



Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen sofralık üzüm çeşitlerinin şanlıurfa ekolojik koşullarında etkili sıcaklık toplamı (EST) gereksinimlerinin belirlenmesi

Determination of effective heat summation (EHS) requirements of table grape varieties grafted onto different rootstocks in şanlıurfa ecological condition

M. İlhan ODABAŞIOĞLU¹ , Sadettin GÜRSÖZ² 

¹Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adıyaman, Türkiye.

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Makale tarihçesi / Article history:

DOI: [10.37908/mkutbd.963061](https://doi.org/10.37908/mkutbd.963061)

Geliş tarihi /Received:06.07.2021

Kabul tarihi/Accepted:08.10.2021

Keywords:

Effective heat summation, grape rootstocks, phenology, semi-arid climate, table grapes.

✉ Corresponding author: M. İlhan ODABAŞIOĞLU

✉: milhanodabasioglu@gmail.com

Ö Z E T / A B S T R A C T

Aims: In this study, six different table grape cultivars grafted on two drought-tolerant rootstocks in the province of Şanlıurfa, where has semi-arid climate characteristics, the effective heat summation (EHS) requirements were examined and the differences between both rootstocks and cultivars were tried to be determined.

Methods and Results: Table grape varieties' (Red Globe, Trakya İlkeren, Ata Sarısı, Barış, Hatun Parmağı, and Horoz Karası), which grafted onto 1103 P and 110 R rootstocks, periodic phenological observations were made from the bud bursting to the harvest period in 2017-2018. The climatic data of these periods were also recorded. Using the Winkler index; the effective heat summation requirements of the examined cultivars were determined between the bud bursting-full blooming, bud bursting-veraison, bud bursting-harvest, full blooming-veraison, and veraison-harvest periods. After the harvest, the total soluble solids in the water content of the berries were determined. It was determined that the Trakya İlkeren cultivar was the cultivar with the lowest EHS requirement among the cultivars examined in all period intervals. The cultivar with the highest EHS requirement varied according to the examined period intervals. There was no statistically significant difference between the rootstock x variety interaction groups. The effects of rootstocks and the climatic characteristics of the years examined on the effective heat summation were found to be significant only between bud bursting and full flowering, whereas their effects on other phenological development periods were limited.

Conclusions: It was determined that the main factor on the earliness of the grape cultivars was the genotype, in addition, the total effective heat required in the period between full bloom-veraison and veraison-harvest in the early-matured cultivars was lower than those in the mid-matured and the mid-late matured cultivars. It has been determined that the harvest dates of grape varieties can vary according to the years and these changes depend on the climatic characteristics of the region where the cultivation is made.

Significance and Impact of the Study: It was determined that 1103 P rootstock can delay the time to reach different phenological development stages in grape varieties that grafted on it. If for any reason, it is desired that the grape varieties grown in a region reach the bud bursting, flowering, veraison, or harvest periods later, it is thought that grafting these varieties onto 1103 P rootstock will be beneficial.

Atif / Citation: Odabaşioğlu Mİ, Gürsöz S (2021) Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen sofralık üzüm çeşitlerinin şanlıurfa ekolojik koşullarında etkili sıcaklık toplamı (EST) gereksinimlerinin belirlenmesi. *MKU. Tar. Bil. Derg.* 26(3) : 746-758. DOI: 10.37908/mkutbd.963061

GİRİŞ

Üzüm çeşitlerinin olgunlaşma süresine etki eden pek çok faktör (genotip, yağış, güneşlenme süresi, rakım, bakı, toprak özellikleri, omcanın yaşı, kültürel uygulamalar vb.) olmasına karşın, şüphesiz ki bunların içerisinde en önemlilerinden biri de yetiştirme koşullarının vegetasyon periyodu boyunca sahip olduğu sıcaklık değerleridir (Ağaoğlu, 2002; Menora ve ark., 2015). Asmalarda çiçeklerin döllenmesinden, üzümün hasat olumuna erişmesine kadar geçen sürede, tanelerde birçok biyokimyasal etkinlik gerçekleşmektedir (Winkler ve ark., 1974). Nitekim bu süreçte tanelerde monosakkaritler, organik asitler, mineral maddeler, yağ asitleri, su ve diğer fitokimyasal maddelerin belirli bir düzeye ulaşmasıyla birlikte, üzüm çeşitleri tüketim için en uygun tat ve aromaya sahip olmaktadır (Özdemir ve Sessiz, 2018). Her üzüm çeşidinin hasat olgunluğuna ulaşmış tanelerinde, bu fitokimyasalların miktarı ve birbirleriyle olan oranları, genotipin kontrolü ve çevre koşullarının etkisiyle diğerinden ayrılmaktadır (Toprak, 2011; Yang ve Xiao, 2013). Bununla birlikte üzüm çeşitleri, şıradaki kuru madde miktarı belirli bir düzeye ulaştığında ya da çeşide özgü şeker-asit dengesine (olgunluk indisi) ulaştıklarında hasat edilirler (Karaçalı, 2006; Gürsöz ve Ergenoğlu, 1987). Çeşitlerin hasat olumuna ulaştıkları dönemler birbirlerinden farklılık göstermesine karşın, yoğun olarak yetiştirildikleri ya da uzun yıllardır buldukları bölgelerde hangi tarihlerde hasat olumuna ulaştıkları gerek üreticiler gerekse araştırmacılar tarafından tahmin edilebilmekte ve yüksek doğrulukta yorumlar yapılabilmektedir. Ancak belirli bir çeşidin yoğun olarak yetiştirildiği bölgeden ya da uzun yıllardır yetiştirilmekte olduğu yöreden, farklı ekolojik özelliklere sahip bir başka yere götürülmesi durumunda, hangi tarihte hasat olgunluğuna erişeceğinin önceden belirlenmesi, bu çeşidin yeni ekolojik koşullara vereceği tepkilerin tahmin edilebilmesi ve yetiştiricilikte özellikle iklim koşullarından kaynaklanan olumsuzluklarla (ilkbahar geç donları ve sonbahar erken donları vb.) karşılaşıp karşılaşılmayacağı tahmin edilebilmesi gerekmektedir. Bu tahminlerin yüksek doğrulukta yapılması ekonomik kayıpların önüne geçilmesi açısından önemlidir. Zira ekolojiye uygun olmayan çeşit veya çeşitlerin seçimi hem uzun yıllar boyunca bağ tesis edilen tarım alanının gelir getirmemesine hem de yapılan yatırımın boşa gitmesine neden olacaktır. Söz konusu nedenler üzüm çeşitlerinin rakamsal verilere dayalı belirteçlerle ayrılması gerekliliğini doğurmuştur. Asmalarla, bunların yetiştirildikleri yörelerin iklim faktörleri arasındaki ilişkileri gösteren indisler

(Heliotermik, Biyoklimatik, Winkler, Hidrotermik, Kuraklık, Jones, Gece Serinlik Göstergesi vd.) bu amaçla geliştirilmiştir (Kök ve Çelik, 2003; Cangı ve Demir, 2019; Candar ve ark., 2019).

“Etkili Sıcaklık Toplamı” (EST) kavramı yukarıda bahsedilen gerekliliğin sonucunda geliştirilmiş bir hesaplama yöntemidir. EST; bitkilerin, farklı fenolojik gelişme dönemlerine ulaşmak için gereksinim duydukları, minimum gelişme sıcaklığı (eşik/baz sıcaklık) üzerindeki sıcaklıklar toplanarak belirlenmektedir (Çelik ve ark., 1998; Ağaoğlu, 2002; Çelik ve ark., 2005). EST, yalnızca asmalar için kullanılmamakta, farklı bitki türlerinin değişik fenolojik gelişme dönemlerine erişmedeki sıcaklık gereksinimlerini belirlemek için farklı araştırmacılar tarafından da kullanılmakta ve hatta çeşitli modellemeler yapılmaktadır (Ünver ve Çelik, 1999; Bourgeois ve ark., 2000; Sikder, 2009; Moghaddam ve ark., 2019). Bunun ötesinde, tarımsal üretim yapılması planlanan yörelerin, belirli bir bitki türünün yetiştirilebilmesi için uygun olup olmadığının saptanmasında da o yörenin vejetasyon periyodu süresince sahip olduğu etkili sıcaklık toplamı değeri belirlenerek çıkarımlar yapılabilmektedir (Alsancak Sırlı ve ark., 2015; Ateş ve Uysal, 2017; Jarvis ve ark., 2017; Kunter ve ark., 2017; Aktürk ve Uzun, 2019; Boyacı, 2020). Nitekim yetiştiriciliği yapılması planlanan çeşitlerin, olgunlaşma için gereksinim duydukları EST ‘nin karşılanmaması durumunda hem verimlilikleri azalır hem de meyveleri piyasada talep edilen verim ve kalite özelliklerini taşımazlar (Kök ve Çelik, 2003; Gazioğlu Şensoy ve ark., 2009; Ünal, 2019). Şüphesiz ki EST değerlerini kullanarak, Kaliforniya eyaletinde yer alan bağcılık yörelerini sınıflandıran Amerine ve Winkler (1944), bu alanda öncü olan isimlerdendir.

Farklı araştırmacılar, bitkilerin EST gereksinimlerinin belirlenmesine ilişkin değişik yöntemleri önermişlerdir (Wang, 1960; Aktürk ve Uzun, 2020). Üzüm çeşitlerinin EST değerlerinin belirlenmesinde kabul görmüş ve yaygın olarak kullanılan yöntemlerin başında Winkler ve ark. (1974)’in bildirdiği yöntem (Winkler indisi) gelmektedir (Çelik ve ark., 1998; Kök ve Çelik, 2003). EST hesaplanmasında kullanılan, üzüm çeşitlerinin eşik sıcaklığı Angot (1883) tarafından 9 °C olarak belirtilmişse de birçok araştırmacı tarafından Winkler ve Williams (1939)’ın belirttiği 10 °C kabul görmüş ve yaygın olarak kullanılmıştır (Alonso ve ark., 2021). Nitekim araştırmacılar, bu yöntemi esas alarak, dünyanın farklı yerlerinde inceledikleri üzüm çeşitlerinin EST değerlerini saptamışlardır (Winkler, 1948; Alwan, 1979; Thakur ve ark., 2008; Kok, 2020). Bununla birlikte EST hesaplanmasında kullanılan günlük ortalama sıcaklık değerinin (GOS) belirlenme yöntemi incelenen çeşit için

saptanan EST değerini etkileyebilmektedir (Aktürk ve Uzun, 2020).

Son yıllarda birçok araştırmacı tarafından Türkiye'nin farklı bağcılık yörelerinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin farklı fenolojik gelişme dönemlerine ulaşmalarında gereksinim duydukları sıcaklık toplamı, EST ile belirlenmeye çalışılmıştır (Çelik ve ark., 2005; Cangı ve ark., 2008; Gazioğlu Şensoy ve ark., 2009; Bozkurt ve ark., 2018; Aktürk ve Uzun, 2019; Ünal, 2019; Candar ve ark., 2019). Nitekim buradan yola çıkarak, üzüm çeşitlerinin belirli iki fenolojik gelişme dönemi arasındaki sıcaklık gereksinimleri de araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Kök ve Çelik, 2003; Söğüt ve Özdemir, 2015; Cangı ve Altun, 2015; Bekar ve Cangı, 2017; Cangı ve Demir, 2019). Her ne kadar üzüm çeşitlerinin farklı fenolojik gelişme dönemlerine ulaşmalarına kadar geçen sürede gereksinim duydukları EST değerleri genotipin etkisiyle değişim göstermekte ise de, dışsal faktörler de bu değerlerin değişimine neden olabilmektedir. Nitekim Gazioğlu Şensoy ve ark. (2009), 110 R anacına aşılı sofralık üzüm çeşitlerinin, 420 A anacına aşılı olanlara göre daha geç hasat olgunluğuna ulaştıklarını saptamıştır. Çakır ve Şahiner Öylek (2016), bu bulguyu destekleyerek, farklı anaçların Banazı Karası üzüm çeşidinin uyanma ve çiçeklenme tarihlerinde belirgin farklılık yaratmamasına karşın tane tutumu, ben düşme ve hasat tarihlerini etkileyebildiğini ortaya koymuşlardır. Rastgeldi (2005) ise farklı budama zamanlarının, Perlette üzüm çeşidinin ben düşme ve hasat dönemlerine ulaşma süresini etkilediğini bildirmiştir. Scarpere ve ark. (2012), kış budamasının geciktirilmesiyle birlikte Niagara Rosada çeşidinin uyanma-hasat arasındaki EST gereksiniminin de azaldığını bununla birlikte hasattan sonra yapılan yaz budamasının kış budamasına kıyasla EST üzerinde daha fazla etkili olduğunu saptamışlardır. Schäfer ve ark. (2021) ise farklı seyreltme yöntemlerinin (sürgün, salkım ve çiçek seyreltme), Riesling çeşidinde tanelerin olgunlaşmasını hızlandırarak, EST gereksinimi üzerinde etkili olduklarını vurgulamışlardır.

Aynı üzüm çeşidini, farklı ekolojilerde inceleyen araştırmacıların belirli bir çeşit için farklı EST değerlerini bildirdiklerine literatürde sıklıkla rastlanmaktadır (Çelik ve ark., 2005; Bozkurt ve ark., 2018; Aktürk ve Uzun, 2020). Literatürde göze çarpan bir başka durum ise, farklı dönemlerde olgunlaştığı bildirilen çeşitlerin EST gereksinimlerinin, birbirinden farklı ekolojilerde yakın

değerlerde bulunmasıdır (Çelik, 2006; Çelik ve ark., 2005; Cangı ve Altun, 2015; Aktürk ve Uzun, 2019). Bunlara ek olarak, birçok araştırmacının değişik ekolojilerde yürüttükleri araştırmalarda, üzüm çeşitlerinin EST değerlerinin yıla bağlı olarak da farklı bulunabileceği ortaya konmuştur (Söğüt ve Özdemir, 2015; Cangı ve Demir, 2019; Kaya Demirköser ve Kamiloğlu, 2020). Bunların ötesinde, küresel iklim değişikliğinin de üzümlerin EST gereksinimlerini etkileyebileceği öngörülmektedir (Sharma ve ark., 2013). Daha önce yapılan araştırmalarda saptanan söz konusu bulguların varlığı, bu çalışmanın yürütülmesinin gerekli olduğu kanaatini oluşturmuştur. Bu amaçla yürütülen araştırmamızda, Şanlıurfa koşullarında, farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen sofralık üzüm çeşitlerinin EST gereksinimleri ve anaçların bunlar üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışma 2017-2018 yıllarında Şanlıurfa iline 18 km uzaklıktaki Harran Üniversitesi Ar-Ge Bağında (37° 10 54.2 K, 38° 59 47.4 D) yürütülmüştür. Bağın denizden yüksekliği 532 metredir. Çalışmada bitkisel materyal olarak 1103 P ve 110 R anaçlarına aşılı 6 farklı sofralık üzüm çeşidi (Red Globe, Trakya İlkeren, Ata Sarısı, Barış, Hatun Parmağı ve Horoz Karası) yer almıştır. Çalışmanın yürütüldüğü bağ, incelenen anaçlar ana konuları oluşturacak şekilde 2 parsel olarak tesis edilmiştir. Çeşitler ise alt konuları oluşturacak şekilde bu parseller içerisinde tesadüf blokları deneme desenine göre yetiştirilmiştir. Bağda omcalar, 1.5 m x 3 m dikim sıklığında ve çift kollu kordon terbiye şeklinde yetiştirilmiştir. Denemenin yürütüldüğü bağda omcalar 2004 yılında dikilmiş olup; 2014 yılında çeşit değiştirme amacıyla kalem aşısı yapılarak, araştırma konusu olan çeşitler anaçların üzerine aşılanmıştır. Bu çalışmanın yürütüldüğü yıllarda bağda rutin ilaçlamalar yapılmış ancak sulama yapılmamıştır.

Bağın bulunduğu yörenin, çalışmanın yürütüldüğü yıllar ve uzun yıllara ait bazı iklimsel verileri; Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Üniversite Osmanbey Kampüsü İstasyonu)'nden temin edilmiş ve Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü bağ alanının bazı iklimsel verileri

Table 1. Some climatic data of the vineyard where the experiment was carried out

Yıl	Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1997-2016	Top. Yağış (kg/m ²)	74.9	66.3	47.1	42.6	19.9	5.4	2.2	3.1	10.9	26.3	45.3	69.7
	Ort. Sıc. (°C)	6.2	7.7	11.9	16.9	23.0	29.1	32.8	31.9	26.9	20.8	13.2	7.9
	Max Sıc. (°C)	16.2	18.9	24.2	30.4	36.3	40.7	43.6	42.8	39.2	33.7	25.2	18.3
	Min Sıc. (°C)	-1.9	-1.7	1.8	5.3	11.1	17.2	20.9	20.6	15.7	10.1	4.3	-0.3
	Ort. Nisbi Nem (%)	68.8	65.3	57.5	54.5	43.5	33.3	30.9	36.8	40.3	50.4	57.7	66.6
2017	Top. Yağış (kg/m ²)	9.0	1.8	55.2	79.2	7.2	-	-	-	-	17.1	17.4	9.5
	Ort. Sıc. (°C)	5.4	7.7	12.7	16.6	22.9	29.7	34.2	32.2	29.6	20.5	13.4	10.3
	Max Sıc. (°C)	15.5	21.5	24.9	30.4	37.0	41.8	43.5	44.8	42.1	30.9	24.5	21.7
	Min Sıc. (°C)	-5.4	-5.0	4.2	5.8	12.3	17.8	22.4	21.4	18.3	11.3	2.5	2.3
	Ort. Nisbi Nem (%)	61.9	45.3	57.1	50.2	39.0	27.0	22.9	35.7	28.8	36.9	56.0	56.9
2018	Top. Yağış (kg/m ²)	118.8	87.4	13.3	35.8	64.5	10.1	-	-	2.2	39.4	106.6	259.2
	Ort. Sıc. (°C)	8.1	10.4	15.5	19.9	23.0	28.6	31.9	32.2	28.8	21.6	13.0	8.6
	Max Sıc. (°C)	17.8	18.9	26.8	32.1	36.3	43.1	43.2	42.2	41.5	34.2	27.5	18.2
	Min Sıc. (°C)	2.0	4.1	6.1	9.3	12.2	16.2	21.2	20.8	17.7	9.3	5.4	0.5
	Ort. Nisbi Nem (%)	67.0	68.2	52.9	38.4	50.1	36.6	34.2	33.6	31.3	45.6	72.5	84.9

Yöntem

Araştırmada incelenen çeşitlerin farklı fenolojik gelişme dönemlerine ulaşmalarında gereksinim duydukları EST değerlerini belirlemek amacıyla, her bir gruptan (anaç-çeşit) 25 omca dinlenme döneminde (Şubat-2017) işaretlenmiştir. Her iki yılda da periyodik olarak omcaların fenolojik gözlemleri yapılmış ve kayıt altına alınmıştır. Çalışma kapsamında incelenen çeşitlerin uyanma, tam çiçeklenme, ben düşme ve hasat (olgunluk) dönemlerine ulaştıkları tarihler belirlenmiştir. Hasat tarihinin belirlenmesinde tanelerin suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içerikleri dikkate alınmış ve bağda yapılan SÇKM tayinlerinde 16 °Brix kuru madde düzeyine ulaştığı tespit edilen çeşitler hasat edilmiştir. Daha sonra hasadı yapılan çeşitlere ait 60 salkım ayrılmış ve laboratuvarında her salkımdan 3 adet (salkımın üst, orta ve alt bölümlerinden birer adet) olmak üzere toplam 180 adet tane rastgele seçilmiştir. Bu tanelerin SÇKM içerikleri refraktometre ile belirlenmiştir.

Çeşitlerin farklı fenolojik gelişme dönemlerine ulaşmada gereksinim duydukları EST değerlerinin belirlenmesinde Winkler ve ark. (1974) tarafından bildirilen yöntem (Winkler indisi) kullanılmıştır. Winkler indisinin hesaplanmasında kullanılan eşitlik (Eq. 1) aşağıda sunulmuştur.

$$EST = \sum_{i=1}^{n} [(T_{(ort.)} - T_{eşik})] \quad (Eq. 1)$$

Tort = Günlük ortalama hava sıcaklığı (°C)

Teşik = Asmalarda kışlık gözlerin uyanmaya başladığı hava sıcaklığı (10 °C) (Winkler ve Williams, 1939)

Bu yöntem gereğince, kışlık gözlerin uyanacağı tarihten incelenen diğer fenolojik gelişme dönemine kadar geçen süre boyunca yukarıda belirtilen eşitlik kullanılarak hesaplanan, çeşitlerin EST gereksinimi değerlerinden; Tort değerinin Teşik değerinden düşük olduğu günlerde elde edilen negatif değer genel toplamdan çıkarılmıştır (Aktürk ve Uzun, 2019). Elde edilen değerler °C gün (dg) olarak ifade edilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı anaçlar üzerine aşıllı çeşitlerden, her iki yılda da kışlık gözleri ilk uyanan çeşit 110 R anacına aşıllı Trakya İlkeren olarak saptanmıştır. Bununla birlikte 2018 yılında, 2017 yılına göre hava sıcaklığının birkaç derece yükselmesi, incelenen tüm çeşitlerde uyanmanın erken gerçekleşmesine neden olmuştur (Çizelge 2). Tam çiçeklenme, ben düşme ve hasat olumu dönemlerine ulaşması bakımından da Trakya İlkeren çeşidinin diğer çeşitlere göre daha erkenci olduğu saptanmıştır. Hasat olgunluğuna ilk ulaşan çeşit her iki yılda da Trakya İlkeren olurken, en geç ulaşan çeşit 2017 yılında Red Globe, 2018 yılında ise Ata Sarısı çeşidi olarak belirlenmiştir. 2018 yılında vejetasyonun erken başlamasına neden olan hava sıcaklıkları, her ne kadar ilerleyen dönemde yörelin mevsim normallerine yakın değerlerde seyretmişse de bu durum, 2018 yılında tanelerin hasat olgunluğuna 2-22 gün erken ulaşmasına neden olmuştur. Ancak erkencilik, incelenen çeşit/anaç kombinasyonlarına göre değişim göstermiştir. Cangı ve Altun (2015)'da sıcaklıkların yüksek seyrettiği yıllarda üzümlerin 9-11 gün erken hasat olgunluğuna ulaştığını bildirmiştir. Bozkurt ve ark. (2018)

ise, orta geç ve geç dönemde olgunlaşan çeşitlerde, yıllara göre hasat tarihinin 4-35 gün değişebileceğini bildirmiştir. Gazioğlu Şensoy ve ark. (2009) bu değişimi çeşide ve anaca bağlı olarak 1-37 gün, Cangi ve ark.

(2008) 2-7 gün, Cangi ve Demir (2019) 3-12 gün, Bekar (2017) 8-14 gün olarak saptamıştır. Bu yönüyle, elde ettiğimiz bulgular literatürle paralellik göstermektedir.

Çizelge 2. Farklı anaçlar üzerine aşılı sofralık üzüm çeşitlerinin bazı fenolojik gelişme dönemlerine ulaştıkları tarihler
Table 2. Dates, when table grape varieties grafted on different rootstocks, reached some phenological development stages

Anaç	Çeşit	2017				2018			
		Uyanma	Tam Çiçeklenme	Ben Düşme	Hasat	Uyanma	Tam Çiçeklenme	Ben Düşme	Hasat
1103 P	Red Globe	28.03	17.05	17.07	17.08	23.03	15.05	09.07	08.08
	Trakya İlkeren	17.03	30.04	18.06	07.07	14.03	30.04	14.06	02.07
	Ata Sarısı	07.04	24.05	14.07	16.08	30.03	14.05	12.07	13.08
	Barış	21.03	11.05	28.06	21.07	11.03	27.04	15.06	16.07
	Hatun Parmağı	28.03	12.05	13.07	09.08	22.03	14.05	09.07	03.08
	Horoz Karası	21.03	12.05	16.07	11.08	21.03	19.05	16.07	09.08
110 R	Red Globe	27.03	16.05	17.07	16.08	16.03	14.05	29.06	25.07
	Trakya İlkeren	14.03	28.04	15.06	05.07	11.03	28.04	15.06	02.07
	Ata Sarısı	24.03	11.05	17.07	14.08	16.03	11.05	12.07	08.08
	Barış	17.03	30.04	19.06	16.07	14.03	04.05	23.06	19.07
	Hatun Parmağı	25.03	05.05	08.07	02.08	17.03	03.05	04.07	28.07
	Horoz Karası	21.03	07.05	13.07	09.08	19.03	09.05	07.07	02.08

Her ne kadar 110 R anacına aşılı Red Globe çeşidi 2018 yılında oldukça erken dönemde hasat edilmişse de yapılan incelemelerde tanelerinin suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği, sofralık üzümler için Maante ve ark. (2015) 'nın ve Red Globe çeşidi için Peppi ve ark. (2007) ile Vergara ve ark. (2018)'in bildirdiği sınırların içinde bulunmuştur (Çizelge 3). Bununla birlikte, 2017 yılında Barış/110 R, 2018 yılında ise Red Globe/1103 P ve

Hatun Parmağı/110 R kombinasyonlarında hasadın birkaç (3-4) gün geciktirilmesi, Ata Sarısı/110 R kombinasyonunda ise 4-5 gün erkene çekilmesi durumunda tanelerin SÇKM içeriğinin daha uygun seviyelere geleceği dikkate alınmış ancak EST değerlerinin belirlenmesi aşamasında böyle bir uyarılama yapılmamıştır.

Çizelge 3. Farklı anaçlar üzerine aşılı sofralık üzüm çeşitlerinin tanelerinde suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği (°Brix)

Table 3. Total soluble solids (TSS) contents in the berries of table grape varieties grafted onto different rootstocks (°Brix)

Anaçlar	Çeşitler	2017	2018	Ortalama
1103 P	Red Globe	16.37 a-c**	15.71 cd**	15.92 b**
	Trakya İlkeren	16.56 a-c	16.97 b-d	16.76 b
	Ata Sarısı	16.78 a-c	18.55 ab	17.77 ab
	Barış	17.10 a-c	16.48 b-d	16.79 b
	Hatun Parmağı	16.59 a-c	18.09 ab	17.30 ab
	Horoz Karası	18.38 a	16.95 b-d	17.56 ab
110 R	Red Globe	18.12 ab	17.16 b-d	17.53 ab
	Trakya İlkeren	16.07 bc	17.65 a-c	16.90 b
	Ata Sarısı	17.45 a-c	19.75 a	18.73 a
	Barış	15.52 c	16.79 b-d	16.16 b
	Hatun Parmağı	18.01 ab	15.21 d	16.43 b
	Horoz Karası	17.49 a-c	16.47 b-d	16.98 b
Ortalama	1103 P	16.96 ÖD	17.12 ÖD	17.02 ÖD
	110 R	17.11	17.17	17.12

** : Farklı harflerle belirtilen gruplar (anaç x çeşit) arasında p<0.01 önem düzeyinde farklılık bulunmaktadır. (Significant)

ÖD: İncelenen anaçlar arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. p>0.05 (non-significant)

Farklı asma anaçları üzerine aşılanmış sofralık üzüm çeşitlerinin uyanmadan tam çiçeklenme dönemine kadar geçen sürede gereksinim duydukları EST bakımından; 2017 yılında en düşük değer Barış/110 R, 2018 yılında ise Barış/1103 P kombinasyonunda saptanmıştır (Çizelge 4). En yüksek sıcaklık toplamına gereksinim duyan kombinasyon ise; 2017 yılında Ata Sarısı/1103P, 2018 yılında ise Horoz Karası/1103 P olarak saptanmıştır. İki yıllık veriler birlikte değerlendirildiğinde; Trakya İlkeren/110 R çiçeklenmeye kadar en düşük, Horoz Karası/1103 P ise en yüksek EST'ye gereksinim duyan anaç-çesit kombinasyonu olarak saptanmıştır.

Çeşitler, aşılı oldukları anaçlardan bağımsız olarak değerlendirildiklerinde, uyanmadan çiçeklenmeye kadar geçen dönemdeki EST'ye gereksinimi bakımından her iki yılda ve yıllar ortalamasında, Trakya İlkeren çeşidinin en düşük, Red Globe çeşidinin ise en yüksek değerlere sahip çeşit olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte bağda kullanılan anaçlar arasında da istatistiki olarak anlamlı farklılıkların olduğu ve 1103 P anacının, üzerine aşıli çeşitlerin daha geç çiçeklenmesine neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, 2018 yılında incelenen çeşitlerin çiçeklenme dönemine ulaşmada daha yüksek EST'ye gereksinim duydukları saptanmıştır.

Çizelge 4. Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen sofralık üzüm çeşitlerinin tam çiçeklenme dönemine kadar gereksinim duydukları etkili sıcaklık toplamı (EST) (dg)

Table 4. Effective heat summation (EHS) requirements of table grape varieties which grafted onto different rootstocks, from bud bursting to full blooming (degree-day)

Anaçlar	Çeşitler	2017	2018	Ortalama
1103 P	Red Globe	425.4	536.0	480.7 ÖD
	Trakya İlkeren	235.8	390.5	313.2
	Ata Sarısı	461.4	484.5	473.0
	Barış	366.9	377.3	372.1
	Hatun Parmağı	360.9	528.5	444.7
	Horoz Karası	379.8	599.0	489.4
110 R	Red Globe	415.2	561.5	488.4
	Trakya İlkeren	230.7	387.2	309.0
	Ata Sarısı	358.8	522.5	440.7
	Barış	208.8	442.5	325.7
	Hatun Parmağı	278.7	413.0	345.9
	Horoz Karası	315.3	480.0	397.7
Çeşit Ortalaması	Red Globe	420.3	548.8	484.5 a**
	Trakya İlkeren	233.3	388.9	311.1 c
	Ata Sarısı	410.1	503.5	456.8 ab
	Barış	287.9	409.9	348.9 bc
	Hatun Parmağı	319.8	470.8	395.3 a-c
	Horoz Karası	347.6	539.5	443.5 ab
Anaç Ort.	1103 P	371.7	486.0	428.8 A*
	110 R	301.3	467.8	384.5 B
Yıl Ort.		336.5 B**	476.9 A	

*: Farklı harflerle belirtilen anaçlar arasında $p < 0.05$ önem düzeyinde farklılık bulunmaktadır. (Significant)

** : Farklı harflerle belirtilen çeşitler ve yıllar arasında $p < 0.01$ önem düzeyinde farklılık bulunmaktadır. (Significant)

ÖD: İncelenen gruplar (anaç x çeşit) arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. $p > 0.05$ (non-significant)

Elde edilen bulgulara göre; anaç-çesit interaksiyonunda yer alan gruplardan, uyanmadan ben düşme dönemine kadar 2017 yılında en düşük EST'ye gereksinim duyan Trakya İlkeren/110 R, en yüksek EST'ye gereksinim duyan ise Ata Sarısı/110 R olarak belirlenmiştir. 2018 yılında ise; ben düşme dönemine kadar en düşük EST gereksinimi Trakya İlkeren/1103 P 'de, en yüksek EST gereksinimi ise Horoz Karası/1103 P 'de saptanmıştır (Çizelge 5). Buna karşın iki yıla ait bulgular birlikte değerlendirildiğinde 110 R anacına aşıli Trakya İlkeren

çeşidinin en düşük, 1103 P anacına aşıli Horoz Karası çeşidinin ise en yüksek EST'ye gereksinim duyduğu belirlenmiştir.

Anaçlardan bağımsız olarak, çeşitler karşılaştırıldıklarında; uyanma-ben düşme arasında gereksinim duydukları EST bakımından Trakya İlkeren çeşidinin en düşük, Ata Sarısı çeşidinin ise en yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Ancak söz konusu EST değerleri her ne kadar Trakya İlkeren çeşidi için her iki yılda da diğer çeşitlerden düşük bulunmuşsa da en

yüksek EST değerine sahip olan çeşit inceleme yapılan yıllarda farklılık göstermiştir. Ayrıca, uyanmadan ben düşme dönemine kadar üzüm çeşitlerinin gereksinim

duydıkları EST'ye inceleme yapılan yılların ve anaçların etkisi istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 5. Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen sofralık üzüm çeşitlerinin ben düşme dönemine kadar gereksinim duydukları EST (dg)

Table 5. Effective heat summation (EHS) requirements of table grape varieties which grafted onto different rootstocks, from bud bursting to veraison (degree-day)

Anaçlar	Çeşitler	2017	2018	Ortalama
1103 P	Red Globe	1608.4	1499.1	1553.8 ÖD
	Trakya İlkeren	990.3	1053.9	1022.1
	Ata Sarısı	1481.5	1526.3	1503.9
	Barış	1176.5	1089.0	1132.8
	Hatun Parmağı	1511.6	1504.6	1508.1
	Horoz Karası	1603.1	1663.4	1633.3
110 R	Red Globe	1611.1	1321.9	1466.5
	Trakya İlkeren	939.3	1089.0	1014.2
	Ata Sarısı	1619.2	1603.3	1611.3
	Barış	983.0	1221.3	1102.2
	Hatun Parmağı	1398.7	1422.6	1410.7
	Horoz Karası	1530.5	1477.3	1503.9
Çeşit Ortalaması	Red Globe	1609.6	1410.5	1510.1 a**
	Trakya İlkeren	964.8	1071.5	1018.1 b
	Ata Sarısı	1550.4	1564.8	1557.6 a
	Barış	1079.6	1155.2	1117.5 b
	Hatun Parmağı	1455.2	1463.6	1459.4 a
	Horoz Karası	1566.8	1570.4	1568.6 a
Anaç Ort.	1103 P	1395.2	1389.4	1392.3 ÖD
	110 R	1347.0	1355.9	1351.4
Yıl Ort.		1371.1 ÖD	1372.6	

** : Farklı harflerle belirtilen çeşitler arasında $p < 0.01$ önem düzeyinde farklılık bulunmaktadır. (Significant)

ÖD: İncelenen gruplar (anaç x çeşit, anaç, yıl) arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. $p > 0.05$ (non-significant)

İncelenen çeşitlerin uyanmadan hasat olumuna kadar geçen sürede EST gereksinimleri 2017 yılında 1355.8 – 2324.6 dg, 2018 yılında 1395.3 – 2231.0 dg, yıllar ortalamasında ise 1383.8 – 2241.6 dg arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6). 2017 yılında Trakya İlkeren/110 R, 2018 yılında ise -Trakya İlkeren/1103 P en düşük EST

'ye gereksinim duyan aşı kombinasyonları olmuştur. Buna karşın; 1103 P anacına aşılı Red Globe çeşidi 2017 yılında, aynı anaca aşılı Ata Sarısı çeşidi ise 2018 yılında en yüksek EST 'ye gereksinim duyan çeşitler olarak saptanmıştır.

Çizelge 6. Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen sofralık üzüm çeşitlerinin hasat olumuna kadar gereksinim duydukları EST (dg)

Table 6. Effective heat summation (EHS) requirements of table grape varieties which grafted onto different rootstocks, from bud bursting to harvest (degree-day)

Anaçlar	Çeşitler	2017	2018	Ortalama
1103 P	Red Globe	2324.6	2158.5	2241.6 ÖD
	Trakya İlkeren	1396.1	1395.3	1395.7
	Ata Sarısı	2248.1	2231.0	2239.6
	Barış	1724.1	1718.4	1721.3
	Hatun Parmağı	2147.0	2053.0	2100.0
	Horoz Karası	2210.3	2191.7	2201.0
110 R	Red Globe	2305.1	1888.0	2096.6
	Trakya İlkeren	1355.8	1411.8	1383.8
	Ata Sarısı	2268.8	2197.0	2232.9
	Barış	1586.9	1756.2	1671.6
	Hatun Parmağı	1999.5	1948.2	1973.9
	Horoz Karası	2165.9	2047.3	2106.6
Çeşit Ortalaması	Red Globe	2314.9	2023.3	2169.1 a**
	Trakya İlkeren	1376.0	1403.6	1389.8 c
	Ata Sarısı	2258.5	2214.0	2236.2 a
	Barış	1655.5	1737.3	1696.4 b
	Hatun Parmağı	2073.3	2000.6	2036.9 a
	Horoz Karası	2188.1	2119.5	2153.8 a
Anaç Ort.	1103 P	2008.4	1958.0	1983.2 ÖD
	110 R	1947.0	1874.8	1910.9
Yıl Ort.		1977.7 ÖD	1916.4	

** : Farklı harflerle belirtilen çeşitler arasında $p < 0.01$ önem düzeyinde farklılık bulunmaktadır. (Significant)

ÖD: İncelenen gruplar (anaç x çeşit, anaç, yıl) arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. $p > 0.05$ (non-significant)

Uyanmadan hasat olgunluğuna kadar geçen sürede gereksinim duydukları EST'ye göre anaçlardan bağımsız olarak çeşitler kıyaslandığında ise; her iki inceleme yılında ve yıllar ortalamasında en düşük EST'ye gereksinim duyan çeşidin Trakya İlkeren olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). Buna karşın en yüksek EST'ye gereksinim duyan çeşit yıllara göre değişim göstermiştir. 2017 yılında Red Globe (2314.9 dg), 2018 yılında ise Ata Sarısı (2214.0 dg) bu bakımdan en yüksek değerlere sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Buna karşın yıllar ortalaması istatistiksel olarak incelendiğinde; Ata Sarısı, Red Globe ve Horoz Karası çeşitleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Elde edilen bulgular genel olarak literatürle uyum içerisindedir. Nitekim Çelik ve ark. (1998), Ata Sarısı çeşidini orta-geç, Hatun Parmağı ve Horoz Karası çeşitlerini ise orta mevsimde olgunlaşan çeşitler olarak belirtmiştir. Buna karşın Trakya İlkeren çeşidini çok erkenci olarak tanımlayan Uzun (2011) 'la, bu çalışmadan elde edilen bulgular uyuşmamaktadır. Her ne kadar incelenen çeşitler içerisinde en erkenci olanı Trakya İlkeren olarak belirlenmişse de bu çeşidin tanelerinde olgunluk için gereksinim duyduğu EST değeri; söz konusu çeşidin orta-erkenci sınıfına daha uygun olduğunu

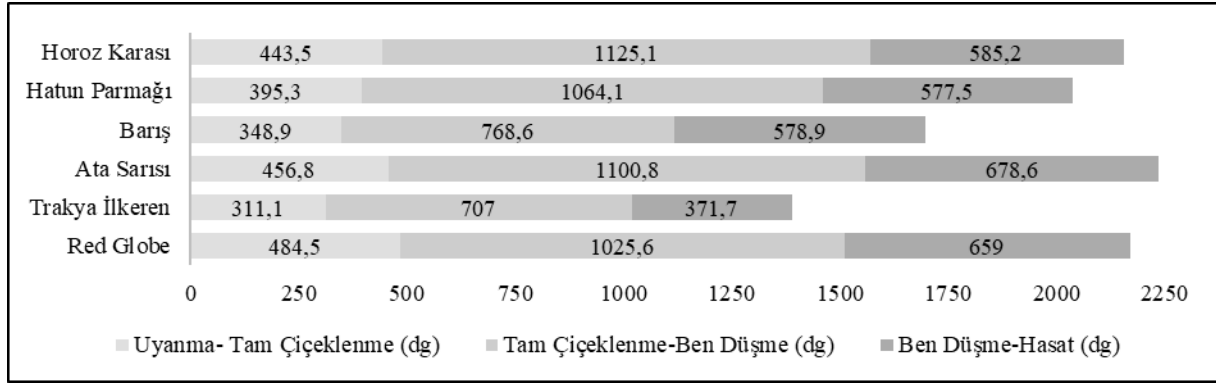
göstermektedir. Nitekim Kunter ve ark. (2017), Ankara (Kalecik)'da yetiştirilen Trakya İlkeren çeşidinde, bu çalışmada saptanan değere yakın bir EST değerini saptamışlardır. Benzeri bir durum Horoz Karası çeşidinde de görülmektedir. Cangı ve Demir (2019), Horoz Karası çeşidinin EST gereksiniminin 1300-1563 dg olarak ifade etmişler ancak bu çalışmada daha yüksek EST gereksinimi saptanmıştır. Bu çalışmanın yürütüldüğü bağın iklim özellikleri dikkate alındığında; daha düşük sıcaklık değerlerine sahip bölgelerde yapılan çalışmalara göre erkenci çeşitlerin orta-erken mevsime, geççi çeşitlerin ise orta-geç mevsime kaymış gibi görünmesi doğaldır.

İnceleme yapılan yıllar arasındaki iklimsel farklılıklar; EST gereksinimi araştırılan belirli bir çeşidin yıllara göre farklı değerlere sahip olmasına neden olmaktadır. Farklı ekolojilerde, değişik üzüm çeşitlerinde yürütülmüş birçok çalışmada da bu durum görülebilmektedir (Kök ve Çelik, 2003; Cangı ve ark., 2008; Gazioğlu Şensoy ve ark., 2009; Söğüt ve Özdemir, 2015; Bozkurt ve ark., 2018; Cangı ve Demir, 2019; Ünal, 2019). Bu nedenle; bir çeşidin EST gereksiniminin, uzun yıllar boyunca yapılacak incelemeler sonucunda belirlenmesi; çeşitler hakkında daha net bilgiler edinilmesi açısından önem arz

etmektedir. Çelik ve ark. (1998) ile Ünal (2019), söz konusu nedenlerle; çeşitlerin en az 20 yıl boyunca incelenmesi gerektiğini bildirmiştir.

İncelenen çeşitlerin, yarı kurak iklim koşullarına sahip Şanlıurfa koşullarında; çiçeklenme-ben düşme dönemleri arasında gereksinim duydukları EST değerleri 707.0-1125.1 dg arasında değişim göstermiştir (Şekil 1). Buna göre tam çiçeklenme döneminden ben düşme dönemine kadar, en yüksek EST 'ye gereksinim duyan çeşit Horoz

Karısı, en düşük EST'ye gereksinim duyan çeşit ise Trakya İlkeren olmuştur. Ben düşme döneminden hasat olgunluğuna kadar geçen sürede çeşitlerin gereksinim duydukları EST değerleri 371.7-678.6 dg arasında değişim göstermiştir. Bu iki fenolojik gelişme safhası arasında en yüksek EST'ye gereksinim duyan çeşit Ata Sarısı, en düşük EST 'ye gereksinim duyan çeşit ise Trakya İlkeren olarak belirlenmiştir.

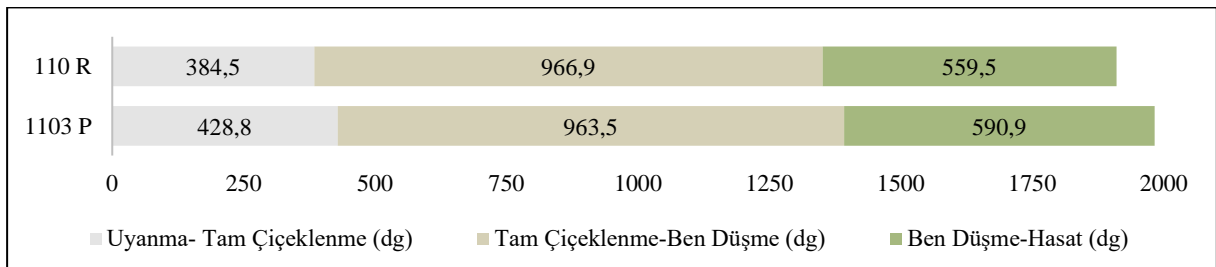


Şekil 1. Sofralık üzüm çeşitlerinin bazı fenolojik gelişme periyotlarına ulaşmak için gereksinim duydukları etkili sıcaklık toplamı (EST) (dg).

Figure 1. Effective heat summation (EHS) requirements of the table grape varieties to reach some phenological developmental period (degree-day).

Çalışmada incelediğimiz, *Vitis vinifera* L. türüne ait üzüm çeşitlerinin vejetasyon başından, tanelerinin hasat olumuna eriştikleri döneme kadar geçen sürede gereksinim duydukları EST değerleri dönem odaklı incelendiğinde; tüm çeşitlerde en yüksek EST gereksiniminin tam çiçeklenme-ben düşme dönemleri arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Bunu sırasıyla ben düşme-hasat ve uyanma-tam çiçeklenme periyotları takip etmiştir. Ayrıca bir üzüm çeşidinin erkenciliği veya geççiliği üzerine esas etki eden durumun; kışlık gözlerinin erken sürmesinin değil, tam çiçeklenme-ben düşme ve ben düşme-hasat aralığında gereksinim duyduğu EST

değerinin olduğu belirlenmiştir. Nitekim hem çalışmamızda saptadığımız hem de literatürde belirtildiği üzere; erkenci Trakya İlkeren çeşidiyle, incelediğimiz diğer çeşitler karşılaştırıldığında bu değerlendirme daha net görülebilmektedir. Çelik ve ark. (2005) 'de yaptıkları araştırmada; erkenci üzüm çeşitlerinde, meyve tutumu-ben düşme ve ben düşme-olgunluk dönemleri arasında geçen sürenin diğer çeşitlere göre daha az olduğunu saptamışlardır. Farklı çeşitlerde yapılan çalışmalarda da bu durum gözlemlenmiştir (Çelik ve ark., 1998; Cangı ve ark., 2008; Cangı ve Altun, 2015; Kunter ve ark., 2017).



Şekil 2. Asma anaçlarının, üzerlerine aşıli sofralık üzüm çeşitlerinin bazı fenolojik gelişme dönemlerine ulaşmak için gereksinim duydukları etkili sıcaklık toplamına (EST) etkileri (dg).

Figure 2. Effects of rootstocks on the effective heat summation (EHS) requirement of the table grape varieties, which grafted onto them, to reach some phenological development stages (degree-day).

Anaçların üzerlerine aşılanmış olan çeşitlerde uyanmadan tam çiçeklenme dönemine kadar gereksinim duydukları EST'ye etkileri, istatistiksel olarak anlamlı bulunmasına karşın; uyanmadan ben düşme dönemine kadar ve uyanmadan hasat olumuna kadar gereksinim duydukları EST'ye etkileri önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4, Çizelge 5 ve Çizelge 6). Bununla birlikte; genel olarak 1103 P anacının, 110 R anacına göre üzerine aşıllı çeşitleri daha geç olgunluğa ulaştırdığı belirlenmiştir (Şekil 2). Söz konusu farklılığın nedeni; 1103 P anacının, 110 R anacına kıyasla topraktan daha fazla su alması ya da gelişme kuvvetinin daha güçlü olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim tanelerin SÇKM içerikleri de dikkate alındığında; 1103 P anacına aşıllı çeşitlerde meydana gelen geç olgunluğa erişme durumu daha da anlamlı hale gelmektedir.

Ozden ve ark. (2010), kısıntılı sulananlara göre normal sulanan asmaların tanelerinde; daha fazla organik asit ve şıra bulunduğunu buna karşın daha düşük suda çözünebilir kuru madde ve şeker içerdiklerini saptamışlardır. Gambetta ve ark (2012) ile Serra ve ark. (2014) ise; 1103 P anacıyla, 110 R anacının kuraklığa tolerans derecesinin benzer (toleransı yüksek) olduğunu vurgulamışlardır. Gazioglu Şensoy ve ark. (2009) ise farklı anaçlara aşıllı belirli bir çeşidin hasat tarihinde ortaya çıkan farklılıkların; anaçların gelişme kuvvetlerinin farklı olmasından kaynaklandığını savunmuştur. Bauerle ve ark. (2008), özellikle iklimin daha sıcak-kurak geçtiği yıllarda ve kısmi kuraklığa maruz bırakılmış asmalarda; gelişme kuvveti daha güçlü olan anaçların, gelişme kuvveti zayıf olan anaçlara göre daha geniş bir kök bölgesini kullanabildiğini ve daha fazla kök oluşturma eğiliminde olduğunu aktarmıştır. Corso ve Bonghi (2014); 1103 P'nin 110 R'ye göre daha kuvvetli gelişim gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmada incelediğimiz anaçlar arasındaki literatürde belirtilen farklılıkların ve saptamış olduğumuz, üzerlerine aşılanan çeşitlerde belirli bir fenolojik gelişme dönemine kadar gereksinim duyulan EST'yi kısmen değiştiren söz konusu etkilerin; anaçların kök gelişimi, köklerinin toprak içinde suya ulaşmak için uzama kapasitesi ve gelişme kuvvetleriyle ilişkili olduğu kanaatine varılmıştır.

Sonuç olarak, farklı anaçlar üzerine aşılanmış sofralık üzüm çeşitlerinin etkili sıcaklık toplamı gereksinimleri üzerinde ana etkenin genotip olduğu buna karşın bağda kullanılan anaçların ve yetiştiricilik yapılan yılların etkisinin sınırlı olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte çeşitler arasında EST gereksinimi yönünden saptanan farklılıkların, sadece uyanma-hasat arasında değil aynı zamanda uyanma-çiçeklenme, uyanma-ben düşme dönemleri arasında da görüldüğü belirlenmiştir. Her ne kadar erkenci ve orta-erkenci çeşitlerde uyanma-tam

çiçeklenme arasındaki EST gereksinimi, orta-geççi çeşitlere göre daha düşük olarak saptanmışsa da erkencilik üzerinde tam çiçeklenme-ben düşme ve ben düşme-hasat dönemleri arasındaki EST gereksiniminin etkili olduğu kanaatine varılmıştır. Ayrıca, sıcak-kurak ekolojik özellik gösteren bölgelerde, bağcılık yapılan alanlarda 1103 P anacının kullanılması ile hasadın birkaç gün geciktirilmesinin mümkün olduğu belirlenmiştir.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, kuraklığa toleranslı iki Amerikan asma anacı üzerine aşılanmış altı sofralık üzüm çeşidinin, yarı-kurak iklim özelliklerine sahip Şanlıurfa ilinde etkili sıcaklık toplamı (EST) gereksinimleri incelenmiş ve gerek anaçlar gerekse çeşitler arasındaki farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır.

Yöntem ve Bulgular: 1103 P ve 110 R anaçları üzerine aşıllı, Red Globe, Trakya İlkeren, Ata Sarısı, Barış, Hatun Parmağı ve Horoz Karası çeşitlerinin, 2017-2018 yıllarında kışlık gözlerin uyanmasından üzümlerin hasat olgunluğuna kadar periyodik olarak fenolojik gözlemleri yapılmıştır. İnceleme yapılan bu periyotlara ait iklimsel veriler de aynı dönemde kayıt altına alınmıştır. Winkler indisi kullanılarak incelenen çeşitlerin uyanma-tam çiçeklenme, uyanma-ben düşme, uyanma-hasat, tam çiçeklenme-ben düşme ve ben düşme-hasat dönemleri arasında gereksinim duydukları etkili sıcaklık toplamı değerleri saptanmıştır. Hasat sonrasında ise tanelerin suda çözünebilir kuru madde içerikleri belirlenmiştir. Trakya İlkeren çeşidinin, tüm dönem aralıklarında incelenen çeşitler içerisinde en düşük EST gereksinim duyan çeşit olduğu belirlenmiştir. En yüksek EST gereksinim duyan çeşit ise incelenen dönem aralığına göre değişim göstermiştir. Anaç x çeşit interaksiyonunda yer alan gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Anaçların ve inceleme yapılan yılların iklimsel özelliklerinin etkili sıcaklık toplamına etkileri yalnızca uyanma-tam çiçeklenme arasında anlamlı bulunmuş, buna karşın diğer fenolojik gelişme dönemlerine etkileri sınırlı kalmıştır.

Genel Yorum: Üzüm çeşitlerinin EST istekleri üzerine ana etkenin anaçtan ziyade çeşidin genetik özelliği olduğu, bununla birlikte erkenci çeşitlerde tam çiçeklenme-ben düşme ve ben düşme-hasat arası dönemde gereksinim duyulan etkili sıcaklık toplamının, orta-geç ve geç dönemde olgunlaşanlara göre düşük olduğu belirlenmiştir. Üzüm çeşitlerinin hasat tarihlerinin yıllara göre değişim gösterebileceği ve bu değişimlerin yetiştiricilik yapılan yörenin iklimsel özelliklerine bağlı olduğu saptanmıştır.

Çalışmanın Önemi ve Etkisi: 1103 P anacının, üzerine

aşılı çeşitlerde farklı fenolojik gelişme dönemlerine erişme süresini geciktirebileceği saptanmıştır. Bir yörede, yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin uyanma, çiçeklenme, ben düşme veya hasat dönemlerine daha geç ulaşması isteniyorsa, bu çeşitlerin 1103 P anacına aşılmasının yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Etkili sıcaklık toplamı, asma anaçları, fenoloji, yarı kurak iklim, sofralık üzümler.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma; sorumlu yazarın doktora tezinin bir bölümünü içermektedir. Araştırmacılar, bu çalışmayı (Proje no: 19022) finanse eden HÜBAK (Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü) 'a teşekkür eder.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Yazar(lar) çalışma konusunda çıkar çatışmasının olmadığını beyan ederler.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu YS (2002) Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Cilt:2 Asma Fizyolojisi-I. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:5, Ankara. 445s.
- Aktürk B, Uzun Hİ (2019) Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Antalya'daki değişik yörelere uygunlukları ve etkili sıcaklık toplamı istekleri. *Mediterranean Agricultural Sciences* 32(3): 267-273.
- Aktürk B, Uzun Hİ (2020) Bağcılıkta etkili sıcaklık toplamı hesaplamasında kullanılan farklı yöntemlerin karşılaştırılması. *Mediterranean Agricultural Sciences* 33(2): 159-165.
- Alonso F, Chiamolera FM, Hueso JJ, González M, Cuevas J (2021) Heat unit requirements of "flame seedless" table grape: a tool to predict its harvest period in protected cultivation. *Plants* 10(5): 904.
- Alsancak Sırlı B, Peşkircioğlu M, Torunlar H, Özyayın KA, Mermer A, Kader S, Tuğaç MG, Aydoğmuş O, Emeklier Y, Yıldırım YE, Kodal S (2015) Türkiye'de üzüm (*Vitis* ssp.) yetiştirmeye uygun potansiyel alanların coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknikleri kullanılarak iklim ve topoğrafya faktörlerine göre belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 24(1): 56-64.

- Alwan TF (1979). Effect of heat accumulation on grape cultivars on the Campbell Avenue Farm. MsC Thesis, The University of Arizona, 68p.
- Amerine M, Winkler A (1944) Composition and quality of musts and wines of California grapes. *Hilgardia* 15(6): 493-675.
- Angot A (1883) Étude sur les vendanges en France. *Annales du Bureau central météorologique de France*. 1: B29-B120.
- Ateş F, Uysal H (2017) Determinations of adaptation level of wine grape varieties in terms of climatic data in wine growing regions of Turkey. 40th World Congress of Vine and Wine, 29 May - 2 June, Sofia, Bulgaria, BIO Web of Conferences 9, 01027. DOI: 10.1051/bioconf/20170901027
- Bauerle TL, Smart DR, Bauerle WL, Stockert C, Eissenstat DM (2008) Root foraging in response to heterogeneous soil moisture in two grapevines that differ in potential growth rate. *New Phytologist* 179(3): 857-866.
- Bekar T (2017) Tokat merkezde yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin fenolojik gelişme evreleri. *Türkiye Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi* 1(2): 73-78.
- Bekar C, Cangı R (2017) Tokat'ta farklı ekolojilerde yetiştirilen narince üzüm çeşidinin fenolojik gelişme evreleri ve etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi. *Türkiye Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi* 1(2): 86-90.
- Bourgeois G, Jenni S, Laurence H, Tremblay N (2000). Improving the prediction of processing pea maturity based on the growing-degree day approach. *HortScience* 35(4): 611-614.
- Boyacı S (2020) Kırşehir ilinde elma için soğuklama gereksinimi ve etkili sıcaklık toplamı isteğinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 7(4): 913-919.
- Bozkurt A, Yağcı A, Mert Ö, Sucu S (2018) Bazı şaraplık üzümlerin Kırşehir ilindeki EST değerlerinin belirlenmesi. *Bahçe* 47(Özel Sayı): 37-42.
- Candar S, Alço T, Uysal T, Ekiz M, Yayla F (2019) Karamenüş ve Yayla (*Vitis vinifera* L.) şaraplık üzüm çeşitlerinde biyoklimatik isteklerin ve olgunluk göstergelerinin belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi* 5(2): 231-239.
- Cangı R, Altun MA (2015) Bazı önemli sofralık üzüm çeşitlerinin Sakarya/Taraklı ekolojisine adaptasyonu. *Tarım Bilimleri Dergisi* 8(2): 35-39.
- Cangı R, Demir E (2019) Bazı üzüm çeşitlerinin Mecitözü/Çorum koşullarında fenolojik özellikleri ve etkili sıcaklık toplamı (EST) değerlerinin belirlenmesi. *Meyve Bilimi* 6(2): 29-35.

- Cangi R, Şen A, Kılıç D (2008) Bazı üzüm çeşitlerinin Kazova (Tokat-Turhal) koşullarındaki fenolojik özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı (EST) isteklerinin saptanması. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 1(2): 45-48.
- Corso M, Bonghi C (2014). Grapevine rootstock effects on abiotic stress tolerance. Plant Science Today 1(3): 108-113.
- Çakır A, Şahiner Öylek H (2016) Farklı Amerikan asma anaçlarının banazı karası üzüm çeşidinin fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine etkisi. YYÜ. Tar. Bil. Derg. 26(4): 569-578.
- Çelik H (2006) Üzüm çeşit kataloğu. Sun Fidan A.Ş., Mesleki Kitaplar Serisi, No:3, Ankara. 165s.
- Çelik H, Ağaoğlu YS, Fidan Y, Marasalı B, Söylemezoğlu G (1998) Genel bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi, No:1, Ankara. 253s.
- Çelik H, Çetiner H, Söylemezoğlu G, Kunter B, Çakır A (2005) Bazı üzüm çeşitlerinin Kalecik (Ankara) koşullarındaki fenolojik özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı (EST) isteklerinin belirlenmesi. 6. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, Cilt:2, 19-23 Eylül, Tekirdağ, s.390-397.
- Gambetta GA, Manuck CM, Drucker ST, Shaghasi T, Fort K, Matthews MA, Walker MA, McElrone AJ (2012) The relationship between root hydraulics and scion vigour across Vitis rootstocks: what role do root aquaporins play? Journal of Experimental Botany 63(18): 6445-6455.
- Gazioğlu Şensoy İ, Balta F, Cangi R (2009) Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Van ekolojik koşullarındaki etkili sıcaklık toplamı değerlerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13(3): 49-59.
- Gürsöz S, Ergenoğlu F (1987) Adana koşullarında yetişen 16 üzüm çeşidinin bazı fenolojik ve kimyasal değerleri üzerinde bir araştırma. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 1(2): 29-38.
- Jarvis C, Barlow E, Darbyshire R, Eckard R, Goodwin I (2017) Relationship between viticultural climatic indices and grape maturity in Australia. International Journal of Biometeorology 61(10): 1849-1862.
- Karaçalı İ (2006) Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlanması. 5. Baskı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:494, İzmir, 481s.
- Kaya Demirköser O, Kamiloglu O (2020) Identification of phenological periods and yield, quality and vegetative characteristics of some wine grapes grown in The Eastern Mediterranean Region of Turkey. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus. 19(6): 47-57.
- Kok D (2020) Responses of grape quality characteristics of some table grape varieties (*V. vinifera* L.) Grown in Northwestern Turkey to Heat Summation Index and Latitude-temperature Index. Erwerbs-Obstbau 62(1): 17-23.
- Kök D, Çelik D (2003) Bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin etkili sıcaklık toplamı gereksinimlerinin belirlenmesi ve bunun kalite özellikleri üzerindeki etkisi. Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Dergisi B Serisi Fen Bilimleri 4(1): 23-27.
- Kunter B, Cantürk S, Keskin N, Çetiner H (2017) Ankara ili bağcılık potansiyelinin etkili sıcaklık toplamı-fenoloji ilişkisi kullanılarak incelenmesi. 5. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 12-15 Eylül, Kırklareli. s.520-527.
- Maante M, Vool E, Rätsep R, Karp K (2015) The effect of genotype on table grapes soluble solids content. Agronomy Research 13(1): 141-147.
- Menora ND, Joshi V, Kumar V, Vijaya D, Debnath MK, Pattanashetty S, Padmavathamma AS, Variath MT, Biradar S, Khadakabhavi S (2015) Influence of rootstock on bud break, period of anthesis, fruit set, fruit ripening, heat unit requirement and berry yield of commercial grape varieties. International Journal of Plant Breeding and Genetics 9(3): 126-135.
- Moghaddam MM, Moradinezhad F, Khayyat M (2019) Heat requirement of pomegranate fruit: a case study on Shishe-Kab cultivar. Cercetari Agronomice în Moldova 52(3): 299-311.
- Ozden M, Vardin H, Simsek M, Karaaslan M (2010) Effects of rootstocks and irrigation levels on grape quality of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz. African Journal of Biotechnology 9(25): 3801-3807.
- Özdemir G, Sessiz A (2018) Öküzgözü Boğazkere ve Şire üzüm çeşitlerine ait tanelerin farklı olgunluk dönemlerinde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimlerin belirlenmesi. Bahçe. 47(Özel Sayı): 243-248.
- Peppi MC, Fidelibus MW, Dokoozlian NK (2007) Application timing and concentration of abscisic acid affect the quality of 'Redglobe' grapes. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology 82(2): 304-310.
- Rastgeldi İ (2005) Değişik budama zamanlarının perlette üzüm çeşidinin bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, 46s.

- Scarpore FV, Scarpore Filho JA, Rodrigues A, Reichardt K, Angelocci LR (2012) Growing degree-days for the 'Niagara Rosada' grapevine pruned in different seasons. *International Journal of Biometeorology* 56(5): 823-830.
- Schäfer J, Friedel M, Molitor D, Stoll M (2021) Semi-Minimal-Pruned Hedge (SMPH) as a climate change adaptation strategy: impact of different yield regulation approaches on vegetative and generative development, maturity progress and grape quality in Riesling. *Applied Sciences* 11(8): 3304.
- Serra I, Strever A, Myburgh PA, Deloire A (2014) The interaction between rootstocks and cultivars (*Vitis vinifera* L.) to enhance drought tolerance in grapevine. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 20(1): 1-14.
- Sharma J, Upadhyay AK, Adsule PG, Sawant SD, Sharma AK, Satisha J, Yadav DS, Ramteke SD (2013) Effect of climate change on grape and its value-added products, In: *Climate-Resilient Horticulture: Adaptation and Mitigation Strategies*, (Eds. Singh HCP, Rao NKS, Shivashankara KS), Springer, India. pp 67-80.
- Sikder S (2009) Accumulated heat unit and phenology of wheat cultivars as influenced by late sowing heat stress condition. *Journal of Agriculture & Rural Development* 7(1-2): 59-64.
- Söğüt AB, Özdemir G (2015) Bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin Diyarbakır ekolojisindeki fenolojik özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A*. 27(Özel Sayı): 403-412.
- Thakur A, Arora NK, Singh SP (2008) Evaluation of some grape varieties in the arid irrigated region of northwest India. *Acta Horticulturae* 785: 79-83.
- Toprak FE (2011) Ankara ve Nevşehir illerinde yetiştirilen Kalecik Karası üzüm çeşidinin fitokimyasal özellikleri üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, 64s.
- Ünal MS (2019) İdil/Şırnak ekolojisinde yetiştirilen yerel üzüm çeşitlerinin etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi* 5(1): 46-53.
- Ünver H, Çelik M (1999) Ankara koşullarında bazı sert çekirdekli meyve türlerinin etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi. *Tr. J. Agric. For.* 23: 1-5.
- Vergara AE, Díaz K, Carvajal R, Espinoza L, Alcalde JA, Pérez-Donoso AG (2018) Exogenous applications of brassinosteroids improve color of red table grape (*Vitis vinifera* L. cv. "Redglobe") berries. *Frontiers in Plant Science* 9: 363.
- Wang JY (1960) A critique of the heat unit approach to plant response studies. *Ecology* 41(4): 785-790.
- Winkler AJ (1948) Table Grapes relation of heat summation to time of maturing and palatability. *California Agriculture* 2(3): 5-6.
- Winkler AJ, Cook JA, Kliewer WM, Lider LA (1974) *General Viticulture* (2nd edition). Univ. of Calif. Press, Berkeley. pp 710.
- Winkler AJ, Williams WO (1939). The heat required to bring Tokay grapes to maturity. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 37: 650-652.
- Yang J, Xiao YY (2013). Grape phytochemicals and associated health benefits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 53(11): 1202-1225.