

## Bazı Yerel Üzüm Çeşitlerinde (*Vitis vinifera* L.) Stoma Özellikleri ile Fiziksel ve Kimyasal Özellikler Arasındaki İlişkiler

Tuncer ARSLAN<sup>1</sup>, Adnan DOĞAN<sup>2\*</sup>, Cüneyt UYAK<sup>3</sup>, Deniz Uğur GÜZEL<sup>4</sup>

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Zeve Kampüsü, Tuşba/VAN

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-2215-4361>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-8623-0629>, <sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-6101-6845>

<sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0003-2606-3985>

✉: [adnandogan@hotmail.com](mailto:adnandogan@hotmail.com)

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Yüksekova (Hakkari) yöresinde yetiştirilen 12 yerel üzüm çeşidinin stoma yoğunluklarını ve boyutlarını belirlemektir. Ayrıca, stoma özellikleri ile fiziksel ve kimyasal özellikler arasındaki ilişkileri saptamaktır. Stoma özelliklerini belirlemek amacıyla her çeşidin yaz sürgünlerinin 4-5. Boğumlarından yaprak örnekleri alınmış ve yaprak yüzeyinin farklı yerlerinden (dip, orta, uç) kalıp alma yöntemi ile stoma yoğunlukları ve boyutları belirlenmiştir. Stoma yoğunluklarının 166.13-247.12 adet mm<sup>2</sup>, stoma boylarının 22.63-27.88 µm, stoma enlerinin ise 14.59-19.00 µm değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yapraklardaki stoma yoğunluğu ile yaprak büyüklüğü ve salkım ağırlığı arasında pozitif yönlü, stoma yoğunluğu ile üzüm sırasında SÇKM arasında negatif yönlü anlamlı bir korelasyon bulunmuştur.

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi : 14.06.2020

Kabul Tarihi : 24.04.2021

### Anahtar Kelimeler

Hakkari

Üzüm Çeşidi

Stoma Yoğunluğu

*Vitis vinifera*

## Relationships Between Physical and Chemical Properties with Stoma Properties in Some Local Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.)

### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the stoma densities and sizes of 12 local grape varieties grown in Yüksekova (Hakkari) province, as well as to determine the relationships between stomatal properties with physical and chemical properties. In order to determine stoma properties, leaf samples were taken from 4-5 th nodes of the summer shoots of each variety and stoma densities and sizes were determined by nail polish method from different parts of the leaf surface (bottom, middle, tip). It was determined that stoma densities were between 166.13-247.12 pcs mm<sup>2</sup>, stoma lengths were between 22.63-27.88 µm, and stoma widths were between 14.59-19.00 µm. A significant positive correlation was found between stoma density with leaf size and cluster weight, and a significant negative correlation was found between stoma density with soluble solids content in grapes.

### Research Article

### Article History

Received : 14.06.2020

Accepted : 24.04.2021

### Keywords

Hakkari

Grape variety

Stoma density

*Vitis vinifera*

**Atıf İçin:** Arslan T, Doğan A, Uyak C, Güzel DU 2022. Bazı Yerel Üzüm Çeşitlerinde (*Vitis vinifera* L.) Stoma Özellikleri ile Fiziksel ve Kimyasal Özellikler Arasındaki İlişkiler. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 25 (2): 243-252. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.752695.

**To Cite:** Arslan T, Doğan A, Uyak C, Güzel DU 2022. Relationships Between Physical and Chemical Properties with Stoma Properties in Some Local Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.). KSU J. Agric Nat 25 (2): 243-252. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.752695.

### GİRİŞ

Stoma bitkinin toprak üstündeki organlarının hava alışverişini sağlayan epiderma hücreleri arasında oluşan bir yapıdır. Ekolojik dengenin doğal unsuru olan bitkiler doğada yaşamın devamı açısından özel bir öneme sahiptirler. Bitkiler fotosentez sayesinde canlı yaşamının sürdürülmesi için gerekli olan besin ve oksijeni üretirken, transpirasyon sayesinde de hem

kendi fizyolojik faaliyetlerinin hem de doğadaki su döngüsünün devamlılığını sağlarlar. Canlı yaşamının devamlılığını sağlayan bu iki fizyolojik faaliyetin meydana gelmesinde stomalar ve klorofil en önemli rolleri üstlenmişlerdir. Yapraklar üzerinde bulunan stomalar yaprak ve atmosfer arasındaki karbondioksit (CO<sub>2</sub>), oksijen (O<sub>2</sub>) ve su buharı alışverişini sağlayarak transpirasyon ve fotosentezi

yönlendirmektedirler. Bitkilerde buhar halindeki su kaybının % 85-90'ı stomalardan gerçekleştiğinden dolayı stomalar bitki-su ilişkisinin düzenlenmesinde önemli rol oynarlar (Yentürk, 1984). Bitki-su ilişkisi bitkilerin verimliliği, ürün kalitesi, adaptasyon yetenekleri ve fizyolojik faaliyetleri üzerine etkili olan faktörlerden biridir.

Stomaların yoğunlukları ve boyutları bitkilerin fotosentez ve transpirasyon gibi fizyolojik olayları, bitki-su ilişkileri ve değişik çevre koşulları adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesinde önemli etkilere sahiptirler (Loveys ve Kriedeman, 1973; Ohsinu ve ark., 2007; Yousufzai ve ark., 2009; Arminian ve ark., 2010; Sarwar ve ark., 2013). Bitkilerdeki stoma yoğunlukları ve boyutlarının tür ve çeşide, çevre ve bakım koşulları ile vejetatif gelişmeye göre değişim gösterebilecekleri bildirilmiştir (Iotsova-Baurenska, 1975; Rana ve ark., 1990, Mısırlı ve Aksoy, 1994; Çağlar ve ark., 2004; Zarinkamar, 2006; Ilgın ve Çağlar, 2009). Stoma yoğunluğundaki bu değişiklik, çevresel değişimin bir göstergesi olarak da tanımlanabilir (Case, 2004). Çevre koşulları, stoma yoğunluğunu dolayısıyla da bitki gelişimini etkilemektedir. Fizyolojik yanıtın bir göstergesi olarak stomaların bu özelliği kullanıldığında, bitkinin çevresel değişikliklere uyumunun izlenmesi mümkün olabilmektedir (Zarinkamar, 2001).

Asma yaprağında stomalar sadece yaprakların alt yüzey üzerinde yer almaktadırlar. Bu nedenle, asma yaprakları "Hipostomatik yapraklar" grubuna girmektedirler. Stomalar, transpirasyon ve gaz alışverişi olaylarını düzenli bir şekilde porlarını açmak ve kapatmak suretiyle düzenlemektedirler. Yapılan çalışmalar, mesofil dokusu ince olan yapraklarda stomaların daha küçük, yoğunluk bakımından daha fazla olduğunu; mesofil dokusu çok tabakalı olanlarda ise stomaların büyük, fakat yoğunluk olarak az olduğunu ortaya koymuştur (Ağaoğlu, 1999).

Asma tür ve çeşitlerinde stoma yoğunlukları ve boyutları ile bunlar üzerine etkili olan faktörleri belirlemek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır (Marasalı ve Aktekin, 2003; Gökbakar ve ark., 2008; Gargın, 2009; Rogiers ve ark., 2011; Bekişli, 2014; Durmaz, 2014; İşçi ve ark., 2015; Tetik ve Dardeniz, 2016; Atik ve Dardeniz, 2018). Asmalarda fotosentez, su kaybı, adaptasyon, gelişme, verim ve kalite ile stoma yoğunluğu ve boyutları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi yetiştiricilik açısından oldukça önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, Yüksekova yöresinde yetiştirilen yerel üzüm çeşitlerinin stoma yoğunluklarını ve boyutlarını belirlemektir. Ayrıca, stoma özellikleri ile fiziksel ve kimyasal özellikler arasındaki ilişkileri tespit etmektir.

## MATERYAL ve METOD

Bu çalışma, 2018 yılında Yüksekova (Hakkari) yöresinde üretici bağlarında kendi kökleri üzerinde yetiştirilen, goble terbiye sistemine sahip 12 farklı yerel üzüm çeşidi (Besirane, Daufi, Ğatunok, Mercani, Merceğül, Mirani, Savdani, Öküzgözü, Reşmiv, Tırşık, Tritelk ve Zerik) üzerinde yürütülmüştür. Yöredeki yerel üzüm çeşitlerinin hemen hemen hepsi sofralık olarak değerlendirilse de Daufi ve Zerik sofralık diğer üzüm çeşitleri şıralık karakterdedir. Üzümler aynı bağdan alınmış benzer yetiştirilme düzeylerine sahiptirler. Yetiştiricilik yapılan bağda temel gübreleme yapılmış olup, Temmuz ve Ağustos aylarında 20 günde bir karık yöntemiyle üç sulama yapılmıştır. Araştırmadaki yerel üzüm çeşitlerinin alındığı konum olan Yüksekova (Hakkari) olup karasal iklimin etkisindedir.

Yaprak yüzeylerindeki stoma gözlemleri; kalıp alma, saydamlaştırma ve SEM (Taramalı Elektron Mikroskopu) yöntemleri kullanılarak yapılabilmektedir. İncelenen çeşitlerde yaprak tüylülüğü olmadığı için kolay ve maliyetsiz yöntem olan kalıp alma yöntemi tercih edilmiştir. İncelenen üzüm çeşitlerinin yapraklarının farklı bölgelerinde ki (Dip, Orta, Uç) stoma özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır (Şekil 1). Kalıp alma yönteminde yaprakların alt yüzeyine 1.5 x 3.0 cm'lik alana fırça ile ince bir tabaka olacak şekilde 'Flormar-FC36' marka şeffaf tırnak cilası tek kat halinde uygulanmıştır. Tırnak cilasının iyice kuruduğu görüldükten sonra (8-10 dakika) tırnak cilası sürülen alanların üstü hava boşluğu kalmayacak şekilde şeffaf bantla kapatılmıştır. Sonrasında stoma kalıpları çıkarılmış olan bant kalıba zarar vermeyecek şekilde hafifçe kaldırılarak mikroskop lamı üzerine hava boşluğu kalmayacak şekilde yapıştırılmıştır. Alınan stoma kalıpları üzerinde 10x40 büyütmeli bir ışık mikroskopunda (Leica), 0,196 mm<sup>2</sup> 'lik görüş alanında stoma gözlemleri yapılmıştır (Eriş ve Soylu 1990; Yıldırım ve Dardeniz 2017). Stoma kalıplarında; stoma yoğunluğu (adet/mm<sup>2</sup>), stoma eni (µm) ve stoma boyu (µm) parametreleri incelenmiştir. Stoma yoğunluğu (adet/mm<sup>2</sup>); birim yaprak alanındaki (mm<sup>2</sup>) stoma sayısı olup, 0,196 mm<sup>2</sup> 'lik görüş alanında sayılan stomaların 1 mm<sup>2</sup> 'ye oranlanması ile hesaplanmıştır. Stoma boyutları Leica mikroskop yazılımı (Leica Application Suite) ile ölçümlenmiştir.

## Örnekleme Yöntemi

Yaprağın sürgün üzerindeki pozisyonu stoma sayısını etkilemektedir (Düzenli ve Ağaoğlu, 1992). Bu nedenle bu çalışmada stoma yoğunluklarını belirlemek için, her yerel üzüm çeşidinin 10 adet yaz sürgünlerinin 4. ve 5. boğumundan, Temmuz ayı içinde gelişmesini tamamlamış, sağlıklı ve çeşide

özgü normal formda olan 20 adet yaprak örneği öğleden sonra saat 16'da analizler için alınmıştır.

(Şekil 1). Tırnak cilası asmalar hipostomatik özellikte oldukları için yaprağın alt yüzeyine sürülmüştür.



Şekil 1. Kalıp alma metodundan görüntüler.

Figure 1. Images from the nail polish method.

### Laboratuvar analizleri

Stoma gözlemleri için örnek alınan asmalardan üzüm çeşitlerini temsil eden salkımlardan rastgele alınan 100 adet tanenin sıkılması ile elde edilen üzüm suyunda pH, toplam asitlik, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) ve sıra verimi belirlenmiştir. Her bir çeşide ait 10 adet salkımın tartılmasıyla salkım ağırlığı ve bu salkımların değişik yerlerinden alınan 100 adet tanede tane ağırlığı ve çekirdek ağırlığı belirlenmiştir. Yaprak büyüklüğü (OIV 065) ve tane kabuk renginin (OIV 225) belirlenmesinde "Üzüm Tanımlayıcıları" (Descriptors for Grape) esas alınmıştır (Anonim, 1983, 1989).

### İstatistik Analizler

Stoma kalıpları çıkarılan yapraklardan her çeşit için rastgele seçilen beş adet örnek mikroskopta incelenmiş ve her incelenen örneğin dört tekerrürlü olarak dört ayrı bölgesinde kareli sayım yapılmıştır. Elde edilen değerlere dört tekerrürlü tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konmuştur. Çeşitlerin stoma yoğunlukları ve boyutları ile fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişki belirlemek amacıyla pearson momentler çarpım korelasyonu kullanılmıştır.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

İncelenen üzüm çeşitlerine ait stoma yoğunluğu ve stoma boyutlarına ilişkin sonuçlar Çizelge 1 ve Çizelge 2'de sunulmuştur. Çalışmada, stoma yoğunluğu ve boyutları üzerine çeşidin etkisinin oldukça önemli olduğu, yaprak yüzeyinin farklı yerlerinden (dip, orta, uç) örnek almanın önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Yapraklardaki stoma yoğunluğu ve boyutları açısından çeşitler arasında istatistiki olarak farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek stoma

yoğunluğu Tırşık ( $247.12 \pm 48.55$  adet/ $\text{mm}^2$ ) çeşidinde kaydedilmiş, en düşük stoma yoğunluğu ise Mercani ( $166.13 \pm 34.05$  adet/ $\text{mm}^2$ ) çeşidinde gözlemlenmiştir (Çizelge 2).

Yapraklardaki stoma yoğunlukları ve boyutları açısından asma tür ve çeşitleri arasında önemli farklılıklar olduğu birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir. Nitekim asma yapraklarındaki stoma yoğunluklarını During (1980),  $173.6-349.3$  adet/ $\text{mm}^2$ ; Eriş ve Soylu (1990),  $129-254$  adet/ $\text{mm}^2$ ; Gargın (2009),  $127-153.8$  adet/ $\text{mm}^2$ ; Uyak ve ark. (2016),  $128.20-192.30$  adet/ $\text{mm}^2$  değerleri arasında bildirmişlerdir. En büyük stoma boyu Mercani ( $27,88 \pm 3.30$   $\mu\text{m}$ ), çeşidinde ölçülürken, en düşük stoma boyu Ğatunok ( $22,63 \pm 3.73$   $\mu\text{m}$ ) çeşidinde ölçülmüştür. En büyük stoma eni Zerk ( $19.00 \pm 2.79$   $\mu\text{m}$ ), çeşidinde ölçülürken, en düşük stoma eni Tritelk ( $14.59 \pm 3.37$   $\mu\text{m}$ ) çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 2).

Eriş ve Soylu (1990), stoma boylarının  $22.6-28.3$   $\mu\text{m}$ , stoma enlerinin  $13.6-18.6$   $\mu\text{m}$ ; Uyak ve ark. (2016), stoma boylarının  $20.43-27.82$   $\mu\text{m}$ , stoma enlerinin ise  $13.12-18.36$   $\mu\text{m}$  değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, üzüm çeşitlerinde stoma sayısının farklılık göstermesi ve bu farklılığın istatistiki açıdan ( $P < 0.05$ ) önemli olması ekolojik koşullar ve genetik yapı farklılığı ile açıklanabilir (Mısırlı ve Aksoy, 1994; Çağlar ve ark., 2004). üzerindeki pozisyonlarına göre değişiklik gösterebildiği belirtilmiştir (Düzenli ve Ağaoğlu, 1992). Asmalarda stoma yoğunluğu ve boyutlarının gübreleme (Tompa ve ark., 1976; Boselli ve Scienza, 1983; Ruehl ve Imgraben, 1985), fungusit uygulamaları (Sekera, 1983); anaç ve terbiye sistemi (Düzenli ve Ergenoğlu, 1988; Kara ve Özeke, 1999; İşçi ve ark, 2015; Atik ve Dardeniz, 2018), çevre koşullarına ve çeşit özelliklerine (Eriş ve Soylu, 1990; Uyak ve ark, 2016) göre değişiklik gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 1. Stoma yoğunlukları ve boyutlarına ilişkin varyans analiz sonuçları  
Table 1. Variance analysis results of stoma densities and sizes

<b>Stoma yoğunluklarına ilişkin varyans analizi</b>				
<i>Variance analysis of stoma density</i>				
Varyasyon Kaynağı <i>Variation Source</i>	S.D. <i>D.F</i>	K.T. <i>S.S</i>	K.O. <i>A.S</i>	F-Değeri <i>F-Value</i>
A: Çeşit	11	42873.2	3897.56	3.10 ***
B: Dip / Orta / Uç	2	1608.58	804.29	0.64 ÖD.
C: Tekerrür	4	31,0582	7,76455	0,92 ÖD.
Hata	57	71728.4	1258.39	
Toplam	71	120577		
<b>Stoma boylarına ilişkin varyans analizi</b>				
<i>Variance analysis of stoma lengths</i>				
Varyasyon Kaynağı <i>Variation Source</i>	S.D. <i>D.F</i>	K.T. <i>S.S</i>	K.O. <i>A.S</i>	F-Değeri <i>F-Value</i>
A: Çeşit	11	741.081	67.371	8.00 ***
B: Dip / Orta / Uç	2	35.6577	17.8288	2.12 ÖD.
C: Tekerrür	4	31,0582	7,76455	0,92 ÖD.
Hata	57	740.835	8.41857	
Toplam	71	5150.77		
<b>Stoma enlerine ilişkin varyans analizi</b>				
<i>Variance analysis of stoma widths</i>				
Varyasyon Kaynağı <i>Variation Source</i>	S.D. <i>D.F</i>	K.T. <i>S.S</i>	K.O. <i>A.S</i>	F-Değeri <i>F-Value</i>
A: Çeşit	11	638.051	58.0046	8.50 ***
B: Dip / Orta / Uç	2	27.6889	13.8444	2.03 ÖD.
C: Tekerrür	4	51.9645	12.9911	1.90 ÖD.
Hata	57	600.826	6.82761	
Toplam	71	4391.3		

\*\*\*: (p<0.001); \*\*: (p<0.01); \*: (p<0.05); Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 2. İncelenen çeşitlerin yapraklarındaki stoma yoğunlukları ve boyutları  
Table 2. The stoma densities and sizes in the leaves of the studied varieties

Çeşit <i>Variety</i>	Stoma yoğunluğu (adet mm <sup>2</sup> ) <i>Stoma density (piece mm<sup>2</sup>)</i>	Stoma boyu (µm) <i>Stoma length (µm)</i>	Stoma eni (µm) <i>Stoma width (µm)</i>
Besirane	195.21±41.15 cdef	26.57±3.70 abc	18.39±2.52 abc
Daufi	191.05±25.42 def	25.15±3.21 cde	17.62±2.28 cd
Ğatunok	186.90±51.26 ef	22.63±3.73 f	15.87±3.56 efg
Mercani	166.13±34.05 f	27.88±3.30 a	17.05±3.39 cde
Merçegül	230.51±38.94 abcd	25.69±4.39 bcd	17.94±4.05 abc
Mirani	232.59±46.71 abc	27.40±4.78 ab	18.99±2.71 ab
Savdani	230.51±31.70 abcd	24.15±3.16 def	16.55±3.10 def
Öküzgözü	242.97±56.22 ab	25.60±3.53 bcd	17.66±3.44 bcd
Reşmiv	209.74±38.62 abcde	23.67±4.32 ef	16.07±3.39 ef
Tırşık	247.12±48.55 a	25.13±3.73 cde	15.67±3.71 fg
Tritelk	193.13±29.36 cdef	24.55±3.30 de	14.59±3.37 g
Zerik	205.59±48.65 bcdef	25.68±4.39 bcd	19.00±2.79 a
<b>Ortalama</b>	<b>210.95</b>	<b>25.34</b>	<b>17.12</b>
<b>Maksimum</b>	<b>247.12</b>	<b>27.88</b>	<b>19.00</b>
<b>Minimum</b>	<b>166.13</b>	<b>22.63</b>	<b>14.59</b>

a-g: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir Duncan (P<0.05).

Asma yapraklarındaki stoma yoğunluklarının çeşitlere, ekolojiye, uygulanan bakım koşullarına, yaprakların genç veya yaşlı oluşları ile sürgün

Türkiyede yapılan çalışmalarda gerek sera gerekse arazide yetiştirilen üzüm çeşitlerinin yapraklarının değişik loblarında birim alandaki stoma sayılarının

istatistiki anlamda farklılık oluşturmadığını bildirmektedir (Düzenli ve Ağaoglu 1992). Araştırmacıların öne sürmüş oldukları bulgular ile bu araştırmanın bulguları paralellik arz etmektedir.

Marasalı ve Aktekin (2003), Ankara koşullarında yetiştirilen üzüm çeşitlerinin yapraklarındaki stoma

yoğunluğunu yetiştirme koşullarına (sulanan ve sulanmayan) bağlı olarak incelemiştir. Elde etmiş oldukları sonuçlara göre, bir çeşitte stoma varlığının sulama ile değişmeyeceği yönünde görüş bildirmişlerdir.

Düzenli ve Ağaoğlu (1992)'da, Razakı üzüm çeşidinde stoma sayısını diğer çeşitlere göre daha fazla bulmuşlardır. Razakı farklı ekolojilerde yetiştirilebilen bir çeşittir. Kuraklığa dayanımı diğer çeşitlere göre daha iyidir. Yerli üzüm çeşitlerinin kurağa dayanıklılığı konusunda yapılan bir çalışmada ise, kuraklığa duyarlı (Çavuş, Amasya, Tarsus Beyazı ve Sultani Çekirdeksiz) çeşitlerinde, kurağa dayanıklı (Yapıncak ve Balbal) çeşitlerinden mm<sup>2</sup> ye düşen stoma sayısının daha az olduğu saptanmıştır (Eriş ve Soylu, 1990).

Kurağa dayanıklılık konusunda topraktaki su noksanlığının stoma sayısında artışa yol açtığı, benzer şekilde soğuğa dayanıklı çeşitlerin daha az sayıda stomaya sahip oldukları kaydedilmektedir (Gindel, 1969). Stomaların göstermiş oldukları bu ekofizyolojik özellikler, üzümlerde kurağa ve soğuğa dayanım faktörlerinin araştırılmasında ve çeşitlerin bu bağlamda sınıflandırılmasında önemli bir role sahiptirler.

Çınar ve ark. (2016) yerfıstığı üzerine yaptıkları bir çalışmada farklı sulama suyu seviyelerinin incelenen özellikler içerisinde stoma eni ile bir ilişkisi olmadığı, stoma yoğunluğu, stoma boyu, epidermal hücre sayısı ve stoma indeksi üzerine etki ettiğini belirlemişlerdir. Su kısıtı olmayan koşullar altında yetiştirilen yerfıstığı bitkilerinin stoma özellikleri ile su kısıtı altında yetiştirilen yerfıstığı bitkilerinin stoma özellikleri arasında bitkiye uygulanan sulama suyuna

bağlı olarak önemli farklılıklar elde edildiği görülmektedir. Araştırma sonuçları, su stresi koşullarında stoma özelliklerinde önemli değişiklikler olduğunu göstermiştir.

Durmaz (2014) üzüm çeşitleri ve Amerikan asma anaçlarının stoma özelliklerini incelediği bir çalışmada, stoma sayısının çeşide özgü bir nitelik olduğu ve bağ koşullarında aynı çeşidin veya anacın güneşte kalan veya gölgede olan yaprakları arasında, stoma sayısının değişimi yönünde bir farklılıktan söz etmenin mümkün olduğunu vurgulamaktadır. Yine benzer bir çalışmada Doğan ve ark., (2020) üzüm yaprakların alındığı konumun (gölge/güneş) yapraklardaki stoma yoğunluğu ve stoma boyutları açısından çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık olduğunu incelenen tüm çeşitlerde güneşte olan yaprakların stoma yoğunluklarının daha fazla olduğunu rapor etmektedirler.

Araştırmada tespit edilen yöresel üzüm çeşitlerine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3'de, üzerinde çalışılan üzüm çeşitlerinin, salkım, tane, yaprak ve çiçek görüntüleri ise Şekil 2'de sunulmuştur.

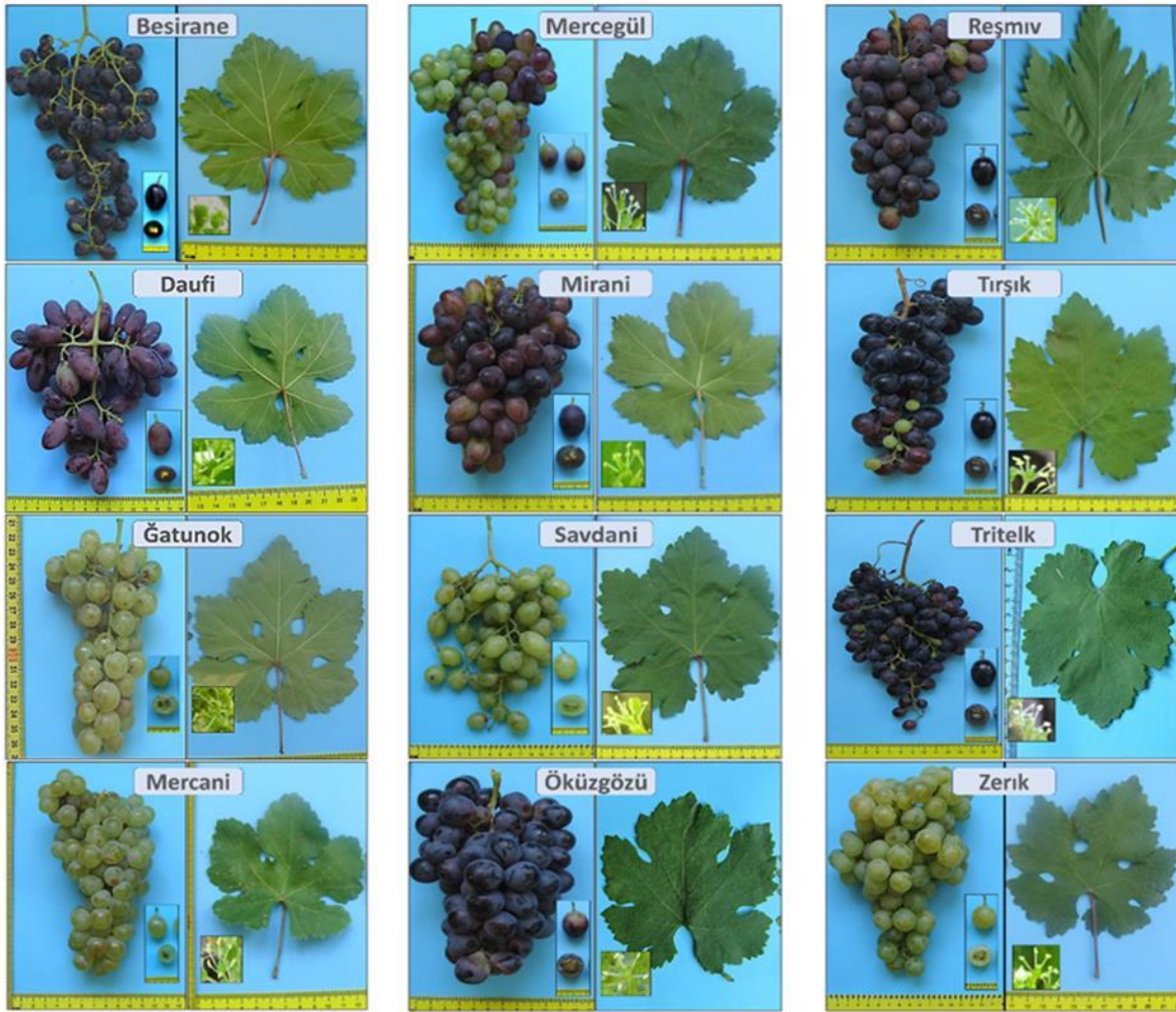
İncelenen üzüm çeşitlerinin stoma yoğunlukları ve boyutları ile fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki korelasyon analizi sonuçlarına göre, yapraklardaki stoma yoğunluğu ile yaprak büyüklüğü ve salkım ağırlığı arasında pozitif yönlü ( $r= 0,903-0,836$ ;  $p<0.01$ ); stoma yoğunluğu ile çekirdek ağırlığı ve suda çözünebilir kuru madde miktarı arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki ( $r= - 0.501$   $p<0.05$  ve  $r=-0,897$ ;  $p<0.01$ ) bulunmuştur. Stoma boyu ile stoma eni arasında pozitif yönlü ( $r=0,623$ ;  $p<0.05$ ), stoma eni ile toplam asitlik arasında negatif yönlü ( $r= -0.739$ ;

Çizelge 3. İncelenen üzüm çeşitlerine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Table 3. Some physical and chemical properties of the studied grape varieties

Çeşit adı	Yaprak büyüklüğü	Çekirdek ağırlığı (mg)	Tane ağırlığı (g)	Salkım ağırlığı (g)	SÇKM (%)	Asitlik (g l <sup>-1</sup> )	Şıra verimi (ml 100 g)	Kabuk rengi
Variety	(cm <sup>2</sup> )	Seed weight	Berry weight	Cluster weight	TSS	Acidity	Must yield	Berry skin colour
	Leaf size							
Besirane	140.40	43.73	3.51	447.78	18	7.30	54.50	5
Daufi	136.40	55.48	3.84	310.62	19	6.00	54.50	5
Ğatunok	146.00	48.57	3.14	328.90	19	10.30	55.00	1
Mercani	128.40	46.16	2.75	346.86	20	13.00	56.00	1
Merçegül	170.80	33.56	2.86	482.50	18	12.00	56.50	6
Mirani	185.00	40.41	4.07	485.64	16	6.80	56.00	5
Şavdani	191.40	41.79	4.52	497.40	17	10.50	52.00	1
Öküzgözü	200.20	40.71	4.53	576.30	16	8.50	57.75	5
Reşmiv	164.80	40.62	4.97	425.10	18	7.70	48.75	5
Tırsık	175.70	29.92	2.58	485.44	16	12.10	55.78	5
Tritelk	156.50	28.42	1.61	380.20	18	16.30	55.75	5
Zerik	145.10	40.61	4.29	495.50	17	4.40	56.75	1
<b>Ort.</b>	<b>161.73</b>	<b>40.83</b>	<b>3.56</b>	<b>438.52</b>	<b>17.67</b>	<b>9.58</b>	<b>54.94</b>	
<b>Mak.</b>	<b>200.20</b>	<b>55.48</b>	<b>4.97</b>	<b>576.30</b>	<b>20.00</b>	<b>16.30</b>	<b>57.75</b>	
<b>Min.</b>	<b>128.40</b>	<b>28.42</b>	<b>1.61</b>	<b>310.62</b>	<b>16.00</b>	<b>4.40</b>	<b>48.75</b>	

Tane Kabuk rengi (OIV 225); 1:yeşil sarı, 2:pembe, 3:kırmızı, 4:kırmızı- gri 5:koyu kırmızı mor 6:mavi siyah



Şekil 2. İncelenen Üzüm çeşitleri.  
Figure 2. The studied grape varieties.

$p < 0.01$ ), yaprak büyüklüğü ile salkım ağırlığı arasında pozitif ( $r = 0.787$ ;  $p < 0.01$ ), yaprak büyüklüğü ile suda çözünebilir kuru madde miktarı arasında negatif ( $r = -0.817$ ;  $p < 0.01$ ), çekirdek ağırlığı ile suda çözünebilir kuru madde miktarı arasında pozitif ( $r = 0.506$ ;  $p < 0.05$ ), tane ağırlığı ile toplam asitlik arasında negatif ( $r = -0.787$ ;  $p < 0.01$ ), salkım ağırlığı ile suda çözünebilir kuru madde miktarı arasında negatif ( $r = -0.860$ ;  $p < 0.01$ ) yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Stoma yoğunluğu ile yaprak büyüklüğü, suda çözünebilir kuru madde miktarı, salkım ağırlığı ve çekirdek ağırlıkları arasında önemli regresyonların bulunduğu Şekil 3'de gösterilmiştir.

Üzüm çeşitlerinin stoma yoğunlukları ve boyutları ile üzümlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri arasında yapılan ilişkilendirme çalışmalarının çok az sayıda olduğu gözlenmiştir. Kara ve Özeker, 1999, Harmony, Dogridge, Ramsey, 1613 C, 1616 C, 99 R ve 110 R anaçları üzerine aşılınmış Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yaprak genişliği, uzunluğu, yaş ve kuru ağırlığını ölçülmüşler ve stoma sayılarını

saptanmışlardır. Stoma sayısı ile incelenen yaprak özellikleri arasındaki ilişkilerin istatistiki açıdan önemli olmadığını belirlemişlerdir.

Scienza ve Boselli (1981), stoma boyutları ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada yaprağın sürgün üzerindeki yeri ve özellikle genotipi tarafından, bu özelliğin yüksek derecede etkilendiğini belirlemişlerdir. Genel olarak bazal yapraklardaki stomanın kapladığı alanın uç yapraklardakine göre daha büyük olduğu saptanmışlardır

Forlani ve ark. (1983), asma anaçlarının büyüme güçleri ile stoma yoğunluğu arasındaki ilişkiyi incelemişler stoma yoğunluğu ile asmaların büyüme gücü arasında bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir.

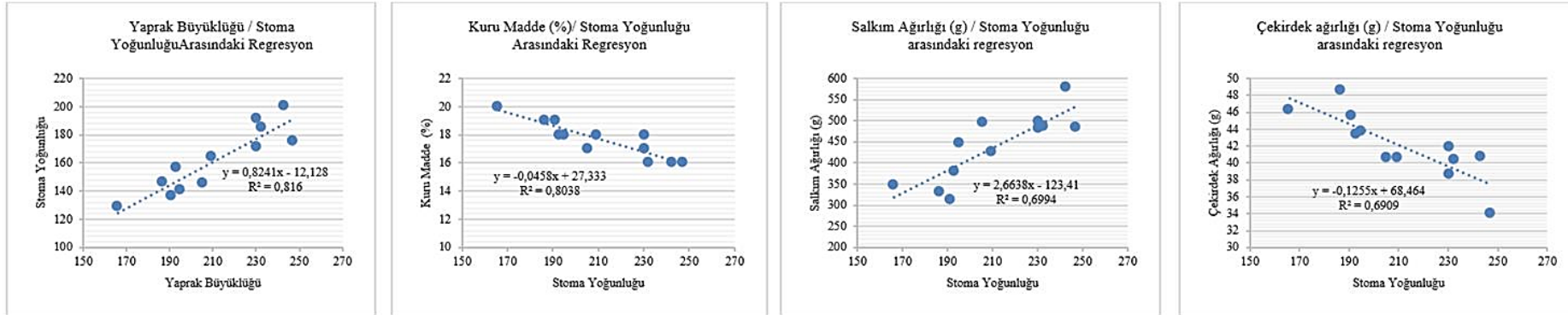
Delice (2001), verim ve toplam yaprak alanı arasındaki pozitif korelasyonun önemli olduğunu; °Briks oranının, toplam yaprak alanı/ışıklanan yaprak alanı ve vejetatif gelişme/verim dengesi oranları ile bağlantılı olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak tanedeki şeker birikimi için esas etkenin çevre koşullarından kaynaklandığını, yaprak alanı ve ışıklanmasının sonra geldiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4. İncelenen üzüm çeşitlerinin stoma, ile fiziksel ve kimyasal özellikler arasındaki korelasyon analizi

Table 4. Correlation analysis between physical and chemical properties with stoma properties of the studied grape varieties

	Stoma yoğunluğu Stoma density	Stoma boyu Stoma length	Stoma eni Stoma width	Yaprak büyüklüğü Leaf size	Çekirdek ağırlığı Seed weight	Tane ağırlığı Berry weight	Salkım ağırlığı Cluster weight	SÇKM SSC	Asitlik Acidity	Şıra verimi Must yield	Tane rengi Berry colour
Stoma yoğunluğu	1										
Stoma boyu	-0,050	1									
Stoma eni	0,127	0,623 *	1								
Yaprak Büyüklüğü	0,903 **	-0,123	-0,013	1							
Çekirdek ağırlığı	-0,501 *	0,009	0,348	-0,446	1						
Tane ağırlığı	0,297	-0,090	0,478	0,345	0,439	1					
Salkım ağırlığı	0,836 **	0,191	0,367	0,787 **	-0,482	0,404	1				
Kuru madde	-0,897 **	-0,055	-0,207	-0,817 **	0,506 *	-0,314	-0,860 **	1			
Asitlik	-0,096	-0,109	-0,739 **	0,043	-0,560	-0,787 **	-0,203	0,223	1		
Şıra verimi	0,098	0,479	0,328	0,004	-0,172	-0,433	0,212	-0,189	0,123	1	
Tane rengi	0,415	0,132	0,026	0,292	-0,364	-0,116	0,211	-0,306	0,037	0,029	1

\*\* : Korelasyon 0.01 düzeyinde, \* : Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır.



Şekil 3. Stoma yoğunluğu ile incelenen bazı özelliklere ait regresyon grafikleri.

Figure 3. Regression graphs of the studied some properties with stoma density.

Işık ve ark. (1999), sürgünlerin büyüme süresini uzatan faktörlerin aynı zamanda şırada asit artışına neden olduğunu, sürgün büyümesinin sona erme tarihi ile asitlik arasında pozitif yönde korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmada çeşitlerin stoma yoğunluğu ve boyutları üzerine olan etkisinin oldukça önemli olduğu ancak yaprak yüzeyinin farklı yerlerinden örnek alınmanın stoma yoğunluğu ve boyutları üzerine etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Stoma yoğunluğu bakımından çeşitler arasındaki farklılığın önemli bulunması, belirli bir koşulda stoma yoğunluğunun çeşide özgü olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Genel olarak stoma boyutları küçüldükçe stoma yoğunluğunun artma eğilimi gösterdiği gözlemlenmiştir. Stomaların bir kısmı yaprak mezofil dokusunun mantar tabakası içinde gömülmüş olarak bulunduğu için bu stomaların kalıpta iz bırakması için tırnak cilasının fırçayla yanal sürülmesinden sonra hızlıca yaprak yüzeyine dik fırça darbeleri ile iyice yaprak yüzeyine oturmasını sağlamak önemli bir tespit edilen husus olmuştur. Bir başka husus ise tırnak cilasının tamamen kurumasından sonra tırnak cilası üzerine yapıştırılan şeffaf bantın yapışma yüzeyinin kaliteli olması ve bant yüzeyinde imalat esnasında hava kabarcıklarının kalmamasıdır.

Araştırma kapsamında, yapraklardaki stoma yoğunluğu ile yaprak büyüklüğü ve salkım ağırlığı arasında pozitif yönlü, stoma yoğunluğu ile üzümdeki suda çözünebilir kuru madde miktarı arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur. İncelenen üzüm çeşitlerinde yapraktaki stoma yoğunluğu arttıkça yaprak büyüklüğü ve salkım ağırlığının da arttığı, stoma sayısındaki artış ile birlikte üzümlerdeki suda çözünebilir kuru maddenin düştüğü gözlemlenmiştir. Stoma boyunun stoma eni ile pozitif yönlü, stoma eninin ise toplam asitlik ile negatif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu ve stoma boyutlarının incelenen diğer özelliklerle anlamlı bir ilişkilerinin olmadığı tespit edilmiştir. Bunun dışında incelenen diğer fiziksel ve kimyasal özellikler arasında pozitif veya negatif yönlü anlamlı ilişkilerin olabileceği belirlenmiştir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FDK-2020-8649 nolu proje olarak desteklenmiştir.

## Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## KAYNAKLAR

- Ağaoğlu YS. 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Cilt 1. Asma Biyolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları No. 1. Ankara. 205 s.
- Anonim 1983. Descriptor for Grape. IBPGR Secretariat, Roma.
- Anonim 1989. Minimal Descriptor List for Grapevine Varieties. 5th International Symposium on Grape Breeding, Geilwerlerhof.
- Arminian R, Mohammadi S, Hoshmand SA, Khodambashi M. 2010. The Genetic Analysis of Stomatal Frequency and Size, Stomatal Conductance, Photosynthetic Rate and Yield in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Using Substitution Lines Series. Wheat Information Service, 110: 25–34.
- Atik F, Dardeniz A. 2018. Yalova İncisi Üzüm Çeşidinde Farklı Taç Yönetimi Uygulamalarının Yaprakların Stoma Özellikleri Üzerine Etkileri. ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi ,6 (özel sayı): 33-37.
- Bekişli İM, 2014. Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı Asma Çeşitleri İle Amerikan Asma Anaçlarının Yaprak ve Stoma Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 108 sy.
- Boselli M, Scienza A. 1983. Effects of Potassium Fertilization on Density and Morphological Characteristics of Stomata in Grapevines. Vignevine (Bologna), 10 (1-2): 27-32.
- Çağlar S, Sütyemez M, Bayazıt S. 2004. Seçilmiş Bazı Ceviz (*Juglans Regia*) Tiplerinin Stoma Yoğunlukları. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (2): 169–174.
- Case S. 2004. Leaf Stomata as Bio Indicators of Environmental Change. TIEF, <https://plantstomata.wordpress.com/2021/04/02/leaf-stomata-as-bioindicators-of-environmental-change/> (Erişim: 18.01.2021)
- Çınar N, Aydınşakir K, Dinç N, Büyüktaş D, Işık M. 2016. Yerfıstığında (*Arachis hypogaea* L.) su stresinin stoma özellikleri üzerine etkisi. Mediterranean Agricultural Sciences, 29 (2): 79-84.
- Delice A. 2001. İtalia Üzüm Çeşidinde Vegetatif Gelişme İle Üzüm Kalitesi Arasındaki İlişkiler. (Doktora Tezi), Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ., 52 s.



- Doğan A, Uyak C, Akçay A, Keskin N, Gazioglu Şensoy R, Çelik F, Kunter B, Çavuşoğlu Ş, Özrenk, K. 2020. Hizan (Bitlis) Koşullarında Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Klorofil Miktarları ve Stoma Yoğunluklarının Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi , 30 (4): 652-665 . DOI: 10.29133/yyutbd.698508
- During H. 1980. Stomata frequenz bei Blättern von *Vitis*-species und Sorten. *Vitis Journal of Grapevine Research*, 19: 91-98.
- Durmaz, NE. 2014. Asma Yapraklarında Stoma Yoğunluğunun Saptanmasında Saydamlaştırma ve Kalıp Alma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, Türkiye, 57 s..
- Düzenli S, Ağaoğlu YS. 1992. *Vitis vinifera* L.'nin Bazı Çeşitlerinde Stoma Yoğunluğu Üzerine Yaprak Yaşının ve Yaprak Pozisyonlarının Etkisi. Doğa-Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 16: 63-72.
- Düzenli S, Ergenoğlu F. 1988. Yüksek Terbiye Sisteminde Değişik Şekiller Verilmiş Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Kültür Çeşitlerinde Stoma Dağılımlarının Araştırılması. Türkiye III. Bağcılık Sempozyumu 31 Mayıs - 3 Haziran, Bildiri Özetleri.
- Eriş A, Soylu A. 1990. Stomatal Density in Various Turkish Grape Cultivars. *Vitis Journal of Grapevine Research*, Special Issue: 382-389.
- Forlani, M, Pasquarella, C, Coppola, V. 1983. The Relationship Between Stomatal Density and Vigour in Grapevine Rootstocks. *Hort. Abstr.* 53(7): 4948.
- Gargın S. 2009. Eğirdir/Isparta Koşullarında Bazı Üzüm Çeşitlerinin Stoma Yoğunluklarının Belirlenmesi. 7. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 5-9 Ekim, Manisa.
- Gindel I. 1969. Stomata Constellation in The Leaves of Cotton, Maize and Wheat Plants As A Function of Soil Moisture and Environment. *Physiol. Plant.* 22, 1143-1151.
- Gökbakar Z, Dardeniz A, Bal M, 2008. Stomatal Density Adaptation of Grapevine to Windy Conditions. *Trakia Journal of Sciences.* 6 (1): 18-22.
- İlgın M, Çağlar S. 2009. Comparison of Leaf Stomatal Features in Some Local and Foreign Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Genotypes. *African Journal of Biotechnology*, 8 (6): 1074-1077.
- Iotsova-Baurenska N, 1975. Stomatal Numbers and Size in *Juglans regia* in Relation to Ecological Conditions. *Fitologiya*, 1: 19-24.
- İşçi B, Altındişli A, Kaçar E. 2015. Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Farklı Üzüm Çeşitlerinde Stoma Dağılımı Üzerine Araştırmalar. ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1): 35-39.
- Işık H, Yayla F, Delice A. 1999. Değişik Terbiye Şekilleri Verilmiş Italia ve Semillon Üzüm Çeşitlerinin Ekofizyolojik Tepkileri Üzerine Araştırmalar. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Araştırma Sonuç Raporu.
- Kara S, Özeker E. 1999. Farklı Anaçlar Üzerinde Aşılı Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Yaprak Özellikleri ve Stoma Dağılımı Üzerinde Araştırmalar. *Anadolu J. of AARI*, 9 (1): 76-85.
- Loveys BR, Kriedemann PE. 1973. Rapid Changes in Abscisic Acid-Like Inhibitors Following Alterations in Vine Low Water Potential. *Physiol. Plant.*, 28: 476-479.
- Marasalı B, Aktekin A. 2003. Sulanan ve Sulanmayan Bağ Koşullarında Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinde Stoma Sayısının Karşılaştırılması. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 9 (3): 370-372.
- Mısırlı A, Aksoy U. 1994. A Study on the Leaf and Stomatal Properties of Sarılop Fig Variety. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31: 57-63.
- Özeker E, Kara S. 1999. Farklı Anaçlar Üzerinde Aşılı Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Yaprak Özellikleri ve Stoma Dağılımı Üzerinde Araştırmalar. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 9(1) 76-85.
- Rana HS, Chadha TR. 1990. Relationship Between Stomatal Density and Vigour in Clones of Some *Prunus* Species. XXIII. International Hort. Cong. Firenze (Italy) Abstract of Contributed Papers. No. 1232.
- Rogiers SY, Hardie WJ, Smith JP. 2011. Stomatal Density of Grapevine Leaves (*Vitis vinifera* L.) Responds to Soil Temperature and Atmospheric Carbon Dioxide. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17: 147-152.
- Ruehl E, Imgraben H. 1985. Influence of Nitrogen Supply on the Number of Stomata and the Structure of Leaves of Grapevines (*Vitis vinifera* L.). *Wein-Wissenschaft, Wiesbaden*, 40: 160-171.
- Sarwar AKM, Golam Abdul Karim A, Masud Rana SMA, 2013. Influence of Stomatal Characteristics on Yield and Yield Attributes of Rice. *Journal of Bangladesh Agricultural University*, 11(1): 47-52.
- Scienza A, Boselli M. 1981. Frequence et Caracteristiques Biometrique des Stimates de Certains Porte-Graffes De Vigne. *Vitis*, 20(4): 281-292.
- Sekera D. 1983. The effect of Fungicides and Fungicide Combinations on Grape Leaf Stomata Size and Aperture. *Vinohrad (Bratislava)*, 21: 29-31.
- Tetik Ç, Dardeniz A. 2016. Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Boğumlardaki Yaprakların Farklı Dönemlerdeki Stoma Yoğunluk ve Büyüklüklerinin Belirlenmesi. ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (2): 125-138.
- Tompa B, Kozma P, Polyak D. 1976. Effect of Nutrient Treatment as to Formation of Stomata on

- Vine Leaves. Kertesz. Egyet. Koezlemen. (Budapest), 39: 395-407.
- Uyak C, Keskin N, Doğan A, Şensoy Gazioğlu Rİ, Başdınç A. 2016. Van Ekolojisinde Yetişen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Stoma Yoğunlukları ve Klorofil Miktarlarının Belirlenmesi. Bahçe, 45 (özel sayı): 738-742.
- Yentür S. 1984. Bitki Anatomisi. İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları No:191, İstanbul.
- Yıldırım E, Dardeniz A. 2017. Farklı Anaçların 'Red Globe' Üzüm Çeşidinde Tüplü (Kaplı) Fidanların Stoma Özellikleri Üzerine Etkileri. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi , 5: 125-130.
- Yousufzai MNK, Siddiqui KA, Soomro AQ. 2009. Flag Leaf Stomatal Frequency and Its Interrelationship with Yield and Yield Components in Wheat (*Triticum aestivum* L.). Pakistan Journal of Botany, 41: 663-666.
- Zarinkamar F. 2001. Foliar Anatomy of the Caryophyllaceae Family in Arasbaran, NW Iran. Iranian J. Bot.: 93-102.
- Zarinkamar F. 2006. Density, Size and Distribution of Stomata in Different Monocotyledons. Pakistan Journal of Biological Sciences, 9: 1650-1659.