1. Karaerik üzüm çeşidinde rakıma göre kış gözlerinin primer ve sekonder tomurcuklarının sürme oranları, toplam sürme oranı ve primer tomurcuk zararlanma oranı (%).

| RAKIM          | Primer Sürme (%) | Sekonder Sürme (%) | Toplam Sürme (%) | Primer Zarar (%) |
|----------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 1197           | 14.09 e          | 42.94 a            | 51.16 b          | 75.94 a          |
| 1290           | 23.37 de         | 40.50 ab           | 58.33 ab         | 66.66 ab         |
| 1385           | 35.62 bcde       | 37.56 abc          | 61.62 ab         | 54.42 abcd       |
| 1490           | 28.34 cde        | 42.01 a            | 65.68 ab         | 61.70 abc        |
| 1590           | 27.33 cde        | 34.06 abcd         | 53.13 ab         | 62.70 abc        |
| 1685           | 31.70 bcde       | 35.52 abcd         | 60.30 ab         | 58.34 abcd       |
| Ortalama       | 26.74            | 38.77              | 58.37            | 63.29            |
| 1197           | 48.54 abcd       | 20.41 cde          | 58.77 ab         | 41.50 bcdee      |
| 1290           | 63.87 a          | 22.95 bcde         | 76.82 a          | 26.16 e          |
| 1385           | 58.31 ab         | 19.96 cde          | 68.87 ab         | 31.73 de         |
| 1490           | 53.60 abc        | 18.28 de           | 62.03 ab         | 36.43 cde        |
| 1590           | 52.79 abc        | 11.73 e            | 60.29 ab         | 37.24 cde        |
| 1685           | 57.05 ab         | 21.97 cde          | 69.94 ab         | 32.99 de         |
| Ortalama       | 55.69            | 19.22              | 66.12            | 34.34            |
| 1197           | 49.24 abcd       | 24.71 abcd         | 72.34 ab         | 40.80 bcde       |
| 1290           | 51.52 abc        | 27.95 abcde        | 69.92 ab         | 38.52 cde        |
| 1385           | 44.47 abcd       | 25.02 abcde        | 60.94 ab         | 45.57 bcde       |
| 1490           | 37.44 abcde      | 23.11 bcde         | 49.18 b          | 52.60 abcde      |
| 1590           | 37.11 abcde      | 40.62 ab           | 73.01 ab         | 52.93 abcde      |
| 1685           | 43.12 abcd       | 33.21 abcd         | 69.61 ab         | 46.92 bcde       |
| Ortalama       | 43.82            | 29.10              | 65.83            | 46.22            |
| Genel ortalama | 42.08            | 29.03              | 63.44            | 47.95            |
| LSD            | 0.01 27.22       | 0.05 18.53         | 0.05 24.72       | 0.01 27.22       |

Tablodaki tüm değerler açış transformasyonu yapılmış değerlerdir.