



**T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI ASMA ANAÇLARI ÜZERİNE AŞILI  
PRİMA SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİDİNİN  
KISINTILI SULAMA KOŞULLARINA  
TEPKİLERİ**

**Ömer Alper KÜÇÜKBASMACI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**Şubat-2019**

**KONYA**

**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ KABUL VE ONAYI

Ömer Alper KÜÇÜKBASMACI tarafından hazırlanan “Farklı asma anaçları üzerine aşılı ‘Prima’ sofralık üzüm çeşidinin kısıntılı sulama koşullarına tepkileri” adlı tez çalışması 18/02/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

#### Başkan

Prof. Dr. Ali SABİR

#### Danışman

Prof. Dr. Ali SABİR

#### Üye

Prof. Dr. Zeki KARA

#### Üye

Prof. Dr. Birhan MARASALI KUNTER

### İmza

  
.....

  
.....

  
.....

  
.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YILMAZ  
FBE Müdürü

Bu tez çalışması Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından 17201044 nolu proje ile desteklenmiştir.

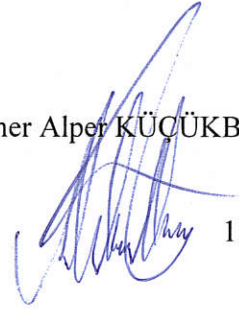
## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğimi ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Ömer Alper KÜÇÜKBASMACI



18/02/2019

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### FARKLI ASMA ANAÇLARI ÜZERİNE AŞILI PRİMA SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİDİNİN KISINTILI SULAMA KOŞULLARINA TEPKİLERİ

**Ömer Alper KÜÇÜKBASMACI**

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BAHÇE BİTKİLERİ  
ANABİLİM DALI**

**Danışman: Prof. Dr. Ali SABİR**

**Jüri**

**Prof. Dr. Ali SABİR**

**Prof. Dr. Zeki KARA**

**Prof. Dr. Birhan MARASALI KUNTER**

**2019, 42 Sayfa**

Cam sera şartlarında topraksız kültür ortamında yürütülen bu çalışmada, erken olgunlaşmasıyla turfanda üzüm üretiminde önemli potansiyeli olan sofralık 'Prima' üzüm çeşidinin dokuz farklı asma anaçlarıyla [5 BB, 41 B, 99 R, 140 Ru, 420 A, 1613 C, 44-53 M, Ramsey (Salt Creek) ve Rupestris du Lot (Saint George)] aşı kombinasyonlarından elde edilen asmalar kullanılmıştır. Yetiştiricilik sezonu boyunca asmaların, TS (yetiştirme ortamı nem seviyesinin tarla kapasitesinde tutulması) ve KS (yetiştirme ortamı neminin tarla kapasitesinin %40'ı oranında tutulması) uygulamalarına fizyolojik ve vejetatif büyüme özellikleri bakımından tepkileri araştırılmıştır. Aşılı asma fidanlarının sulama suyu seviyelerine tepkileri kullanılan anaçların özelliklerine göre farklı seviyelerde gerçekleşmiştir. Örneğin, KS uygulaması 99 R anacı dışındaki tüm anaçlar üzerine aşılanan 'Prima' çeşidinde sürgün uzunluğunu istatistiki olarak önemli seviyede azaltmıştır. KS uygulamasına bağlı olarak sürgün uzunluğunda azalma %3.9 (99 R) ile %40.5 (5 BB) arasında değişmiştir. 99 R anacının

kullanıldığı aşıllarda sürgün çapı KS uygulamasından önemli derecede etkilenmezken, diğer anaçların kullanıldığı aşıllarda sürgün çapında önemli azalmalar gerçekleşmiştir. 99 R dışında, en düşük azalma 41 B (%2.6) anacına aşılana asmalarda kaydedilmiş olup bunu sırasıyla 140 Ru (%3.7) ve 44-53 M (%4.5) aşılları izlemiştir. En yüksek azalmalar ise Ramsey (%17.0) ve 420 A (%14.3) aşıllarında saptanmıştır. 140 Ru anacı üzerine aşıllı 'Prima' çeşidinde yaprak yaş ağırlığı ve yaprak alanı sulama düzeylerinden önemli derecede etkilenmezken, diğer anaçlar üzerindeki aşıllar uygulamalardan önemli derecede azalmalar belirlenmiştir. Vejetasyon dönemi boyunca, KS uygulaması 1613 C, 5 BB ve Rupestris du Lot anaçlarına aşıllı asmaların stoma iletkenliğini önemli seviyede etkilemezken, özellikle 44-53 M aşıllarında KS uygulamasının vejetasyon dönemi boyunca stoma iletkenliğini önemli oranda düşürdüğü saptanmıştır. KS uygulaması 99 R anacı dışındaki tüm anaçlar üzerine aşılana asmalarda budama artığı ağırlığını istatistiki olarak önemli seviyede azaltmıştır.

Araştırma kapsamında dikkate alınan önemli özellikler göz önünde bulundurulduğunda, su kısıntısı şartlarında 'Prima' üzüm çeşidi için 99 R ve 140 Ru anaçları kullanımının daha uygun olacağı kanısına varılmıştır. Çok yıllık yetiştiricilik dönemlerine ait verim ve kalite özelliklerine ilişkin analizlerin de gerçekleştirilmesi sayesinde daha kapsamlı öneriler geliştirilebilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** *Vitis vinifera* L., kuraklık stresi, bağcılık, asma fizyolojisi, topraksız kültür.

**ABSTRACT**

**MS THESIS**

**THE RESPONSE OF PRIMA TABLE GRAPE CULTIVAR GRAFTED ONTO  
DIFFERENT ROOTSTOCKS TO DEFICIT IRRIGATION**

**Ömer Alper KÜÇÜKBASMACI**

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF  
SELCUK UNIVERSITY**

**THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
IN AGRICULTURAL ENGINEERING**

**Advisor: Prof. Dr. Ali SABIR**

**Jury**

**Prof. Dr. Ali SABIR**

**Prof. Dr. Zeki KARA**

**Prof. Dr. Birhan MARASALI KUNTER**

**2019, 42 Pages**

In the present study, conducted under glasshouse condition in soilless culture, grafting combinations of potentially significant early ‘Prima’ grape cultivar with nine rootstocks [5 BB, 41 B, 99 R, 140 Ru, 420 A, 1613 C, 44-53 M, Ramsey (Salt Creek) and Rupestris du Lot (Saint George)] were used. In the scope of the study, response of the grapevines to the long-term employment of full irrigation (FI, maintaining the water holding capacity of growth medium at field capacity) and deficit irrigation (DI, reducing water supply to 40% of field capacity) were investigated with physiological and growth aspects. The response of grafted saplings to irrigation water levels differed according to the rootstocks used. To illustrate, shoot lengths of all the grafting combinations decreased with respect to DI, except for those grafted on 99 R. Such decreases resulting from DI changed between %3.9 (99 R) and %40.5 (5 BB). Shoot thickness did not

affected by irrigation levels when 99 R was used, although thickness of shoots significantly decreased in other grafts. Apart from 99 R grafts, the lowest diminish was obtained from 41 B (%2.6) and was followed by 140 Ru (%3.7) and 44-53 M (%4.5) grafts, while the greatest decreases occurred in Ramsey (%17.0) and 420 A (%14.3). Fresh and dry weight values of the leaves were not significantly affected by treatments when 140 Ru was used, whereas other graft combinations were significantly affected. DI treatment significantly decreased the seasonal stomatal conductance values of the vines grafted on particularly 44-53 M, while those grafted on 1613 C, 5 BB Rupestris du Lot did not significantly respond. DI irrigation also significantly reduced the pruning residue weight of all the graft combinations, except for 99 R.

Considering the prime findings of the study, 99 R and 140 Ru rootstocks found to be more prominent in terms of mitigating the adverse effect of water deficit on physiology and growth of the scion genotype 'Prima'. In general, the 'Prima' scion performed better when the rootstocks coming from *V. berlandieri* x *V. rupestris* pedigree rather than the others including *V. berlandieri* x *V. riparia*. Moreover, further comprehensive suggestions would be enhanced after analyzing the yield and quality parameters of the vines during longer years.

**Key words:** *Vitis vinifera* L., drought stress, viticulture, grapevine physiology, soilless culture.

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezi çalışmaların süresince yardımlarını, desteğini ve fikirlerini esirgemeyen ve çalışmamın her aşamasında destek olan, anlayış gösteren ve bilgilerini paylaşarak bana yol gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Ali SABİR'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımnda değerli yardım ve desteklerinden faydalandığım Sayın Hocam Prof. Dr. Zeki KARA'ya teşekkür ederim.

Ayrıca, değerli bilgi ve tecrübeleri ile her zaman destek olan değerli hocam sayın Doç. Dr. Ferhan K. SABİR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Destek ve yardımlarını her an hissettiğim başta eşim Hatice KÜÇÜKBASMACI olmak üzere beni bu günlerime getiren ve her an yanımda olan aileme de ayrıca teşekkür ederim.

Ömer Alper KÜÇÜKBASMACI  
KONYA-2019



## İÇİNDEKİLER

|   |    |
|---|----|
| ÖZET .....  | II |
| ABSTRACT.....   | IV |
| ÖNSÖZ .....   | VI |
| 1. GİRİŞ.....   | 1  |
| 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....   | 6  |
| 3. MATERYAL VE METOT .....  | 13 |
| 3.1. Materyal.....  | 13 |
| 3.1.1. Prima (Lival × Cardinal) üzüm çeşidi.....  | 13 |
| 3.1.2. 41 B (Chasselas × <i>V. berlandieri</i> ) asma anacı.....  | 13 |
| 3.1.3. 5 BB ( <i>V. berlandieri</i> × <i>V. riparia</i> , Kober 5 BB) asma anacı.....                   | 13 |
| 3.1.4. 99 R ( <i>V. berlandieri</i> × <i>V. rupestris</i> ) asma anacı.....                             | 14 |
| 3.1.5. 420 A ( <i>V. berlandieri</i> × <i>V. riparia</i> 420 A Millardet et de Grasset) asma anacı..... | 14 |
| 3.1.6. 140 Ru ( <i>V. berlandieri</i> × <i>V. riparia</i> ) asma anacı.....                             | 14 |
| 3.1.7. 1613 C ( <i>V. solonis</i> × ‘Othello’) asma anacı.....  | 15 |
| 3.1.8. 44-53 M [( <i>V. riparia</i> × ( <i>V. cordifolia</i> × <i>V. rupestris</i> )] asma anacı.....   | 15 |
| 3.1.9. Rupestris du Lot (Saint George ( <i>V. rupestris</i> )) asma anacı.....                          | 15 |
| 3.1.10. Ramsey (Salt Creek) ( <i>V. champinii</i> ) asma anacı.....                                     | 15 |
| 3.2. Metot.....   | 16 |
| 3.2.1. Deneme deseni.....   | 18 |
| 3.3. Yapılan Gözlem ve Analizler .....  | 18 |
| 3.3.1. Sürgün uzunluğu (cm).....  | 18 |
| 3.3.2. Odunsu sürgün uzunluğu (cm).....   | 18 |
| 3.3.3. Sürgün çapı (mm).....  | 19 |
| 3.3.4. Yaprak sayısı (adet bitki <sup>-1</sup> ).....   | 19 |
| 3.3.5. Yaprak yaş ağırlığı (g).....   | 19 |
| 3.3.6. Yaprak kuru ağırlığı (g).....  | 19 |
| 3.3.7. Yaprak sıcaklığı (°C).....   | 19 |
| 3.3.8. Yaprak alanı (cm <sup>2</sup> ).....   | 20 |
| 3.3.9. Yaprak klorofil içeriği (mg kg <sup>-1</sup> ).....  | 20 |
| 3.3.10. Stoma iletkenliği.....  | 20 |
| 3.3.11. Budama artığı ağırlığı (g).....   | 20 |
| 3.4. İstatistikî analizler.....   | 20 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....  | 21 |
| 4.1. Sıcaklık ve nem değişimi.....  | 21 |
| 4.2. Sürgün uzunluğu.....   | 21 |
| 4.3. Odunsu sürgün uzunluğu.....  | 23 |
| 4.4. Sürgün çapı.....   | 24 |
| 4.5. Yaprak sayısı.....   | 25 |
| 4.6. Yaprak yaş ağırlığı.....   | 26 |
| 4.7. Yaprak kuru ağırlığı.....  | 26 |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.8. Yaprak sıcaklığı .....                | 27        |
| 4.9. Yaprak alanı (cm <sup>2</sup> ) ..... | 29        |
| 4.10. Yaprak klorofil içeriği .....        | 29        |
| 4.11. Stoma iletkenliği .....              | 31        |
| 4.12. Budama artığı ağırlığı .....         | 33        |
| <b>5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>       | <b>34</b> |
| 5.1. Sonuçlar .....                        | 34        |
| 5.2. Öneriler .....                        | 36        |
| <b>KAYNAKLAR .....</b>                     | <b>38</b> |



## KISALTMALAR

|                 |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|
| °C              | :Santigrat Derece                    |
| cb              | :Santi bar                           |
| cm <sup>2</sup> | :Santimetrekare                      |
| Ca              | :Kalsiyum                            |
| CaO             | :Kalsiyumoksit                       |
| CO <sub>2</sub> | :Karbondioksit                       |
| Cu              | :Bakır                               |
| Fe              | :Demir                               |
| ha              | :Hektar                              |
| IBA             | :İndol Butirik Asit                  |
| KS              | :Kısıtlı Sulama                      |
| m <sup>2</sup>  | :Metrekare                           |
| mg              | :Miligram                            |
| ml              | :Mililitre                           |
| pH              | :Asitlik Miktarı (Hidrojen Derecesi) |
| ppm             | :Milyonda Bir Birim                  |
| sa              | :Saat                                |
| TS              | :Tam Sulama                          |

## 1. GİRİŞ

Anadolu çevresi ve Mezopotamya'yı da kapsayan coğrafi bölgeden elde edilen arkeolojik bulgulara göre, en az 6 bin yıl öncesinden üzüm ile ilgili kalıntılar bulunmaktadır. Bağcılık buradan Avrupa ve Güneybatı Asya'ya, oradan da dünyanın diğer bölgelerine büyük bir hızla yayılmıştır (Kara, 2011).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, ülkemizde toplam bağ alanlarında 2004 yılından 2017 yılına kadar %19,8'lik bir azalma olmuştur (Çizelge 1). Buna karşılık, toplam üretim miktarında ise bağ alanlarındaki azalmanın tersine %20 oranında bir artış gerçekleşmiştir. Bu durumun sebebi zaman içerisinde yenilenen bağlarda yüksek verimli çeşitlerin seçilmesinin önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, kültürel uygulamalardaki gelişmeler ve üreticilerin bilinç seviyelerindeki artışlar da verimi olumlu etkileyen faktörlerdedir. Sofralık, kurutmalık ve şaraplık üzüm üretiminde sırasıyla %11, %30, %31'lik artışlar söz konusu olmuştur (TÜİK, 2019).

Hızla artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için tarıma açılan yeni alanlarda da sulu tarıma geçilmesiyle içme ve sulama suyuna olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Dünya su kaynaklarının %80'den fazlasının tarımsal alanların sulanması amacıyla kullanıldığı bildirilmektedir (Feres ve Soriano, 2006) ancak, dünyada yaygın olarak görüldüğü gibi ülkemizde de kurak ve yarı kurak alanlarda tarımsal üretim için genellikle bağcılık tercih edilmektedir.

Dünya tarımsal üretiminde önemli bir tarım kolu olan bağcılık, küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ile karşı karşıyadır. Değişen iklim şartları asma fizyolojisinde, üzüm verim ve kalitesinde önemli değişimlere neden olmaktadır (Carbonneau ve ark., 2007).

Türkiye'de iklim değişikliği ile ilgili yapılan bir çalışmanın değerlendirme raporuna göre, 2013-2040 yılları arasında Kuzey-Batı ve Güney-Doğu bölgelerimizde yaz sezonunda 2-3 °C, kış sezonunda ise 1.0-1.5 °C sıcaklık artışı yaşanacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca, İç ve Doğu bölgelerimizde yağış miktarında önemli oranlarda azalmalar öngörülmüştür (Demircan ve ark., 2014).

Çizelge 1. TÜİK verileri Türkiye üzüm üretimi ve kullanım alanlarına göre dağılımı

| Yıllar | Toplam alan (da) | Üzüm üretim miktarı (ton) |          |            |          |
|--------|------------------|---------------------------|----------|------------|----------|
|        |                  | Toplam                    | Sofralık | Kurutmalık | Şaraplık |
| 2004   | 5200000          | 3500000                   | 1900000  | 1230000    | 370000   |
| 2005   | 5160000          | 3850000                   | 2000000  | 1400000    | 450000   |
| 2006   | 5138351          | 4000063                   | 2060167  | 1495697    | 444199   |
| 2007   | 4846097          | 3612781                   | 1912539  | 1217950    | 482292   |
| 2008   | 4827887          | 3918442                   | 1970686  | 1477471    | 470285   |
| 2009   | 4790239          | 4264720                   | 2256845  | 1531987    | 475888   |
| 2010   | 4777856          | 4255000                   | 2249530  | 1543962    | 461508   |
| 2011   | 4725454          | 4296351                   | 2268967  | 1562064    | 465320   |
| 2012   | 4622959          | 4234305                   | 2219813  | 1613833    | 400659   |
| 2013   | 4687922          | 4011409                   | 2132602  | 1423578    | 455229   |
| 2014   | 4670929          | 4175356                   | 2166749  | 1563480    | 445127   |
| 2015   | 4619557          | 3650000                   | 1891910  | 1334563    | 423527   |
| 2016   | 4352269          | 4000000                   | 1990604  | 1536620    | 472534   |
| 2017   | 4169068          | 4.200000                  | 2109000  | 1603000    | 488000   |

Günümüzde gerçekleşen iklim değişikliği, dünyanın oluşumundan bu yana olduğu gibi doğal nedenlerle değil, fosil yakıtlar, bilinçsiz arazi kullanımı, orman alanlarındaki hızlı azalmalar ve sanayi gelişimine bağlı olarak atmosfere salınan gazların oluşturduğu sera etkisine bağlıdır. Doğrudan insan faktörünün rol oynadığı bu değişimin asıl etkisi küresel iklim değişikliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin anlaşılmasına yönelik modelleme çalışmalarında, 2100 yılına kadar ortalama yeryüzü sıcaklığının 1.0 ile 3.5 °C arasında artacağı ve buna bağlı olarak bölgesel aşırı sıcaklıklar, taşkınlar ve şiddetli kuraklık olaylarının gerçekleşeceği tahmin edilmektedir (Demir, 2009).

Günümüzde ülkemizin birçok yöresinde asmaların sulanmadan yetiştirilmesi mümkün olmakla birlikte, şiddeti giderek artan su kıtlığı ve benzeri olumsuz hava şartlarına bağlı olarak verim ve kalite önemli derecede azalmaktadır. Sıcaklık ve rüzgar gibi buharlaşmada etkili olan iklimsel faktörlerin etkili olduğu alanlarda ekonomik anlamada üzüm yetiştiriciliği için bağlarda sulama yapılması önerilmektedir (Ergenoğlu, 1988). Yaz aylarında sıklıkla esen poyraz rüzgarının Antalya ili çevresinde bitkiler üzerinde yaptığı olumsuz etkiler nedeniyle, Antalya yöresinde verimli ve kaliteli bir bağcılık için sulama programlarının dikkatle uygulanmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (Uzun, 1998). Sulamanın yapılmadığı alanlarda ise asmalarda hafif ya da şiddetli derecede stres oluşmaktadır.

Biyotik ve abiyotik kökenli olumsuz faktörlerin etkisi altında bitkilerde ortaya çıkan normal dışı değişimler stres olarak ifade edilmektedir. Stres, fizyolojik ve metabolik sorunlara yol açarak bitkilerde büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkilemekte ve üründe verim ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Stres şartlarının uzun süreyle devam etmesi ise bitkilerde kurumalara neden olabilmektedir (Kacar ve ark., 2013).

Özellikle etkili kök derinliğindeki faydalı suyun, tarla kapasitesinin %55 seviyelerine düşmesiyle, evapotranspirasyon ve ışık şiddeti gibi diğer bazı çevre şartlarına da bağlı olarak asmada kuraklık stresi görülebilmektedir (Çelik ve ark., 1998). Kuraklık stresi, asmalarda kök, sürgün ve yaprak büyümesini engelleyerek (Patakas ve Noitsakis, 2001), verim kaybına (Hofaecker, 1977), şarap kalitesinin düşmesine (McCarthy, 1993) ve hatta bir sonraki yıla ait göz verimlilik seviyesinin de olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır (Matthews ve Anderson, 1989).

Diğer taraftan, Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü ekosistemlerde, verimli topraklar üzerinde bağcılık yapılması durumunda hafif şiddette su noksanlığının tane ve kabuk kökenli bazı bitkisel sekonder metabolitlerin (tanen ve antosiyaninler gibi) sentezini olumlu etkileyebildiği de bildirilmektedir (Chaves ve ark., 2010). Bu tür şartlarda asmaların vejetatif gelişmesi de dengelenebileceğinden taç kısmında ışıklandırma ve havalandırma koşulları daha ideal hale gelebilecektir. Bu durum, yaz budamasında işgücü tasarrufu sağlayacak ve hastalık-zararlı gelişimini azaltacaktır. Yeterli seviyede ışık alan kış gözlerinin de fizyolojik ayırım periyodu sağlıklı bir şekilde gerçekleşerek verimlilik seviyesi artacaktır.

Stres faktörleri arasında kuraklık, tarımsal üretimde verimliliği sınırlayan en önemli etkenlerden birisidir (Boyer, 1982). Kuraklık stresi ile aynı anlama sahip olan su stresi toprakta bitkiye faydalı su miktarının azalması, atmosferik koşulların etkisiyle transpirasyon ve evaporasyon sonucu su kaybının sürmesi durumunda ortaya çıkar (Kacar ve ark., 2006). Kuraklık stresinin varlığı ve seviyesi fotosentez ve transpirasyon oranlarıyla ksilem su potansiyeli, özsu akışı ve gövde gelişmesinin ölçülmesiyle belirlenebilir (Tognetti ve ark., 1998).

Tüm dünyada olduğu gibi yurdumuzu da etkisi altına alan küresel ısınmanın olumsuz etkilerinden biri olan kuraklık, tüm bitkileri büyük oranda tehdit etmektedir. Ülkemiz de iklim değişikliğinden önemli derecede etkilenmekte olan ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye’de son 10 yılda yıllık yağış ortalaması 500-550 mm’den 300-350 mm’ye düşmüş durumdadır. Bağcılık açısından değerlendirildiğinde, sulama

yapılmadan yetiştiricilik için minimum 600 mm (Çelik ve ark., 1998) yağıştan bahsedildiği göz önüne alınacak olursa bu durum oldukça endişe vericidir.

İklim değişikliğinden ortaya çıkacak olan su krizi ile birlikte, yetiştiricilik tekniklerinde sistematik ve sürdürülebilir bir uyum gerekecektir. Hızla artan kuraklık sorununun olumsuz etkisi altında, yetiştiricilerin verim ve kaliteyi sürdürmenin yöntemlerini uygulamaları gerekmektedir. Bu kapsamda, bitkinin ihtiyacı olan suyu doğru tahmin etmek ve üretim amacına uygun sulama stratejisini geliştirmek zorunda kalınacaktır (Ojeda, 2008).

Yıllık toplam yağışı miktarı 300 mm ve daha az olan alanlarda bağıcılık yapılabilmesi için mutlak suretle sulama gereklidir. Yıllık toplam yağışı 300-600 mm olan bölgelerde asmalar kendi kökleri üzerinde ilave bir sulama olmaksızın yetiştirilebilmektedir (Çelik ve ark., 1998). Ancak bu alanlarda kendi kökleri üzerinde yetiştiricilik yapılabilmesi için dikkat edilmesi gereken en önemli faktör, toprağın filoksera zararlısıyla bulaşık olmamasıdır. Filoksera zararlısının bulunduğu bağ alanlarında ise kurağa ve bölgenin toprak şartlarına dayanıklı Amerikan asma anaçları üzerinde yetiştiricilik yapılabilir (Küçükyumuk, 2009).

Kuraklık stresinden etkilenmeleri yönünden bitki tür ve çeşitleri, hatta organları arasında fizyolojik ve metabolik değişimler yönünden önemli farklılıklar bulunmaktadır (Belkhodja ve ark., 1994). Genotipe bağlı olarak farklı şiddetlerde ortaya çıkan kuraklıktan etkilenme derecesi o genotipin stres altında geliştirdiği metabolik değişimlere, yani fizyolojik ve biyokimyasal tepkilerine bağlıdır (Kayabaşı, 2011). Kuraklık stresine maruz kalan bitkide stoma açıklığı azalır. Stoma iletkenliğinin azalması yapraklardan CO<sub>2</sub> alımını sınırlandırarak fotosentez aktivitesini yavaşlatır. Bu nedenle kuraklık, bitki büyümesini olumsuz etkiler.

Kuraklık stresine karşı asmalar birtakım tolerans mekanizmaları geliştirmektedirler. Örneğin, araştırmalarda su stresine maruz kalan asmaların tanelerinde kuru madde birikiminin daha erken gerçekleştiği ve tane tutumu ile ben düşme dönemleri arasında, strese maruz kalmayanlardan daha fazla olduğu saptanmıştır. Kuru madde birikiminde ise asmanın yaprak alanı ve su kullanma potansiyelinin önemli rolleri olduğu belirtilmiştir (Gómez-del-Campo ve ark., 2002).

Bitkilerin stres şartlarında verimliliğini sürdürebilmeleri amacıyla geliştirdikleri mekanizmaları anlamak, stres şartlarında yetiştiriciliğin sürdürülebilirliği için oldukça önemlidir. Bu mekanizmalar arasında stomatal tepkiler, iyon akışı ve stres sinyalleri önemli bilgiler sağlayabilir (Shukla ve ark., 2009; Li ve ark., 2013). Stomalar

yapraklarda bulunan ve bitkinin iç dokularıyla dış ortamları arasında gaz alışverişini sağlayan yapılardır. Stomalar çeşitli şartlara göre açılıp kapanarak terleme (transpirasyon)'yi ayarlar ve bu sayede bitkiler fazla su kaybına uğramadan fizyolojik aktivitelerini sürdürürler (Yanmaz ve Eriş, 1983). Bazı çevresel ve bitkisel faktörler yaprakların stoma yoğunluğu ve stomaların açınıp kapanma hareketleri üzerine etkilidir. Bu faktörler arasında CO<sub>2</sub>, yaprağın su kapsamı, sıcaklık, ışık, hava oransal nemi, toprak nemi, rüzgar, kültürel uygulamalar, anaçlar, bitki büyümesini düzenleyici maddeler, enzimler ve vitaminler sayılabilir (Şahin, 1989). Bu faktörlerin etkisi altında bitkiler, buldukları ortama uyum (adaptasyon) sağlayabilmek için bazı anatomik ve morfolojik değişimlere uğrarlar (Cevriye ve ark., 2009).

Çoklu stres faktörlerinin hüküm sürdüğü günümüz şartlarında tarımsal üretimde verimliliğin ekonomik anlamda sürdürülebilirliği için, öncelikle stres faktörleri göz önünde bulundurularak üstün genotiplerin seçilmesi ve üretimde kullanılması büyük önem arz etmektedir. Anaç kullanımının söz konusu olduğu yetiştiricilik modellerinde strese uygun genotiplerin kullanılması gerekmektedir. Bununla birlikte, anaçlar üzerine aşılardan çeşitlerin de bitkinin strese toleransını etkilediği bilinmektedir. Özellikle, çeşit ve anaç arasındaki aşı uyuma durumu ve fizyolojik etkileşimin, strese toleransta büyük rolü bulunmaktadır. Kuraklık sorunu bulunan yerlerde, kısıtlı su kaynaklarının en verimli ve sürdürülebilir nitelikte değerlendirilebilmesi için kapalı sistem basınçlı sulama ve hatta mümkünse toprak altı damla sulama yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Yetiştiricilik sırasında yeterli ve dengeli mineral madde kullanarak tarım topraklarının verimliliğinin korunması, biyoteknolojik ürün ve modern çoğaltma tekniklerinin uygulanması, su kaybını azaltabilecek malç materyallerinin kullanılması, artan stres faktörlerine karşı alınması gereken diğer önlemlerdir. Ayrıca, kuraklık ve yüksek pH koşullarının ön planda olduğu yerlerde ekonomik bir üretim yapılabilmesi için bitkilerin yapraktan uygulamalarla desteklenmesi de büyük önem taşımaktadır (Sabır, 2018).

Bu çalışmada, sera şartlarında topraksız kültür ortamında asmalara uygulanan kısıtlı sulamanın, farklı asma anaçları üzerine aşılı 'Prima' sofralık üzüm çeşidinin fizyolojisi ve vejetatif gelişmesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

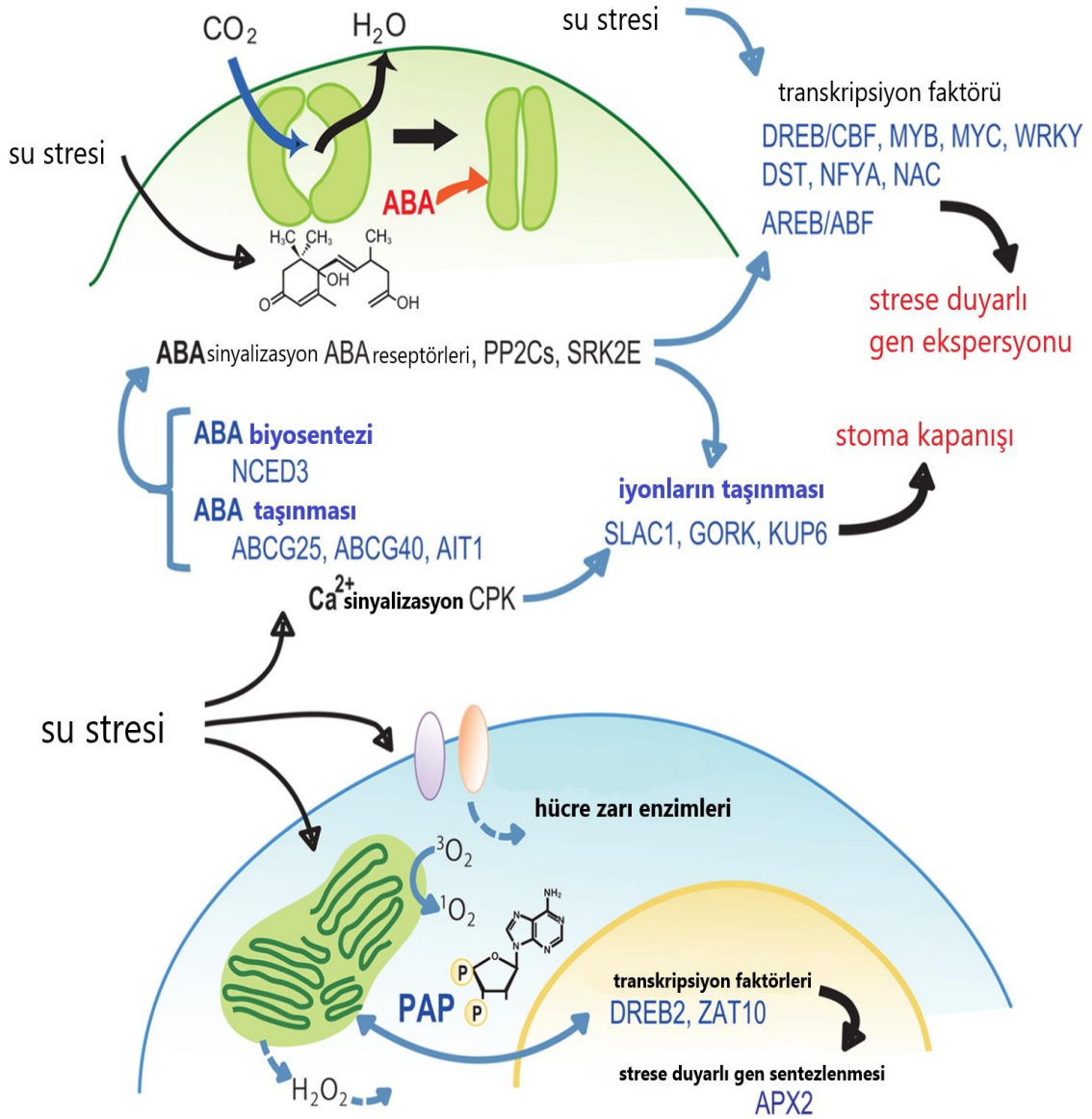


## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kuraklık, meteorolojik, hidrolojik, tarımsal ve sosyo-ekonomik anlamda canlıları doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen en önemli çevresel faktörlerdendir. Terim olarak kuraklık, ortalama değerlerin altında gerçekleşen yağış miktarına bağlı olarak arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesi durumudur. Tarımsal anlamda kuraklık, yıl boyu gerçekleşen toplam yağış miktarından ziyade, tarlaya ekilen bitkinin, büyüme döneminde köklerinden alabildiği su miktarı ile doğrudan ilişkilidir. Bitki büyümesinin hızlı olduğu fenolojik evrede su noksanlığı, bitki gelişimi, verimini önemli derecede olumsuz etkileyebilmektedir (Tuberosa, 2012). Bitkiler, çevre şartlarında meydana gelen değişikliklere karşı korunmak için bazı uyum stratejileri geliştirebilmektedir (Bartels ve Sunkar, 2005). Stres şartlarının etkisine bağlı olarak bitkide moleküler düzeyde bazı tedbirler alınmaktadır (Yamaguchi-Shinozaki ve Shinozaki, 2006; Osakabe ve ark., 2011). Kuraklık stresine karşı bitkilerde üretilen bileşiklerden en yaygın bilineni absisik asit (ABA)'tir. ABA, bir takım fizyolojik reaksiyonların yönlendirilmesinde önemli bir sinyal molekülüdür. Örneğin, bitkilerde iyon taşınması ve stoma faaliyetlerinin düzenlenmesinde yer alan transkripsiyon faktörlerinin (TF'ler) aktiviteleri ABA tarafından yönlendirilmektedir (Osakabe ve ark., 2014). Şekil 2.1'de görüldüğü üzere, çevresel streslerden etkilenen stoma aktivitesi, CO<sub>2</sub> alınımını da düzenleyerek fotosentez aktivitesini etkiler (Iuchi ve ark., 2001; Tung ve ark., 2008).

ABA, bitkide kuraklık stresi sırasında pasif difüzyona karşı hücreleri koruyucu özelliğe sahiptir. Kuraklık sırasında stoma bekçi hücrelerinin turgorunun azalmasıyla stomalarda kapanma gerçekleşir (Schroeder ve Hagiwara, 1989; Vahisalu ve ark., 2008; Geiger ve ark., 2010; Brandt ve ark., 2012).

Bitkilerin uyum stratejileri stres şartlarının şiddetine bağlıdır. Günümüzde dünya üzerindeki tarımsal alanların önemli bir kısmında ileri düzeyde stres şartları mevcuttur. Özellikle üzüm üretiminin yoğun olarak yapıldığı ekolojilerde başta kuraklık ve kireç stresi olmak üzere çoğu zaman birden çok stres faktörü aynı anda etkili olmaktadır. Bu kapsamda hassas bağcılık (precision viticulture) tekniklerinin analizi ve uygulanması büyük öneme sahiptir. Yani, hızla yükselen dünya nüfusunun artan gıda ihtiyacının, değişen iklim şartlarının olumsuz etkileri altında sürdürülebilir yöntemlerle karşılanabilmesi için kısıtlı su kaynaklarının gelecek nesilleri ve çevreyi de dikkate alarak rasyonel bir şekilde kullanılmasına yönelik çalışmalar büyük önem arz etmektedir.



**Şekil 2.1.** Kuraklık stresine karşı bitkilerde üretilen bileşiklerden en yaygın bilineni olan absisik asit (ABA)'in bazı fizyolojik reaksiyonların yönlendirilmesindeki rolü (Osakabe ve ark., 2014).

Günümüzde değişik toprak tiplerine, kurağa, kirece, tuzluluğa, filokseraya ve nematodlara çeşitli seviyelerde tolerans gösterebilen ve üzüm çeşitleri ile uyumları farklı düzeylerde olan birçok anaç genotipi bulunmaktadır. Örneğin *Vitis berlandieri* Amerikan asma türüne ait asmaların kuraklığa tolerans düzeyi diğer genotiplerin çoğundan yüksektir. Bu türe ait asmaların en belirgin olumsuz özelliği ise köklenmesinin zor olması (%5) ve soğuğa orta derecede dayanabilmesidir. Diğer taraftan *Vitis rupestris* türüne ait asmalarda ise köklenme ve aşı tutma özelliği oldukça yüksektir. Bu nedenle araştırmalarda stres koşullarına toleransı yüksek, köklenmesi ve Avrupa üzüm çeşitleri ile aşı uyumu (afinite) yeterli seviyede olan anaç genotiplerinin ıslahında çoğunlukla türler arası melezleme çalışmaları yürütülmüştür.

Bağ kurarken ekolojik özellikler dikkatli bir şekilde analiz edilerek uygun anaç ve çeşit seçimi büyük öneme sahiptir (Winkler ve Singer, 1972).

Bağcılıkta sulama uygulamalarının asma fizyolojisi, gelişimi ya da verimi üzerine etkilerinin konu alındığı ulusal ve uluslararası çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

ABD'nin California eyaletinde yetiştirilen 'Chenin blanch' üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada, sulama seviyeleri ile üzüm veriminde önemli korelasyon olduğu kaydedilmiştir. Yetiştiricilik süresince üç defa 150 mm'lik su uygulanan deneme parsellerinde verimin %100 olduğu kabul edilirse, bir defa 150 mm'lik su verilen parsellerde dekara verimin %57 azaldığı tespit etmişlerdir (Vaadia ve Kasimatis, 1961).

Araştırmalara göre, asmalarda su kıtlığının en şiddetli olumsuz etkisi ben düşme safhasından önce sürgün uzamasının hızlı olduğu dönemdir. Ayrıca, sürgün uzamasının hızlı olduğu dönemde gerçekleşen kuraklık stresinin sonrasında yapılan sulamaların, tanelerde yeterli iriliğe ulaşılmasında etkili olamayacağı belirtilmektedir. Üzüm çeşitleri içerisinde genelleme yapıldığında, su kıtlığına en yüksek hassasiyetin sofralık üzümlerde olduğu ve bunu şaraplık ve kurutmalık üzümlerin takip ettiği ileri sürülmüştür (Tülücü ve Tekinel, 1981).

Kuraklık koşullarında, bitki yaprak yüzeyinin küçülmesi ve transpirasyonun azalması kuraklık stresine olan toleransı dolaylı olarak arttırmaktadır. Kökler ise toprağın derin katmanlarındaki suya ulaşabilmek amacıyla uzayarak adaptasyon sağlamaya çalışmaktadır (Mahajan ve Tuteja, 2005).

Üzüm çeşitlerinin kuraklık ve tuz stresine toleransının genel olarak anaçlardan daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Mullins ve ark., 1992; Tsegay ve ark., 2014). Ancak, dünyada bağcılık yapılan alanların çoğunlukla filoksera zararlısı ile bulaşık olması nedeniyle anaç kullanımı zorunlu hale gelmiştir.

Kurak koşulların olduğu ilk dönemlerde, bitki daha fazla suya ulaşabilmek amacıyla sürgün uzamasını yavaşlatıp kök gelişimini arttırmaya çalışır (Öztürk, 2015). Bu nedenle su eksikliğinin etkisi sürgün ve yapraklarda köklerden daha fazla görülür (Sağlam, 2004). Diğer taraftan, kurak koşulların uzun sürmesi durumunda hem gövde hem de kök gelişimi durur, yaprak alanı ve yaprak sayısı azalır ve hatta bazı yapraklar sarararak dökülür (Anjum ve ark., 2011).

Farklı üzüm genotiplerinin kuraklık stresine karşı bazı fizyolojik ve biyokimyasal tepkilerinin araştırıldığı bir çalışmada kuraklık stresine en toleranslı anaç 140 Ru bulunurken, 1613 C'nin ise en duyarlı anaç olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, 1613

C anacı ile 'Kalecik karası', 'Çal karası' ve 'Boğazkere' çeşitlerinin diğer üzüm çeşitlerine göre, kuraklık stresine daha duyarlı oldukları saptanmıştır (Yağmur, 2008).

Su stresini algılayan bitkiler ilk olarak ortaya çıkan adaptasyon mekanizması su kaybını engellemek amacıyla stomaların daralması veya kapanmasıdır (Anjum ve ark., 2011). Bitki fotosentez oranı, açık stomalardan bitki yaprak dokusu içerisine alınan gaz formundaki karbondioksit miktarı ile direk ilişkilidir. Stomaların açık olması aynı zamanda bitkinin terleme yoluyla da su kaybetmesine de yol açmaktadır. Bu nedenle, kurak koşulların oluşması durumunda bitkiler, terleme ile su kaybını en aza indirmek amacıyla stomalarını hızlı bir şekilde kapatmaktadır. Buna bağlı olarak karbondioksit alınımı da azaldığı için bitki fotosentez oranında düşüş gerçekleşir (Chaves ve ark., 2003).

Mikro-jet, damla ve salma sulama yöntemiyle suladığı 'Colombar' asmalarında optimum büyümenin üzümde verim ve kalitenin denetimli sulamanın fenolojik evrelerle doğal bir uyum halinde olması durumunda elde edilebileceği sonucuna ulaşmıştır (Van Zyl, 1984).

Bitki genotipleri, kuraklık stresine tepki bakımından önemli morfolojik, metabolik, fizyolojik farklılıklar gösterirler. Morfolojik tepkiler olarak, bitkinin ve yapraklarının normalden daha küçük olması, erken olgunlaşma, kök uzunluğunun artması ya da azalması veya yaprak sayısı, toplam yaprak alanı, toplam yaprak ağırlığının azalması (Fischer ve Wood, 1979) ve yaprak kıvrılması (Terzi ve Kadioglu, 2006) gibi farklılaşmalar gösterilebilir. Bitkinin göstermiş olduğu başlıca fizyolojik tepkiler ise, kökler vasıtasıyla gelen sinyallerin tanınmasını, turgor kaybı ve ozmotik düzenlemeyi, yaprak su potansiyelinde, stomal iletkenlikte, içsel CO<sub>2</sub> yoğunluğundan, net fotosentezde ve büyüme oranında azalmayı kapsamaktadır. Kuraklığa verilen erken tepkiler, bitkinin yaşamasını sağlamakla birlikte prolin ve GB (glisin betain) gibi belirli metabolitlerin birikimi yoluyla dehidrasyona karşı direnme gücü geliştirilerek yapısal bütünlüğün korunmasında ve bitkinin yaşamını devam ettirmesinde etkilidir (Pinhero ve Paliyath, 2001). Toplam mevsimsel evopotranspirasyonun ve dolayısıyla verimin azalmasına yol açan uzun süreli stomal kapanma, CO<sub>2</sub> derişiminde sınırlama ve rubisco aktivitesindeki azalma nedeniyle fotosentez oranı da bir miktar düşer (Lawlor, 1995).

Asmaların su stresine karşı morfolojik ve fizyolojik tepkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, aşılı fidanların aşısız fidanlara göre su stresinden daha fazla etkilendikleri tespit edilmiştir. Söz konusu çalışmada araştırmacılar, kurağa dayanım bakımından çeşitler arasında farklılık bulunduğunu vurgulamışlardır. Örneğin, çalışmalarında

kullandıkları 'Cardinal' üzüm çeşidinin 'Müşküle' çeşidine oranla su kısıntısına daha hassas olduğunu saptamışlardır (Eriş ve ark., 1998).

Kuraklık stresinin olgun asmaların salkımları üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, salkımlarda normale göre daha küçük en-boy, tanelerde büzüşme ve dökülme, salkımlarda seyrekleşme, salkım eksen uçlarında kuruma ve meyve olgunlaşma zamanında gecikme gibi belirtiler gözlemlenmiştir (Pool ve Lakso, 2000).

Kısıtlı su kaynaklarının sürdürülebilir modellerle kullanımına yönelik araştırmalar kapsamında kısıntılı sulama yönteminden geliştirilen kısmi kök kuruluğu (partial root drying, PRD) çalışmaları da bulunmaktadır. Kısmi kök kuruluğu, ürün verim ve kalitesinde önemli kayıplara neden olmayacak seviyede uygulanması koşuluyla, üzüm üretiminde su kullanım miktarını %50 kadar azaltabilen bir sulama tekniğidir. Teknik, bitkilerde terlemeyi kontrol eden mekanizmaların izlenmesi prensibine dayanarak geliştirilmiştir. Bitki kök sisteminin yarısının ıslak diğer yarısının her zaman kuru halde tutulmasını gerektirir. Kök sisteminin ıslatılmış ve kurutulmuş tarafları 10-14 günlük bir döngüde değiştirilir. Yapılan bir araştırmada kök bölgesindeki toprağı kurutmanın, köklerdeki absisik asit (ABA) konsantrasyonu 10 katına kadar arttırabildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca araştırmada, PRD sulaması altında asmaların stoma iletkenliğini, tüm kök sistemi sulanan asmalara kıyasla önemli ölçüde azalmıştır. PRD yöntemi köklerdeki zeatin ve zeatin-ribosid konsantrasyonlarında da azalmaya neden olmuştur. PRD sulamasının, yaz sürgünlerinde tepe tomurcuğu baskınlığını (apikal dominansi) azaltmada etkili olduğu ifade edilmiştir (Loveys ve ark., 2000).

Brezilya şartlarında yetiştirilen 'Moscatel' üzüm çeşidine ait asmalarda sulanmayan (NI), tam sulama (FI), kısıntılı sulama (DI) ve kısmi kök kuruluğu (PRD) yapılan gruplarda stoma iletkenliği ve karbon asimilasyonu analizleri yapılmıştır. En düşük stoma iletkenliği NI şartlarındaki asmalarda saptanırken, PRD uygulamasının da FI uygulamasına göre stoma iletkenliğini önemli derecede azalttığı kaydedilmiştir. Bu çalışmada, PRD uygulamasının karbon asimilasyonunda belirgin bir düşüş olmadan stoma iletkenliğinin azalmasına bağlı olarak su kullanım verimliliğini arttırabildiği ifade edilmiştir (de Souza ve ark., 2003).

Bitkilerin kuraklık koşullarına erken dönemde verdiği başlıca tepkilerden olan stomaların kapatılmasında (Mahajan ve Tuteja, 2005), ABA (Absisik asit) ile kalsiyum konsantrasyonundaki değişiklikler büyük rol oynamaktadır (Wilkinson ve ark., 2001). Stomaların kapanması rubisco aktivitesini azaltırken, buna bağlı olarak da CO<sub>2</sub>

alınmasını azalmakta ve buna bağlı olarak fotosentez oranı düşmektedir (Bota ve ark., 2004).

Ülkemizde gerçekleştirilen bir çalışmada, Tekirdağ koşullarında 2004–2006 yıllarında ‘Razakı’ ve ‘Semillon’ üzüm çeşitlerinde damla sulama yöntemi kullanılarak, farklı sulama programları altında asmaların verim, kalite ve su tüketim seviyeleri belirlenmiştir. Bu amaçla, vejetasyon başlangıcı öncesi 180 cm’lik toprak derinliğini tarla kapasitesine çıkaracak biçimde sulama suyu uygulanması (kış sulaması), etkili kök derinliğindeki (0-90 cm) kullanılabilir suyun %30, %50, %70’inin tüketildiği dönemlerde sulama uygulamaları ve susuz (şahit) yetiştiricilik konuları uygulanmıştır. ‘Razakı’ üzüm çeşidinde mevsimlik asma su tüketimi sulanmayan konuda 288.6 mm ile en düşük, etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık %30’u tüketildiğinde sulama yapılan konuda ise 527.2 mm ile en yüksek bulunmuştur. Anılan değerler ‘Semillon’ çeşidinde ise sırasıyla 264.6 mm ve 509.8 mm olarak belirlenmiştir. Sulama programlarının büyüme, verim ve ürün kalitesi üzerindeki etkileri birlikte değerlendirildiğinde, sofralık çeşit olan ‘Razakı’ çeşidinde kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık %50’si tüketildiğinde sulamaya başlanması, şaraplık ‘Semillon’ çeşidinde ise kullanılabilir su tutma kapasitesinin yaklaşık %70’i tüketildiğinde sulamaya başlanması önerilmiştir. Bu değerlere göre, ‘Razakı’ çeşidinde mevsimlik toplam 6–7 sulama, ‘Semillon’ çeşidinde ise 2–3 sulamanın yeterli olacağı belirtilmiştir (Gündüz, 2007).

Kuraklık stresinin 5 BB asma anacında bazı fiziksel ve biyokimyasal özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada, *in vitro* şartlarda yetiştirilen bitkiciklerde kuraklık stresi oluşturmak için besin ortamına %0, 1.2, 2.4, 3.6 ve 4.8 polietilen glikol (PEG) ilave edilmiştir. Farklı konsantrasyonlarda PEG içeren ortamlarda yetiştirilen bitkilerde zararlanma derecesi, bitki ağırlığı, prolin miktarı, çözünebilir protein miktarı ve antioksidan enzim aktiviteleri (süperoksit dismutaz, katalaz ve askorbat peroksidaz) incelenmiştir. Artan kuraklıkla birlikte Kober 5 BB anacında büyümenin gerilediği ve stresin göstergesi olan biyokimyasal değişimlerde önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan asmanın strese karşı koyabilmek için birtakım mekanizmalar geliştirdiği ve bunun sonucu olarak SOD, CAT ve APX gibi antioksidan enzim aktivitelerinin arttığı tespit edilmiştir (Babalık ve ark., 2016).

Kuraklık koşullarında fotosentez ürünlerinin büyük bir bölümü kök gelişimi için köklere taşınır. Böylece köklerin ozmotik potansiyeli artarak su emme güçleri yükselir,

kök gelişimi hızlanır ve kökün gövdeye oranı artar. Nemli toprak tabakalarına doğru derinlemesine kök gelişimi meydana gelir. Kuraklık stresi altında köklerde meydana gelen bir diğer değişim de köklerin kalın bir mantar doku tabakasıyla örtülmesidir. Bu tabaka, alttaki canlı hücreleri, kurak ve sıcak toprağın olumsuz etkisinden korumaktadır (Çirak ve Esendal, 2006).

Asmaların fizyolojisini ve su ihtiyacını etkileyen küresel iklim değişikliği, dünyadaki bazı bağcılık bölgelerinde önemli araştırmalara konu olmuştur. Özellikle yeni çeşitler için uygun anaçların seçimi, kurak koşullarda sürdürülebilir bağcılık için büyük öneme sahiptir. Daha önce yürütülen bir araştırmada, farklı genetik orijinlere sahip asma anaçları üzerine aşılama 'Michele Palieri' çeşidinin kısıntılı sulama (KS)'ya tepkileri araştırılmıştır. KS uygulaması, asmaların vejetatif gelişmelerini önemli derecede etkilemiştir. Söz konusu çalışmanın genel bulguları, değerlendirildiğinde *V. berlandieri* x *V. rupestris* melezlerinden (110R, 99R, 140Ru ve 44-53M) elde edilen anaçların yarı-kurak bölgelerde 'Michele Palieri' çeşidi kullanılarak gerçekleştirilecek bağcılık için daha uygun olacağı vurgulanmıştır (Sabır ve Sahin, 2018).

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Bu araştırma, 2017 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait araştırma ve uygulama serasında yürütülmüştür. Çalışmada 9 farklı Amerikan asma anacı (41 B, 5 BB, 99 R, 1613 C, 140 Ru, 44-53 M, Ramsey (Salt Creek), 420 A, Rupestris du Lot üzerine aşılı 'Prima' üzüm çeşidi kullanılmıştır.

##### 3.1.1. Prima (Lival × Cardinal) üzüm çeşidi

Fransa'da 1974 yılında 'Lival' ile 'Cardinal' çeşitlerinin melezlenmesi ile ıslah edilmiştir. Vejetatif gelişmesi kuvvetli olup verimlilik seviyesi yüksektir. Salkımları orta irilikte, tane şekli ovaldir. Siyah renkli taneleri tam olgunlaşmadan önce siyah renge ulaşılır. Tane kabuğu oldukça incedir. Dikkate değer ölçüde erkenci bir çeşittir. Kurşuni küf (*Botrytis cinerea*)'e karşı çok hassas değildir (INRA, 2017).

##### 3.1.2. 41 B (Chasselas × *V. berlandieri*) asma anacı

41 B, *V. vinifera* ('Chasselas') × *V. berlandieri* melezi olarak ıslah edilmiş bir asma anacıdır. Seçiciliği az olup, gelişmesini her türlü toprakta sürdürebilmektedir. Kurağa, sıcağa ve kirece dayanıklı bir anaçtır. Kuvvetli bir kök yapısına sahip olmasına rağmen, ilk yıllar gelişmesi oldukça yavaştır. Fazla kireçli olan topraklarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizdeki en geniş yayılma alanı Ege Bölgesi'dir. Çelik verimi iyi, köklenme randımanı diğer anaçlara göre daha düşük ancak standart çeşitlerle uyuşması oldukça iyidir (Kocamaz, 1995). %40 aktif kirece dayanıklıdır, kökleri yarı derine gider, filoksera zararlısına karşı çok dayanıklı bir anaçtır (İlter, 1980a).

##### 3.1.3. 5 BB (*V. berlandieri* × *V. riparia*, Kober 5 BB) asma anacı

Nemli ve killi topraklarda kullanıma uygun bir anaçtır. Kurak topraklara pek önerilmez. Toprakta bulunan %20'ye kadar aktif kirece dayanıklıdır. Fakat tuza toleransı oldukça düşüktür. Nematodlara oldukça dayanıklıdır. Köklenme ve aşılması iyidir. Anacın vejetasyon dönemi kısadır. İtalya'da bazı sofralık çeşitler ile aşı uyuşması



(afinite)'nin iyi olmadığı belirtilmiştir. Yurdumuzda da Sultani Çekirdeksiz ve Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşitleriyle afinite problemleri vardır. Vejetasyon dönemi kısa olan kuvvetli gelişen bir anaçtır. Çelik verimi oldukça yüksektir. Kök ur nematodlarına dayanıklılığı Ramsey'e eşittir (İlter, 1980b).

#### **3.1.4. 99 R (*V. berlandieri* × *V. rupestris*) asma anacı**

Yurdumuzda özellikle sıcak iklimlerde en yaygın kullanılan anaçlardandır. Drenajı iyi olan derin ve verimli topraklarda çok iyi yetişir. Nematodlara karşı dayanıklı fakat yüksek taban suyuna hassastır. Fidanları çok kuvvetli gelişir, dikimden sonraki yıl aşya gelir. Sıcak ve kurak yörelere daha uygundur. Çelikleri kolay köklenir. Aşı tutması iyidir. Afinite sorunu yoktur. Kuvvetli bir anaçtır. Olgunlaşmayı geciktirdiği için özellikle soğuk yörelere önerilmemektedir. Filokseraya dayanıklılığı iyidir. %17'ye kadar aktif kirece dayanır fakat tuza toleransı oldukça azdır. Kuraklığa dayanıklılığı iyidir. Masada aşılama çok iyi olmamasına karşın bağdaki aşılamalarda çok iyidir (İlter, 1980b).

#### **3.1.5. 420 A (*V. berlandieri* × *V. riparia* 420 A Millardet et de Grasset) asma anacı**

Zayıf bir anaç olup üzerine aşılarına çeşitleri erken olgunlaştırır. Erkenci sofralık veya kaliteli şaraplık çeşitler için bu özelliğinden faydalanılabilir. Aktif kireç oranı %20'ye kadar olan topraklara iyi adapte olmasına karşın kurak toprakları sevmez. Nemli ve verimli topraklarda iyi gelişmektedir. Çelikleri zor köklenen anacın masa başı aşılamalarda randımanı düşük olup arazide yapılan aşılamalarda tutma oranı yüksektir. Filoksera zararlısına dayanımı yüksektir (Galet, 1998).

#### **3.1.6. 140 Ru (*V. berlandieri* × *V. riparia*) asma anacı**

Çok kuvvetli gelişen bu anacın, kuru ve kireçli topraklarda başarılı bir şekilde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kuvvetli gelişmesi nedeniyle, olgunlaşmayı geciktirir. Kirece iyi derecede (%20 aktif kireç) dayanıklıdır. Filokseraya dayanımı iyidir. Çelikleri zor köklenir (İlter, 1980b).

### 3.1.7. 1613 C (*V. solonis* × ‘Othello’) asma anacı

Nematodlara oldukça dayanıklı olan 1613 C anacının yaprakları filokseranın yaprak formuna hassastır. Kolay köklenebilen bu asma anacının aşı tutuma oranı da oldukça yüksektir. Gelişimi oldukça zayıftır (Galet, 1998).

### 3.1.8. 44-53 M [(*V. riparia* × (*V. cordifolia* × *V. rupestris*)] asma anacı

44-53 M anacına ait asmalar, verimli ve kireçsiz topraklarda iyi gelişir (maksimum %8 kireçli). Kuraklık koşullarını oldukça iyi tolere eder. Orta kuvvetli olup, don riski yüksek olan bölgelerde çok faydalı olabileceği düşünülmektedir (Galet, 1998).

### 3.1.9. Rupestris du Lot (Saint George (*V. rupestris*)) asma anacı

Saf anaç, Rupestris du Lot olarak da bilinir. Kökleri filokseraya dayanıklı olup yaprakları filoksera galleri taşıyabilmektedir. Külleme ve mildiyöye karşı oldukça dayanıklı olmasına karşın antraknoza dayanıksızdır. Bazı araştırmacılara göre Pierce’s hastalığına dayanıklılık göstermektedir. Lot anacı derin olan topraklarda yetişmekte olup kurak koşullara iyi dayanmakta ve kökleri derine gitmektedir (Galet, 1998).

### 3.1.10. Ramsey (Salt Creek) (*V. champinii*) asma anacı

Üzerine aşılana üzüm çeşitlerini kuvvetli geliştiren anaç kumlu ve az verimli topraklarda iyi bir gelişme gösterebilir. Kuvvetli geliştigiinden üzerine aşılana üzüm çeşidin verimini olumsuz etkileyebilmektedir. Çelikleri zor köklenmesine karşılık aşı tutma oranının yüksek olduğu ifade edilmektedir. Filokseraya orta derecede mukavemet gösterirken nematodlara yüksek derecede dayanmaktadır (Galet, 1998).

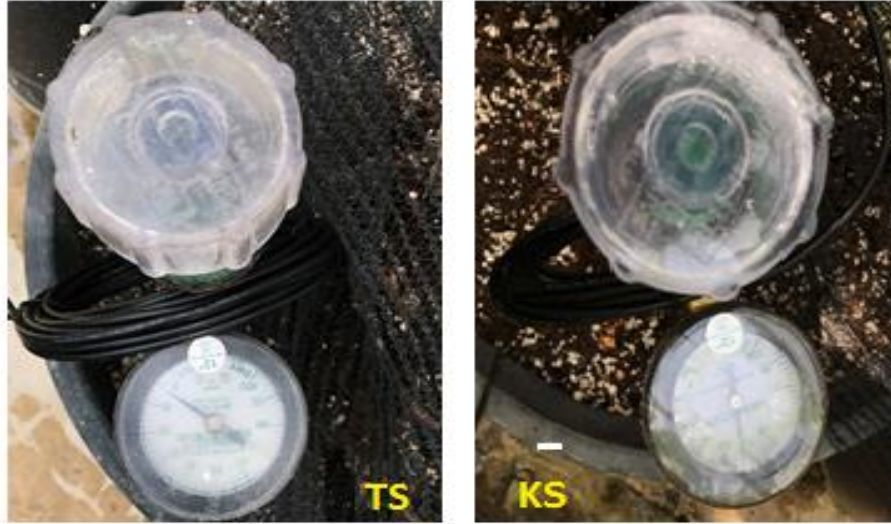
### 3.2. Metot

Araştırma kapsamındaki asmalar, içerisinde eşit miktarda torf (%1.034 N, 0%.94 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %0.64 K<sub>2</sub>O pH 5.88, Klassman®) ve perlit (0-3 mm) bulunan yaklaşık 70 L katı hacimli saksılarda yetiştirilmiştir. Dokuz farklı asma anacına [(41 B, 5 BB, 99 R, 1613 C, 140 Ru, 44-53 M, Ramsey (Salt Creek), 420 A, Lot (Saint George)] aşılı 'Prima' üzüm çeşidine ait iki yaşındaki asmalara yetiştiricilik sezonu boyunca tam sulama (TS) ve kısıntılı sulama (KS) uygulamaları yapılmıştır (Şekil 3.2). TS uygulaması yetiştirme ortamının su içeriğinin tarla kapasitesi seviyesinde tutulması şeklinde gerçekleştirilmiştir. KS uygulaması ise, TS uygulamasının %40'ı olarak düzenlenmiştir.

Uygulamalara ait asmalarda, planlanan su seviyelerinin doğru bir şekilde uygulanabilmesi için öncelikle yetiştirme ortamının su tutma kapasitesi hesaplanmıştır. Bunun için, Satisha ve ark. (2006) tarafından geliştirilen ve Sabır ve Kara (2010) tarafından yeniden düzenlenen yöntem uygulanmıştır. Bu yöntemde göre, sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulmuş olan belirli miktardaki (5 L katı hacim) ortam karışımına, miktarı belli olan (5 L) su verilmiş ve ortamdaki suyun drene olması 6 saat beklenmiştir. Altı saat süre sonunda sızan su miktarı, başlangıçta uygulanan su miktarından çıkartılarak yetiştirme ortamının su tutma kapasitesi belirlenmiştir. Bu miktarın, hava koşullarına göre iki ya da üç gün aralıklarla uygulanması TS uygulaması, bu uygulamada kullanılan suyun %40'ı ise KS uygulaması olarak dikkate alınmıştır.

Sulamalar, bu şekilde belirlenen miktarlardaki musluk suyunun damla sulama yöntemi ile uygulanması yoluyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, ortamdaki nemin kontrolünde, asma gövdelerinden yaklaşık 12 cm uzaklığa yerleştirilen tansiyometrelerden (The Irrrometer Company, Riverside, CA) de faydalanılmıştır. TS uygulamasında tansiyometre değerleri 12±4 santibar (kPa) seviyelerinde iken, KS uygulamalarında 38±8 santibar (kPa) seviyelerinde olmuştur (Şekil 3.2.). Sulamalar Nisan ayı ortasından Ekim sonuna kadar sürdürülmüştür.

Asmalar, kış sonunda 3-4 göz bırakılarak budanmış ve oluşan sürgünlerden her asma için iki yaz sürgünü bırakılarak yaklaşık 2.2 m yükseklikteki tellere bağlanmıştır. Yaz dönemi boyunca koltuk sürgünleri koparılarak güneşlenme ve benzeri ortam koşulları bakımından homojen büyüme ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. TS ve KS koşullarında tansiyometre değerleri (Fotoğraf: Ömer Alper KÜÇÜKBASMACI)



Şekil 3.3. Sürgün uzunluğu ölçümünün gerçekleştirildiği dönem (Fotoğraf: Prof. Dr. Ali SABİR)

### 3.2.1. Deneme deseni

Topraksız kültür ortamında yürütülen bu araştırmada 9 farklı anaç üzerine aşılı 'Prima' üzüm çeşidi kullanılmıştır. Her asma (saksı) için birer adet damlatıcı başlıkları bulunan damla sulama sisteminin kurulduğu çalışma, sulama seviyesinin ana parsel olarak tertiplendiği iki asma sırasından oluşmuştur. Her aşılı kombinasyonu için sulama uygulaması 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş olup her tekerrürde 2 adet iki yaşında sağlıklı ve eşit büyüme gücünde asma kullanılmıştır.

### 3.3. Yapılan Gözlem ve Analizler

Farklı asma anaçları üzerine aşılanan 'Prima' üzüm çeşidine ait asmaların farklı sulama seviyelerine tepkilerini saptayabilmek için asmaların bazı fizyolojik tepkileri ve vejetatif büyüme özellikleri kaydedilmiştir. Asmalarda yapılan ölçüm, sayım ve analizler, uluslararası asma tanımlayıcı listelerinde bulunan (Çelik ve Ağaoğlu, 1981; IPGRI, 1997; Çelik ve ark., 1998; Fanizza ve ark., 1999; Çelik, 2002; Düring, 2015) gibi araştırmacılar tarafından kullanılan yöntemlere göre yapılmıştır.

#### 3.3.1. Sürgün uzunluğu (cm)

Sürgün uzunluğu ölçümleri vejetasyon dönemi sonunda, sürgün uçları kurumadan önce gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamındaki asma üzerindeki tüm sürgünlerin uzunlukları, 1 mm hassasiyete sahip şerit metre ile ölçülerek asma başına ortalama sürgün uzunluğu hesaplanmıştır.

#### 3.3.2. Odunsu sürgün uzunluğu (cm)

Odunsu sürgün uzunluğu ölçümleri vejetasyon dönemi sonunda, sürgün uçları kuruyarak odunlaşmamış kısımlar düştükten sonra gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamındaki asma üzerindeki tüm odunsu sürgünlerin uzunlukları, 1 mm hassasiyete sahip şerit metreyle ölçülerek asma başına ortalama sürgün uzunluğu hesaplanmıştır.

### 3.3.3. Sürgün çapı (mm)

Sürgün çapı ölçümleri, odunsu sürgün uzunluğu ölçümlerinin yapıldığı zamanda dijital kumpasla gerçekleştirilmiştir. Asma üzerindeki tüm sürgünlerin birinci ve ikinci boğumlarının ortasındaki kısım iki yönlü olarak ölçülmüştür. Elde edilen rakamların önce sürgün, sonra asma ortalaması hesaplanmıştır.

### 3.3.4. Yaprak sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>)

Vejetasyon dönemi sonunda, sürgün uçları kurumadan önce asma üzerindeki tüm sürgünlerdeki olgun yapraklar sayılarak belirlenmiştir.

### 3.3.5. Yaprak yaş ağırlığı (g)

Gelişme dönemi içerisinde (Ağustos), asmalarda sürgünlerin 1/3'lük orta kısmından her uygulamaya ait tam büyüklüğe ulaşmış ve sağlıklı 15'er olgun yaprağın taze ağırlıkları 0.0001 g hassasiyetli bir analitik terazi ile tartılmıştır. Ortalama olarak ifade edilmiştir.

### 3.3.6. Yaprak kuru ağırlığı (g)

Taze ağırlıkları alınan yapraklar etüvde sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulmuş ve kuru ağırlıkları 0.0001 g hassasiyetli bir terazi ile tartılmıştır. 15 adet yaprağın ortalama değeri olarak ifade edilmiştir.

### 3.3.7. Yaprak sıcaklığı (°C)

Araştırma kapsamındaki asmaların tüm sürgünlerinin uçtan itibaren 5. veya 6. boğumunda bulunan yapraklarının sıcaklığı güneşli günlerde 09:30 ile 11:30 saatleri arasında yaprak porometresi (Leaf Porometer SC-1) ile ölçülmüştür (Sabir ve Yazar, 2015). Ölçümler için doğrudan güneş alan, tamamen gelişmiş ve sağlıklı yaprakların kullanılmasına dikkat edilmiştir (Johnson ve ark., 2009). Porometre sensörü yaprak ayasının merkezi damarının yakınından aya kısmına yerleştirilerek okumalar gerçekleştirilmiştir (Zufferey ve ark., 2011; Düring, 2015)

### 3.3.8. Yaprak alanı (cm<sup>2</sup>)

Omca üzerindeki sürgünde yeni gelişmiş olgun yapraklar alınarak tarayıcı ile taranmış daha sonra bilgisayar programında (Photo shopP ortable Sfx.) taratılan alan cm<sup>2</sup> biriminden hesaplanmıştır.

### 3.3.9. Yaprak klorofil içeriği (mg kg<sup>-1</sup>)

Klorofil azalma oranları düşük olan bitkilerin, kuraklık stresine daha toleranslı oldukları bildirilmiştir. Sürgün ucundan itibaren 3. ve 4. yaprakların klorofil içeriği MINOLTA SPAD metre 520 modeli ile ölçülmüştür.

### 3.3.10. Stoma iletkenliği

Yaprak porometresi ile gerçekleştirilen yaprak sıcaklığı ölçümleri esnasında eşzamanlı okuma değeri olarak kaydedilmiş ve mmol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> olarak ifade edilmiştir. Stoma iletkenliği (stoma gaz geçirgenliği) ve yaprak sıcaklığı ölçümleri için tüm yapraklarda aynı dilimlere ait kısımlar seçilmiştir (Miranda ve ark., 2013).

### 3.3.11. Budama artığı ağırlığı (g)

Budama işleminden hemen sonra budama artıkları hassas terazi ile tartılarak yaş ağırlığı ölçülmüş ve kurumaya bırakılmıştır. Bir süre bekletildikten sonra kuruyan budama artıkları hassas terazi ile tekrar tartılarak kuru ağırlığı ölçülmüştür.

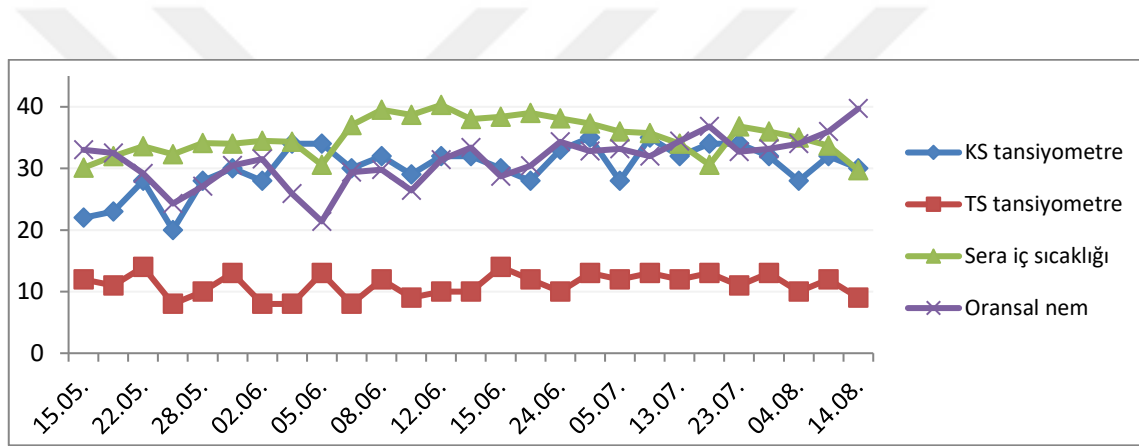
## 3.4. İstatistiksel analizler

Elde edilen rakamsal verilerin istatistiksel analizinde JMP istatistik programı 5.0.1 versiyonu (SAS Institute Inc., Cary, NC, ABD) kullanılmıştır. Veriler varyans analizine tabi tutularak, ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları P<0.05 önem seviyesinde Student's t-test ile karşılaştırılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Sıcaklık ve nem değişimi

Araştırma ortamında vejetasyon süresince kaydedilen hava sıcaklığı, hava oransal nemi ve tansiyometre değerleri Şekil 4.1’de sunulmuştur. Araştırma ortamının gün ortası sıcaklık değerleri  $34.0 \pm 6.3$  °C, oransal nem değerleri ise %  $33.4 \pm 11.2$  aralığında değişmiştir (Şekil 4.1). Perlit ve torf karışımından oluşan kültür ortamının nem içeriği toprak tansiyometre (irrometre)’leri ile takip edilmiştir. Yetiştiricilik sezonu boyunca, TS uygulamasına ait tansiyometre değerleri 8 cb (santi bar) ile 14 cb arasında değişirken, KS uygulaması 20 cb ile 36 cb arasında kaydedilmiştir.



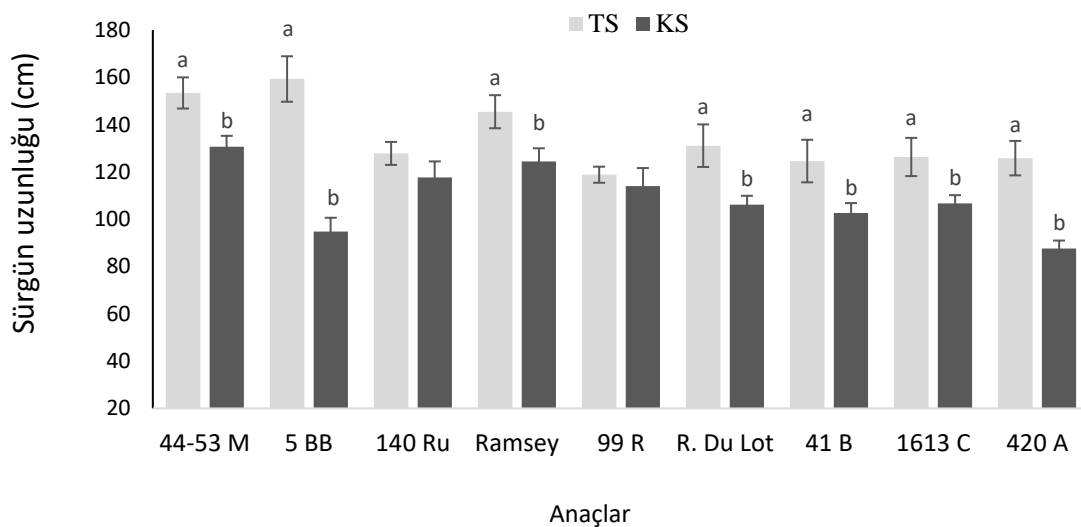
Şekil 4.1. Araştırma ortamında gün ortasında kaydedilen sıcaklık (°C) ve hava oransal nemi (%) değerleri (gün.ay.2017).

### 4.2. Sürgün uzunluğu

Farklı asma anaçları üzerine aşılı ‘Prima’ üzüm çeşidinde su seviyelerinin sürgün uzunluğu üzerine etkileri Şekil 4.2’de sunulmuştur. KS uygulaması 99 R anacı dışındaki tüm anaçlar üzerine aşılana ‘Prima’ çeşidinde sürgün uzunluğunu istatistiki olarak önemli seviyede etkilemiştir. KS uygulamasına bağlı olarak sürgün uzunluğunda en düşük azalma 99 R (*V. berlandieri* × *V. rupestris*)’den sonra, 127.8 cm (TS)’den 117.7 cm (KS)’ye %7.9 düşüşle aynı genetik orijine sahip olan 140 Ru anacına aşılana asmalarda saptanmıştır. Bunu sırasıyla Ramsey (%14.4) ve 44-53 M (%14.7) anacına aşılana asmalar takip etmiştir. En büyük azalma ise 159.3 cm (TS)’den 94.8 cm (KS)’ye %40.5’lik bir düşüşle 5 BB (*V. berlandieri* × *V. riparia*) anacına aşılana asmalarda saptanmıştır. Bunu %30.3 oranında bir azalma (125.8 cm’den 87.6 cm’ye) ile



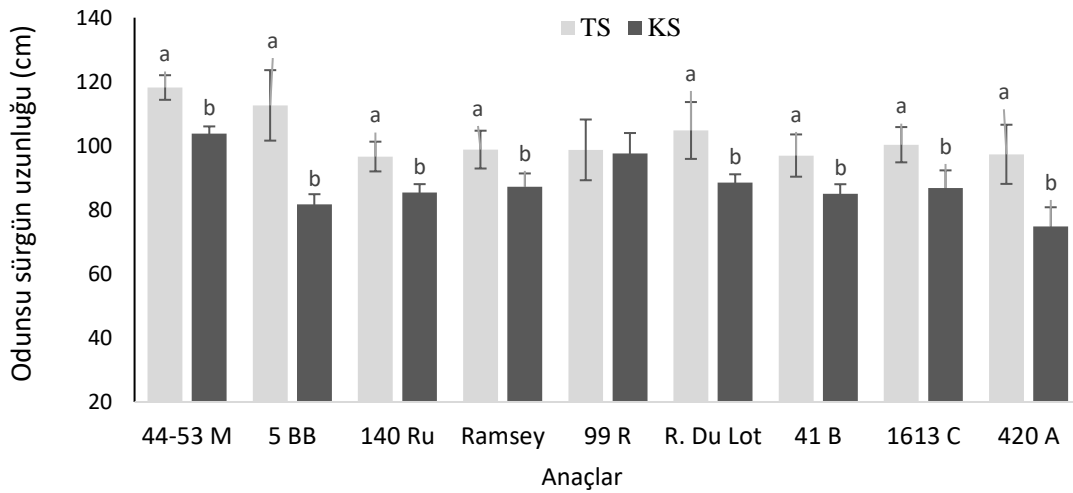
aynı genetik orijine sahip olan 420 A anacının üzerine aşılanan asmalar izlemiştir. KS uygulamasından kaynaklanan kuraklık stresi ortamında asmalarda sürgün uzamasında gerçekleşen azalmalar yaygın olarak bilinmektedir (Cramer ve ark., 2007). Bu nedenle sürgün uzunluğu, asmaların kuraklık stresine tepkisinin somut olarak değerlendirilmesinde en önemli parametrelerden biri olarak kabul edilmektedir (Dry ve ark., 2000; Pavlousek, 2011). Ancak, asmaların strese tepkisinin belirlenmesinde sürgün gelişimi tek başına bir faktör olarak değerlendirilemez. Konuyla ilgili yürütülen bazı araştırmalarda da asmalarda vejetatif gelişme kuvveti ile kurağa tolerans özelliği arasında aslında sıkı bir ilişkinin olmadığı vurgulanmıştır (Jones, 2012). Çünkü, vejetatif gelişmenin çok zayıf olması kadar, normalden fazla olması durumunda da çoğu zaman asma verimi düşmektedir. Ayrıca, aşırı büyüme işgücü ve diğer kültürel uygulamalar da maliyeti arttırmaktadır. Bu nedenle, verim ve kalitede sürdürülebilirliğin sağlanmasında asmalarda dengeli bir sürgün uzaması (Dry ve Loveys, 1998) ve sürgünlerin yeterince pişkinleşmesi (Sabır ve ark., 2016) esastır.



**Şekil 4.2.** Sulama seviyelerinin sürgün uzunluğuna etkileri. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir.

### 4.3. Odunsu sürgün uzunluğu

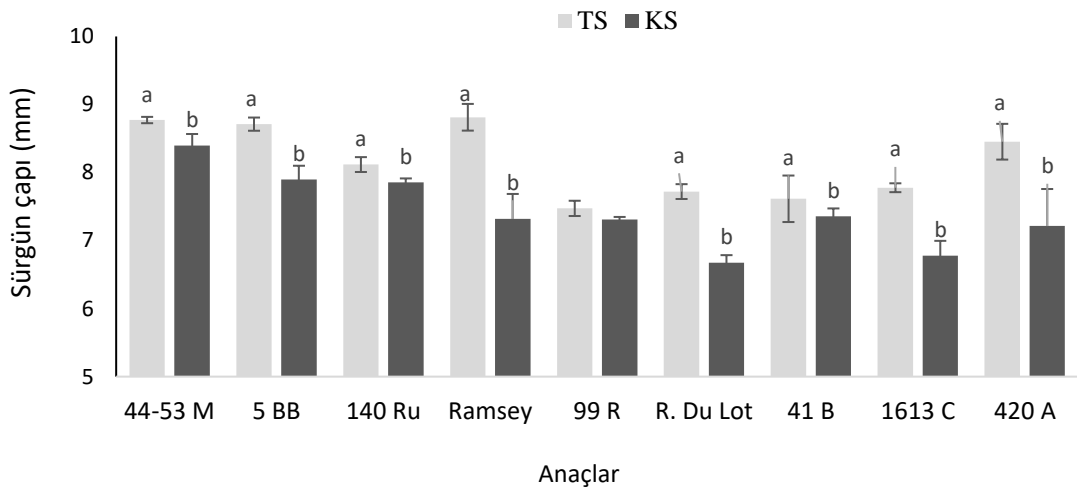
Farklı asma anaçları üzerine aşılı 'Prima' üzüm çeşidinde su seviyelerinin odunsu sürgün uzunluğu üzerine etkileri Şekil 4.3'te sunulmuştur. Toplam sürgün uzunluğu bulgularına benzer şekilde, KS uygulaması 99 R anacı dışındaki tüm anaçlar üzerine aşılana 'Prima' çeşidinde sürgün uzunluğunu istatistiki olarak önemli seviyede etkilemiştir. KS uygulamasına bağlı olarak odunsu sürgün uzunluğunda en düşük azalma 99 R'den sonra, %11.6 azalmayla 96.6 cm (TS)'den 85.4 cm (KS)'ye 140 Ru anacında saptanmıştır. Bunu sırasıyla Ramsey (%11.7), 44-53 M (%12.1) ve 41 B (%12.3) anacına aşılana asmalar takip etmiştir. En büyük azalmalar ise *V. berlandieri* × *V. riparia* melezlemesinden ıslah edilen 5 BB (%24.4) ve 420 A (%23.1) anaçlarına aşılana asmalardan elde edilmiştir. Farklı genetik orijinlere sahip asma anaçları üzerine aşılana şaraplık 'Cabernet' 'Sauvignon' üzüm çeşidinin su kısıntısına tepkilerinin araştırıldığı bir çalışmada da *V. berlandieri* × *V. riparia* melezlemesinden elde edilen anaçların su kısıntısı altında *V. berlandieri* × *V. rupestris* melezlerine göre daha az gelişme gösterdiği kaydedilmiştir (Koundouras ve ark., 2008).



**Şekil 4.3.** Sulama seviyelerinin sürgün uzunluğuna etkileri. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir.

#### 4.4. Sürgün çapı

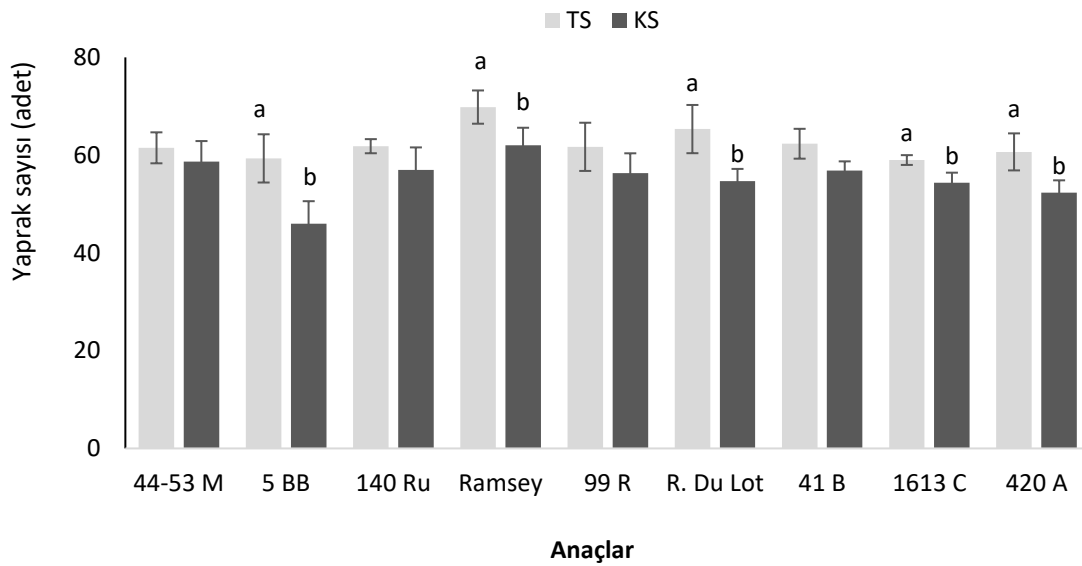
Farklı asma anaçları üzerine aşılı 'Prima' üzüm çeşidinde su seviyelerinin sürgün çapı üzerine etkileri Şekil 4.4'te sunulmuştur. 99 R anacı üzerine aşılı 'Prima' çeşidinde sürgün çapı farklı sulama düzeylerinden önemli derecede etkilenmezken, diğer anaçlar üzerindeki aşılar uygulamalardan önemli derecede etkilenmiştir. Su kısıntısı nedeniyle sürgün çapındaki azalmalar sırasıyla, 8.8 mm (TS)'den 7.3 mm (KS)'ye %17'lik bir azalma ile Ramsey anacında, 8.4 mm (TS)'den 7.2 mm (KS)'ye %14.3'lük bir azalma ile 420 A anacında, 7.7 mm (TS)'den 6.7 mm (TS)'ye %13'lük bir azalmayla Rupestris du Lot anacında, 7.7 mm (TS)'den 6.8 mm (KS)'ye %11.7'lik bir azalmayla 1613 C anacında, 8.7 mm (TS)'den 7.9 mm (KS)'ye %9.2'lik bir azalmayla 5 BB anacı, 8.8 mm (TS)'den 8.4 mm (KS)'ye %4.5'lik azalmayla 44-53 M anacı, 8.1 mm (TS)'den 7.8 mm (KS)'ye %3.7'lik azalmayla 140 Ru anacı ve son olarak 7.6 mm (TS)'den 7.4 mm (KS)'ye %2.6'lık azalmayla 41 B anacına aşılı asmalarda saptanmıştır.



**Şekil 4.4.** Sulama seviyelerinin sürgün çapına (mm) etkileri. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir.

#### 4.5. Yaprak sayısı

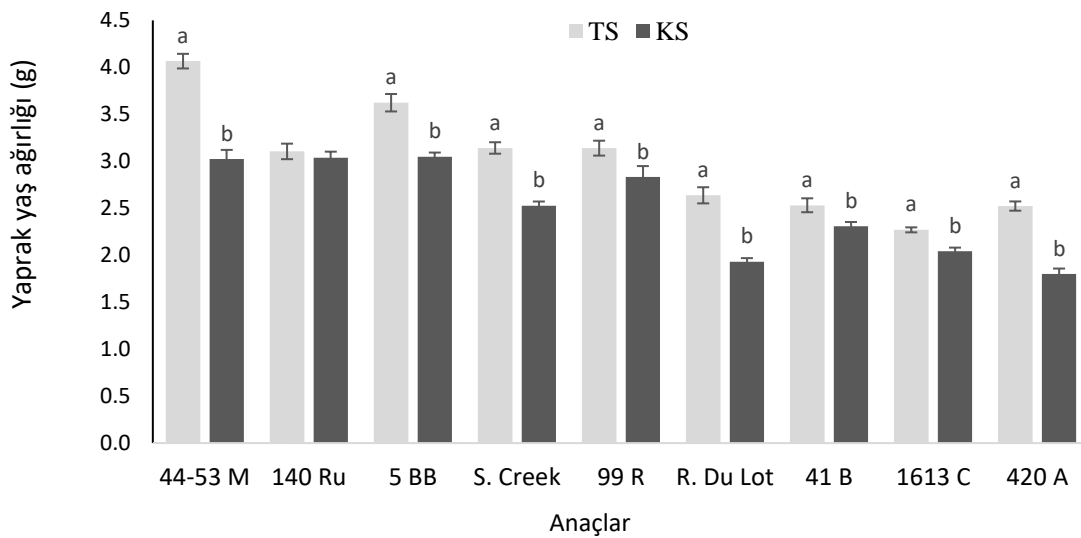
Farklı asma anaçları üzerine aşılı 'Prima' üzüm çeşidinde su seviyelerinin yaprak sayısı üzerine etkileri Şekil 4.5'te sunulmuştur. Farklı sulama uygulamalarının bitki başına yaprak sayısı üzerine etkileri kullanılan anaca göre önemli derecede farklı seviyelerde olmuştur. 44-53 M, 140 Ru, 99 R ve 41 B anaçları üzerine aşılana 'Prima' çeşidinde yaprak sayısı sulama uygulamalarından önemli derecede etkilenmemiştir. Su kısıntısı nedeniyle sürgün çapındaki azalmalar ise sırasıyla, 59.3 adet (TS)'den 46 adet (KS)'e %22.4'lük bir azalma ile 5 BB anacında, 65.3 adet (TS)'ten 54.7 adet (KS)'e %16.2'lik bir azalma ile Rupestris du Lot anacında, 60.7 adet (TS)'ten 52.3 adet (KS)'e %13.8'lik bir azalmayla 420 A anacında, 69.8 adet (TS)'ten 62 adet (KS)'e %11.2'lik bir azalmayla Ramsey anacında ve son olarak 59 adet (TS)'ten 54.3 adet (KS)'e %8'lik bir azalmayla 1613 C anacına aşılı asmalarda saptanmıştır.



Şekil 4.5. Sulama seviyelerinin yaprak sayısına (adet omca<sup>-1</sup>) etkileri. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir.

#### 4.6. Yaprak yaş ağırlığı

Farklı asma anaçları üzerine aşılı 'Prima' üzüm çeşidinde su seviyelerinin yaprak yaş ağırlığı üzerine etkileri Şekil 4.6'da sunulmuştur. 140 Ru anacı üzerine aşılı 'Prima' çeşidinde yaprak yaş ağırlığı sulama düzeylerinden önemli derecede etkilenmezken, diğer anaçlar üzerindeki aşılar uygulamalardan önemli derecede etkilenmiştir. 140 Ru dışında en az değişim 2.53 g (TS)'dan 2.31 g (KS)'a %8.8'lik bir azalmayla 41 B anacına aşılı asmalarda saptanmış olup bunu 99 R (%9.9) ve 1613 C (%10.1) aşıları takip etmiştir. Su kısıntısı nedeniyle yaprak yaş ağırlığındaki en büyük azalma ise 2.52 g (TS)'dan 1.80 g (KS)'a %28.6 düşüşler 420 A anacına aşılana asmalarda saptanmıştır. Bunu 4.07 g (TS)'dan 3.02 g (KS)'a %25.8 azalma ile 44-53 M ve %19.4 düşüşle Rupestris du Lot aşıları izlemiştir.

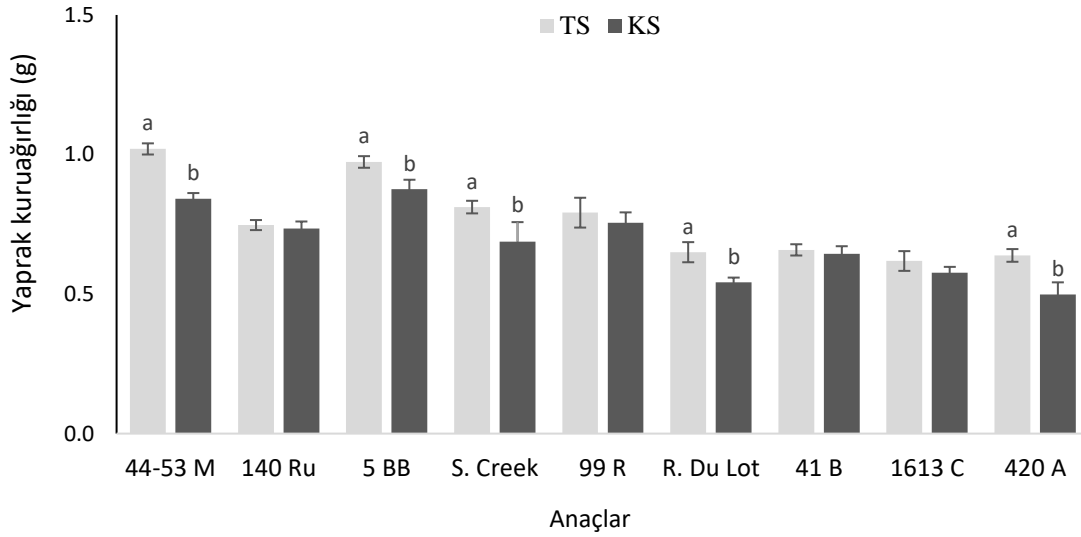


Şekil 4.6. Sulama seviyelerinin yaprak yaş ağırlığına (g) etkileri. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir.

#### 4.7. Yaprak kuru ağırlığı

Farklı asma anaçları üzerine aşılı 'Prima' üzüm çeşidinde su seviyelerinin yaprak kuru ağırlığı üzerine etkileri Şekil 4.7'de sunulmuştur. Yaprak kuru ağırlığındaki değişimler, yaş ağırlık değişimlerinden kısmen farklılıklar ortaya koymuştur. 140 Ru, 99 R, 41 B ve 1613 C anaçları üzerine aşılı asmalarda yaprak kuru ağırlığı sulama düzeylerinden önemli derecede etkilenmezken, diğer anaçlar üzerindeki aşılar uygulamalardan önemli derecede azalmalar gerçekleşmiştir. Su kısıntısı nedeniyle

yaprak kuru ağırlığındaki azalmalar sırasıyla, 0.64 g (TS)'dan 0.50 g (KS)'a %21.9 azalma ile 420 A aşılarında, 1.02 g (TS)'dan 0.84 g (KS)'a %17.6 azalma ile 44-53 M aşılarında, 0.65 g (TS)'dan 0.54 g (KS)'a %16.9 azalmayla Rupestris du Lot anacında, 0.81 g (TS)'dan 0.69 g (KS)'a %14.8 azalmayla Salt Creek aşılarında ve 0.97 g (TS)'dan 0.88 g (KS)'a %9.3 azalmayla 5 BB anacına aşılı asmalarda saptanmıştır.

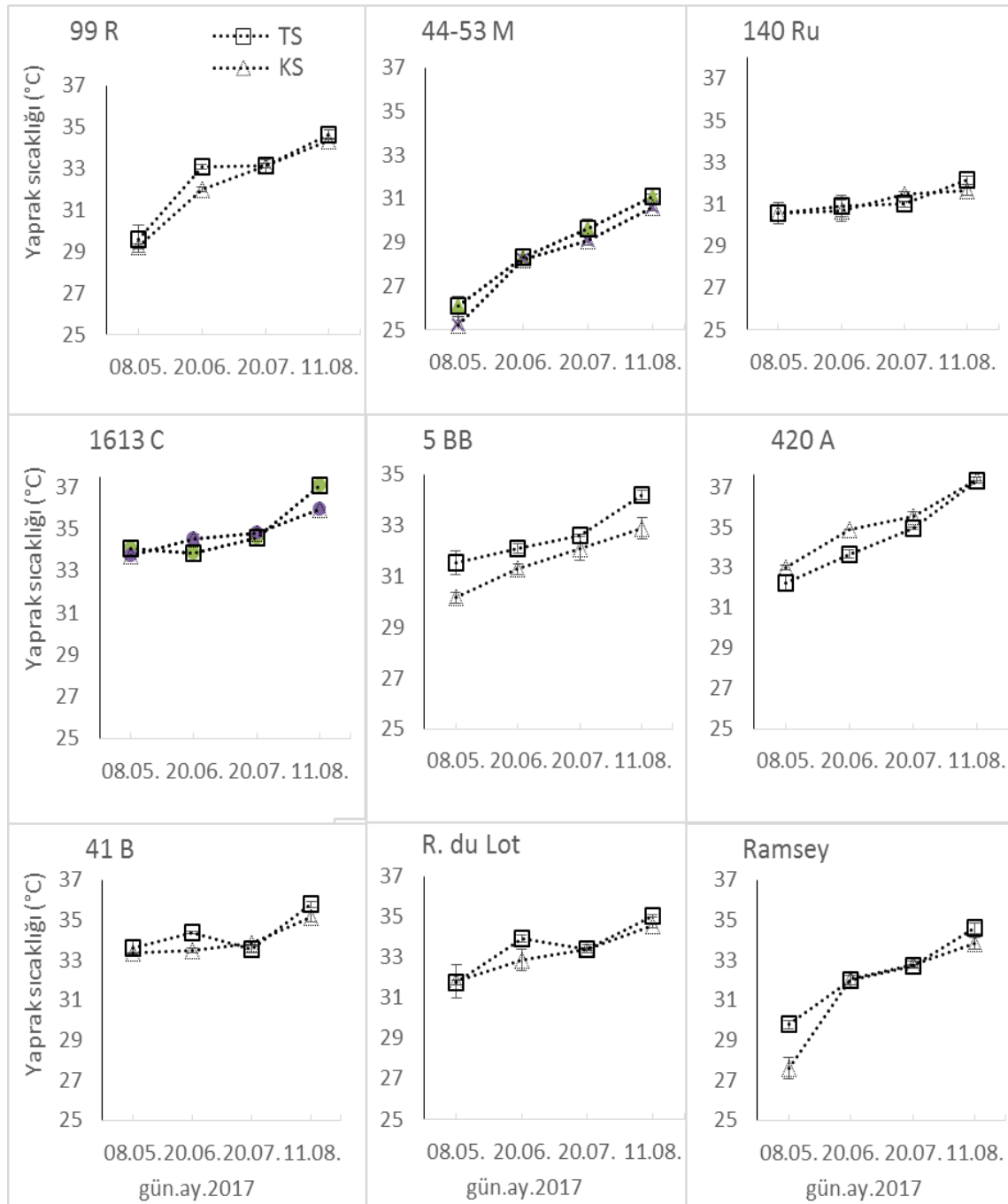


Şekil 4.7. Sulama seviyelerinin yaprak kuru ağırlığına (g) etkileri. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir.

#### 4.8. Yaprak sıcaklığı

Farklı asma anaçları üzerine aşılı 'Prima' üzüm çeşidinde su seviyelerinin yaprak sıcaklığı üzerine etkileri Şekil 4.8'de sunulmuştur. Kullanılan asma anaçları, üzerine aşılanan çeşidin yaprak sıcaklığı değerinde değişmelere neden olmuştur. Örneğin, ilk ölçümlerde 5 BB anacına aşılı 'Prima' çeşidinde yaprak sıcaklığı TS uygulamasında 31.5 °C ile başlayıp son ölçümde 34.2 °C' ye kadar yükselmiştir, KS uygulamasında ise yaprak sıcaklığı 30.1 °C olarak başlayıp son ölçümlerde 32,9 °C' ye kadar yükselmiştir. Diğer uygulamalarda benzer düzeyde farklılar göstermiştir. Sulama uygulamalarının yaprak sıcaklığına etkileri bakımından büyük farklılıkların oluşmadığı söylenebilir. Yaprak fizyolojisi, morfolojisi ve büyüme özellikleri, bitkilerin stres koşullarına tepkilerinin anlık olarak belirlenmesinde en önemli özelliklerdendir (Sabır, 2015). Bitkilerde transpirasyon gerçekleşirken genel olarak yaprak sıcaklığının düştüğü bilinmektedir. Bu durumda, yaprak sıcaklığı ile hava sıcaklığı arasındaki etkileşimden

faýdalanılarak, bitkiye zarar vermeksizin stres seviyesi hakkında bilgi elde edilebileceği düşünölmektedir.

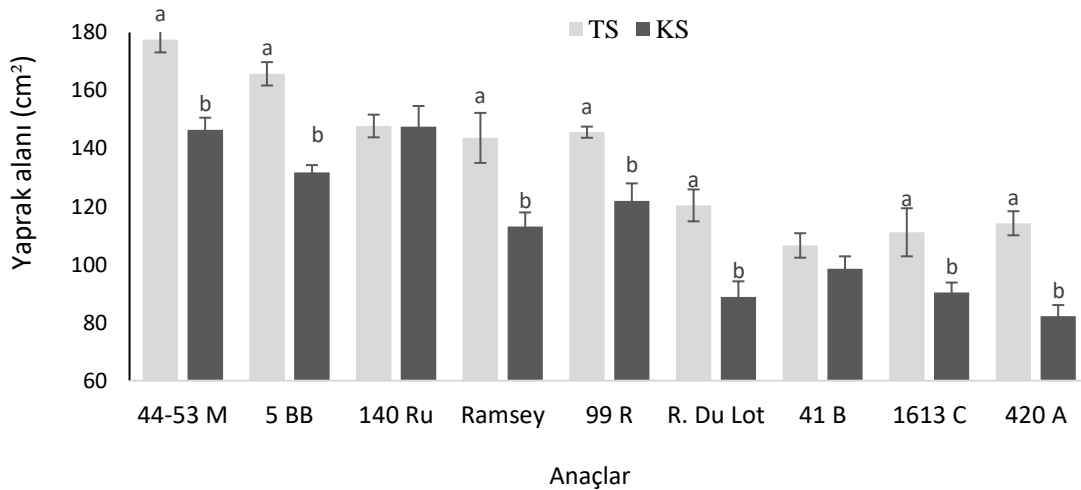


Şekil 4.8. Farklı sulama seviyelerinin yaprak sıcaklığına (°C) etkileri.

#### 4.9. Yaprak alanı (cm<sup>2</sup>)

Farklı asma anaçları üzerine aşılı 'Prima' üzüm çeşidinde su seviyelerinin yaprak alanı üzerine etkileri Şekil 4.9'da sunulmuştur. 140 Ru ve 41 B anacı üzerine aşılı asmalarda yaprak alanı sulama düzeylerinden önemli derecede etkilenmezken, diğer anaçlar üzerindeki aşılar uygulamalardan önemli derecede etkilenmiştir. Su kısıntısı nedeniyle yaprak alanında istatistiki olarak önemli en düşük azalma 99 R (%16.2) anacına aşılı asmalarda saptanmış olup, bunu sırasıyla 44-53 M (%17.5) ve 1613 C (%18.7) takip etmiştir. En büyük azalmalar ise sırasıyla 420 A (%28.0), Rupestris du Lot (%26.2) ve Ramsey (%21.3) anaçları üzerindeki aşılardan kaydedilmiştir.

Asmalarda yaprak sayısındaki ve yaprak alanındaki azalmalar kuraklık stresine karşı en belirgin tepkilerden birisidir (Cramer ve ark., 2007). Bazı araştırmalarda yaprak alanındaki değişimlerin kuraklık stresine toleransta başlıca parametre olduğu ileri sürülmüştür (Lebon ve ark., 2006). Bu sayede asmaların yaprak yüzey alanı azalarak transpirasyonla su kaybı sınırlanmaktadır.



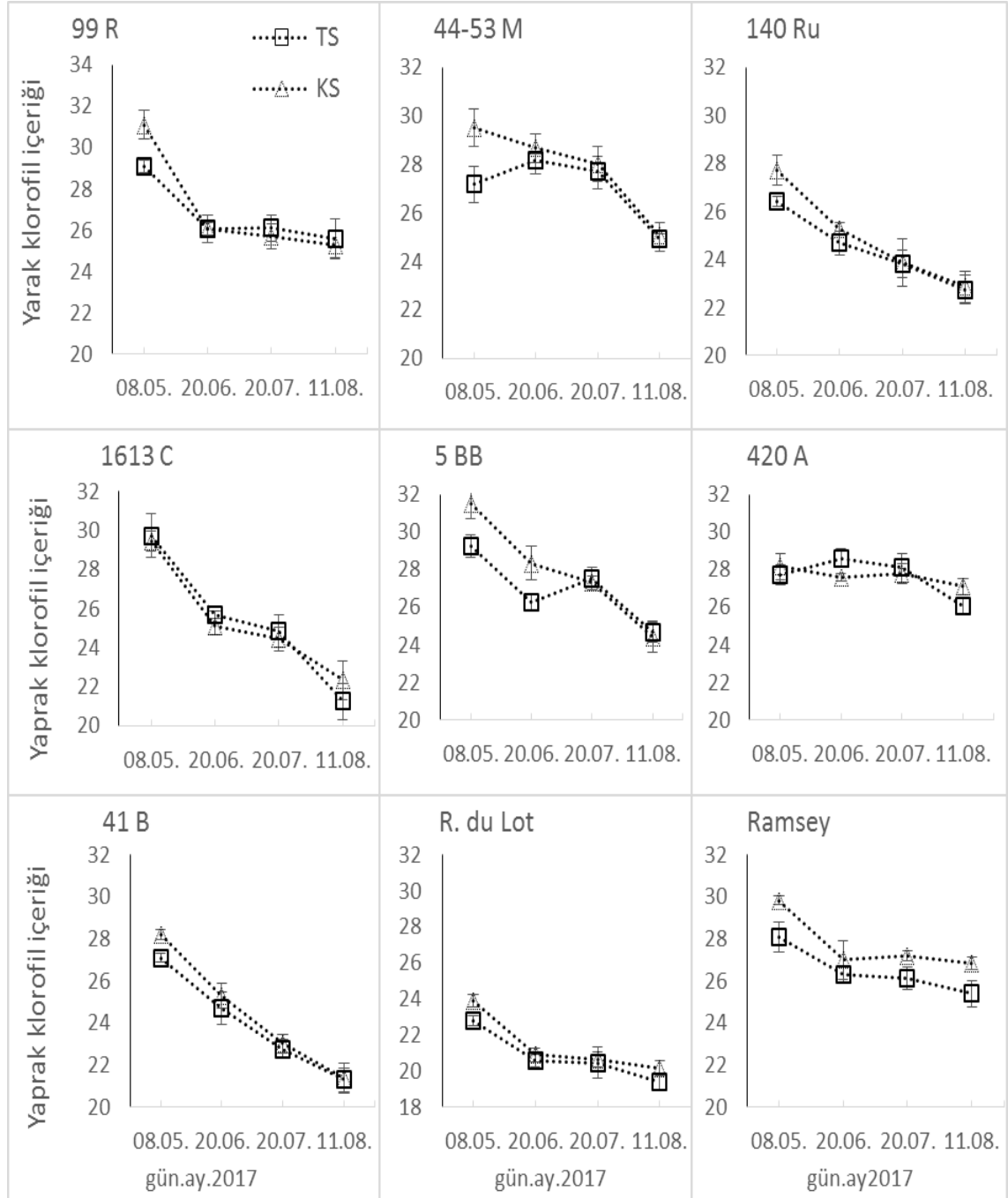
Şekil 4.9. Sulama seviyelerinin yaprak alanına (cm<sup>2</sup>) etkileri. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir.

#### 4.10. Yaprak klorofil içeriği

Farklı asma anaçları üzerine aşılı 'Prima' üzüm çeşidinde su seviyelerinin yaprak klorofil içeriği üzerine etkileri Şekil 4.10'da sunulmuştur. Örneğin, yaz



başlangıcında (08.05.2017) Rupestris du Lot anacına aşılı asmalarda TS ve KS uygulamalarına göre klorofil içeriği sırasıyla 22.8 ve 23.9 mg kg<sup>-1</sup> bulunurken, 99 R anacına aşılı asmalarda ise sırasıyla 29.1 ve 31.1 mg kg<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır. Yaz başlangıcında yapılan ölçümlere göre klorofil değerleri genellikle KS uygulamalarında daha yüksek bulunurken, ilerleyen dönemlerde uygulamalara bağlı farklılık önemli derecede azalmış ya da kaybolmuştur.

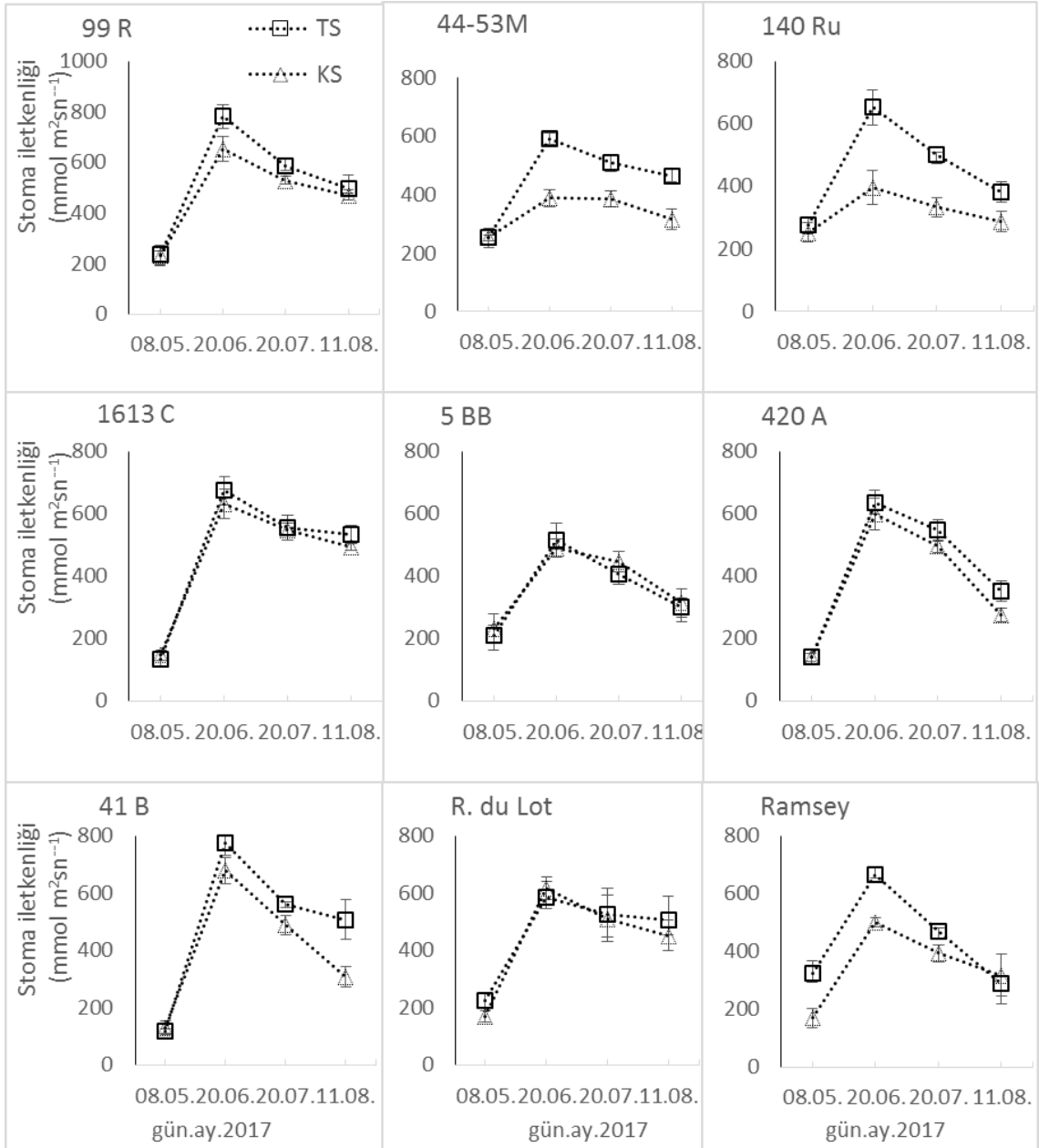


Şekil 4.10. Sulama seviyelerinin yaprak klorofil içeriğine (mg kg<sup>-1</sup>, SPAD metre değeri) etkileri.

#### 4.11. Stoma iletkenliği

Farklı asma anaçları üzerine aşılı ‘Prima’ üzüm çeşidinde su seviyelerinin stoma iletkenliği üzerine etkileri Şekil 4.11’de sunulmuştur. Vejetasyon dönemi boyunca, KS uygulaması 1613 C, 5 BB ve Rupestris du Lot anaçlarına aşılı asmaların stoma iletkenliğini önemli seviyede etkilememiştir. Diğer aşılar içerisinde ise özellikle 44-53 M anacına aşılana ‘Prima’ asmalarında TS uygulaması ilk ölçümde 252.033 mmol m<sup>2</sup>sn<sup>-1</sup> ölçülürken son ölçümde %84.4’lük bir artışla 464.75 mmol m<sup>2</sup>sn<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür. KS uygulamasında ise ilk ölçüm 253.033 mmol m<sup>2</sup>sn<sup>-1</sup> iken %80.1’lik bir artışla 315.58 mmol m<sup>2</sup>sn<sup>-1</sup> ölçülmüştür. Vejetasyon dönemi boyunca stoma iletkenliğini önemli oranda düşürdüğü saptanmıştır. Benzer etkiler 140 Ru anacında aşılana asmalarda da kaydedilmiştir. 99 R, 420 A, 41 B ve Ramsey anaçlarına aşılana asmalarda da KS uygulaması stoma iletkenliğini genel olarak düşürmüştür.

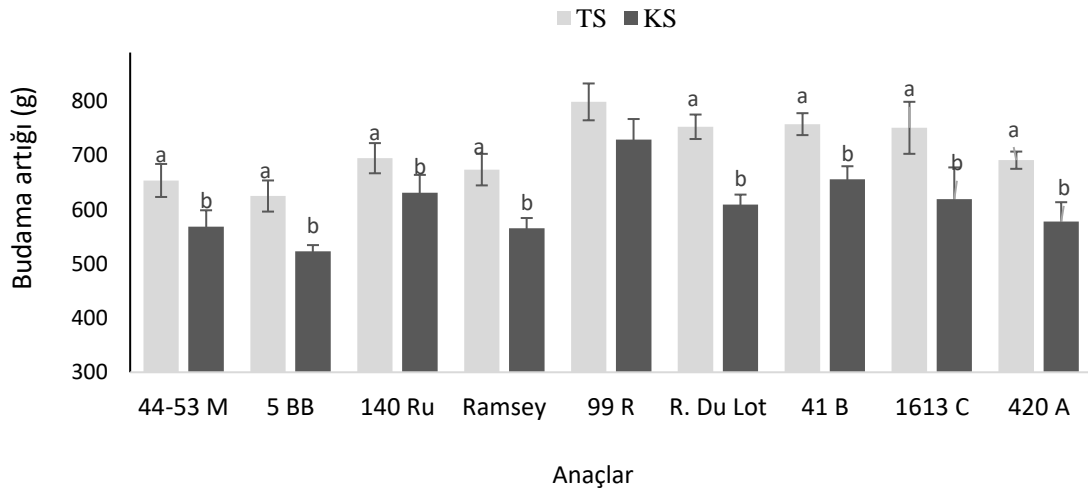
Diğer birçok bitkide görüldüğü gibi, asmalarda da kuraklık stresine karşı tolerans mekanizmaları içerisinde stoma açılıp kapanması önemli rol oynar (Flexas ve ark., 2002). Stoma hareketleri ise kuraklığın köklerde algılanmasına bağlı olarak, kök uçlarından sürgünlere doğru ABA sinyalizasyonu ile yönlendirilir (Loveys ve ark., 2000). Diğer taraftan, asma anaçları arasında hidrolik basınç bakımından da büyük farklılıklar bulunmaktadır (de Herralde ve ark., 2006). Bu nedenle, aşılı asmalarda stoma hareketlerinin düzenlenmesine bağlı olarak kurağa toleransta, anaç ile kalem arasındaki etkileşim büyük önem taşımaktadır. Bu araştırma kapsamında kullanılan anaçlar da farklı genetik orijinlere sahip olduğundan ‘Prima’ çeşidine ait aşılılarla farklı seviyelerde etkileşimler ortaya koymuştur. Özellikle 44-53 M ve 140 Ru anaçları üzerine aşılana asmalarda su kısıntısına tepki olarak stoma iletkenliğinin belirgin seviyelerde azalması, bu anaçların kök ve taç arasındaki iletişim bakımından ‘Prima’ çeşidi ile iyi bir koordinasyon geliştirdiğini işaret etmektedir.



Şekil 4.11. Sulama seviyelerinin stoma iletkenliğine ( $\text{mmol m}^{-2} \text{sn}^{-1}$ ) etkileri.

#### 4.12. Budama artığı ağırlığı

Budama artığı ağırlığı, asmalarda kuraklık stresinin vejetatif büyüme üzerine etkilerinin değerlendirilmesinde en somut parametrelerdendir (Clingleffer ve ark., 2011). Farklı asma anaçları üzerine aşılı 'Prima' üzüm çeşidinde su seviyelerinin budama artığı ağırlığı üzerine etkileri Şekil 4.12'de sunulmuştur. KS uygulaması 99 R anacı dışındaki tüm anaçlar üzerine aşılana 'Prima' çeşidinde budama artığı ağırlığını istatistiki olarak önemli seviyede etkilemiştir. KS uygulamasına bağlı olarak 99 R dışında budama artığı ağırlığında en düşük azalma 695.0 g (TS)'dan 631.2 g (KS)'a %9.2 düşüş ile 140 Ru anacında aşılana asmalarda belirlenmiş olup, bunu sırasıyla 44-53 M (%13.1) ve 41 B (%13.4) izlemiştir. En büyük azalma ise 753.0 g'dan %19.1 azalma ile 609.5 g'a Rupestris du Lot anacında saptanmıştır. Bunu sırasıyla 1613 C (%17.5), 420 A (%16.4), 5 BB (%16.3) ve Ramsey (%16.1) izlemiştir.



Şekil 4.12. Sulama seviyelerinin budama artığı ağırlığına (g) etkileri. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Dünya genelinde yaygın olarak görüldüğü gibi ülkemizde de kurak ve yarı kurak alanlarda tarımsal üretimde genellikle bağcılık tercih edilmektedir. Ancak, küresel iklim değişikliğinin giderek artan olumsuz etkileri altında üzüm verim ve kalitesi düşmektedir. Özellikle sofralık üzüm çeşitlerinde, ekonomik anlamda verim ve kalitenin sürdürülebilir yöntemlerle sağlanabilmesi için bağların uygun yöntemlerle yeterli miktarda sulanması gerekmektedir. Kısıtlı su kaynaklarının, gelecek kuşakların su ihtiyacı da dikkate alınarak bitki gelişimi ve veriminde önemli kayıplara neden olmaksızın en düşük miktarlarda kullanılması temel görüşüne dayalı olarak geliştirilen kısıntılı sulama (deficit irrigation) ve kısmi kök kuruluğu (partial root drying) modelleri son yıllarda araştırmalara önemli oranda konu olmuştur. Özellikle sofralık ve kurutmalık üzüm üretiminde dünyanın en önemli ülkelerinden olan yurdumuzda kuraklık, üzüm verim ve kalitesini olumsuz etkilemektedir. Sınırlı miktarda bulunan su kaynaklarımızın hassas tarım (precision agriculture) tekniklerinde sürdürülebilir gelişmeler (sustainable development) çerçevesinde kullanımına yönelik bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde çeşitli araştırmalar mevcut olmakla birlikte, özellikle son yıllarda ülkemizde yaygınlaşmaya başlayan ve üzüm üretimimiz açısından olumlu gelişmeler gösteren bazı çeşitlerle ilgili deneysel bulgular oldukça yetersizdir.

Bu araştırma kapsamında, özellikle erken olgunlaşması ile ülkemizin erkenciüzüm üretiminde önemli katkılarının olabileceği düşünülen sofralık 'Prima' çeşidinde yetiştiricilik sezonu boyunca uygulanan kısıntılı sulamanın, farklı asma anaçları üzerine aşılı 'Prima' sofralık üzüm çeşidinin fizyolojisi ve vejetatif gelişmesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çatı ve yan havalandırma sistemlerine sahip cam sera koşulları altında, topraksız kültür ortamında 2017 yılında yürütülen bu araştırmada 2016 yılında köklü anaç çeliklerine aşılana tüplü asma fidanları kullanılmıştır. Dokuz farklı anaç [41 B, 5 BB, 99 R, 1613 C, 140 Ru, 44-53 M, Ramsey (Salt Creek), 420 A ve Rupestris du Lot üzerine aşılana 'Prima' asmalarında TS (yetiştirme ortamı nem seviyesinin tarla kapasitesinde tutulması) ve KS (yetiştirme ortamı neminin tarla kapasitesinin %40'ı oranında tutulması) uygulamaları asmaların bazı fizyolojik özelliklerini kullanılan anaçların özelliklerine göre farklı seviyelerde etkilemiştir.

Örneğin, KS uygulaması 99 R anacı dışındaki tüm anaçlar üzerine aşılana 'Prima' çeşidinde sürgün uzunluğunu istatistiki olarak önemli seviyede azaltmıştır. KS

uygulamasına bağılı olarak sürgün uzunluğunda en düşük azalma 99 R (%3.9 olup istatistiki olarak önemsizdir) anacı üzerine aşılanaalarda kaydedilmiş ve bunu 140 Ru (%7.9) izlemiştir. En büyük azalma ise 5 BB (%40.5) (*V. berlandieri* × *V. riparia*) anacına aşılanaa asmalarda saptanmıştır. Bunu %30.3 oranında bir azalma ile aynı genetik orijine sahip olan 420 A anacı üzerine aşılanaa asmalar izlemiştir. Sürgün uzunluğu asmaların kuraklık stresine tepkisinin somut olarak değerlendirilmesinde en önemli parametrelerden biri olarak kabul edilmekle birlikte, sürgünlerin pişkinleşmesinin ifadesi olan odunsu sürgün uzunluğu da hem kış soğuklarına dayanıklılık hem de göz verimliliği için önemlidir. Odunsu sürgün uzunluğuna ilişkin bulgular, toplam sürgün uzunluğu değerlerine benzemekle birlikte, KS uygulamasının, 5 BB anacı üzerine aşılı asmaların odunlaşma oranını diğer anaçlardan daha fazla olumsuz etkilediği dikkati çekmiştir.

99 R anacının kullanıldığı aşılarda sürgün çapı KS uygulamasından önemli derecede etkilenmezken, diğer anaçların kullanıldığı aşılarda sürgün çapında önemli azalmalar gerçekleşmiştir. 99 R dışında, en düşük azalma 41 B (%2.6) anacına aşılanaa asmalarda kaydedilmiş olup bunu sırasıyla 140 Ru (%3.7) ve 44-53 M (%4.5) aşılı izlemiştir. En yüksek azalma ise, Ramsey (%17.0) aşılarda saptanırken, bunu sırasıyla 420A (%14.3) ve 1613 C (%11.7) izlemiştir.

Sulama uygulaması bitki başına yaprak sayısını kullanılan anaca göre önemli derecede farklı seviyelerde etkilemiştir. 44-53 M, 140 Ru, 99 R ve 41 B anacı üzerine aşılanaa asmalarda yaprak sayısı KS uygulamasından önemli derecede etkilenmemiştir. KS uygulamasına bağılı en büyük azalma ise 5 BB (%22.4) anacının kullanıldığı aşılarda saptanmış ve bunu sırasıyla *Rupestris du Lot* (%16.2) ve 420 A (%13.8) takip etmiştir.

140 Ru anacı üzerine aşılı 'Prima' çeşidinde yaprak yaş ağırlığı sulama düzeylerinden önemli derecede etkilenmezken, diğer anaçlar üzerindeki aşıl uygulamalardan önemli derecede azalmalar belirlenmiştir. Su kısıntısı nedeniyle yaprak yaş ağırlığındaki azalmalar sırasıyla 420 A (%28.6), 44-53 M (%25.8) ve *Rupestris du Lot* (%21.0) anaçları üzerine aşılanaalarda saptanmıştır. 140 Ru dışında en düşük azalmalar ise 41 B (%8.8) ve 99 R (%9.9) anaçları üzerine aşılanaalarda kaydedilmiştir. Yaprak kuru ağırlığı bakımından ise sulama suyu seviyesinin etkisi 140 Ru, 99 R, 41 B ve 1613 C anaçları üzerine aşılı asmalarda önemsiz bulunurken, en yüksek azalmalar sırasıyla 420 A (%21.9), 44-53 M (%17.6) ve *Rupestris du Lot* (%14.8) anaçları üzerine aşılanaalarda kaydedilmiştir.

Vejetasyon dönemi boyunca KS uygulamasının, 5 BB anacına aşılı asmalar dışındaki aşı kombinasyonlarında yaprak sıcaklığı üzerine belirgin düzeyde etkileri bulunmamıştır.

Asmaların erken gelişme döneminde, 1613 C ve 420 A anaçları üzerine aşılana dışındaki tüm asmalarda KS uygulaması yapılan asmaların yaprak klorofil içeriği TS uygulamasından önemli oranda daha yüksek bulunmuştur. Ancak, büyüme sezonunun ortalarından itibaren bu farklılık Ramsey dışındaki aşı kombinasyonlarında belirgin bir şekilde kaybolmuştur.

140 Ru ve 41 B anacı üzerine aşılı 'Prima' çeşidinde yaprak alanı sulama düzeylerinden önemli derecede etkilenmezken, diğer anaçlar üzerindeki aşılar uygulamalardan önemli derecede etkilenmiştir. Su kısıntısı nedeniyle yaprak alanında en yüksek azalma 420 A (%28.0) aşılarında gerçekteşmiş olup bunu sırasıyla Rupestris du Lot (%26.2) ve Ramsey (%21.3) aşıları izlemiştir.

Vejetasyon dönemi boyunca, KS uygulaması 1613 C, 5 BB ve Rupestris du Lot anaçlarına aşılı asmaların stoma iletkenliğini önemli seviyede etkilemezken, özellikle 44-53 M aşılarında KS uygulamasının vejetasyon dönemi boyunca stoma iletkenliğini önemli oranda düşürdüğü saptanmıştır. Benzer oranda belirgin düşüşler 140 Ru anacına aşılana asmalarda da kaydedilmiş olmakla birlikte, 99 R, 420 A, 41 B ve Ramsey anaçlarına aşılana asmalarda da KS uygulaması stoma iletkenliğini genel olarak daha düşük şiddette azaltmıştır.

KS uygulaması 99 R anacı dışındaki tüm anaçlar üzerine aşılana asmalarda budama artığı ağırlığını istatistiki olarak önemli seviyede azaltmıştır. 99 R dışında, budama artığı ağırlığında en düşük azalma 140 Ru (%9.2) anacına aşılana asmalarda belirlenmiş olup, bunu sırasıyla 44-53 M (%13.1) ve 41 B (%13.4) izlemiştir. En büyük azalma ise Rupestris du Lot aşısında (%19.1) saptanmış ve bunu sırasıyla 1613 C (%17.5), 420 A (%16.4), 5 BB (%16.3) ve Ramsey (%16.1) izlemiştir.

## 5.2. Öneriler

Küresel iklim değişikliğinin zamanla artan olumsuz etkileri ile eş zamanlı olarak şiddeti giderek artan kuraklık ya da mevsim dışı seller dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizin de üzüm üretimini olumsuz etkilemektedir. İklim ve toprak özelliklerindeki hızlı değişimlere karşı tarımsal üzerimde sağlıklı ve sürdürülebilir yaklaşımların geliştirilmesi kapsamında son yıllarda korumalı tarım teknikleri

(protected cultivation) yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu yaklaşımlara uygun yetiştiricilik şartlarının kullanımının yanında, çeşit ve anaç seçimine yönelik araştırmalar önem taşımaktadır.

Cam sera koşullarında topraksız kültür ortamında yetiştirilen ve farklı genetik orijinlere sahip asma anaçları üzerine 2016 yılında aşılana 'Prima' üzüm çeşidinde kısıntılı sulamanın asma fizyolojisi ve vejetatif gelişme üzerine etkilerini araştırdığı bu çalışmadan elde edilen genel bulgular dikkate alınarak bazı öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

Asmalarda TS ve KS uygulamalarına bağlı fizyolojik özellikler ile vejetatif gelişmelerdeki değişimler, kullanılan anaca göre önemli oranda farklılıklar göstermiştir. Örneğin, KS uygulaması 99 R anaç dışındaki tüm anaçlar üzerine aşılana 'Prima' çeşidinde sürgün uzunluğu, sürgün çapı ve budama artığı ağırlığı değerlerini önemli derecede düşürmüştür. Buna göre, kurak koşullarda yeterli seviyede vejetatif gelişmenin sağlanabilmesi için bu anaçlar içerisinde 99 R'nin kullanımı tavsiye edilebilir. Araştırma kapsamında incelenen bazı yaprak özellikleri, stoma iletkenliği ve budama artığı ağırlığı gibi bazı başlıca parametreler birlikte değerlendirildiğinde 140 Ru, 44-53 M ve 41 B anaçlarının da kısıntılı sulama şartlarında kullanılabileceği kanısına varılmıştır. Daha önce farklı ekolojilerde çeşitli aşı kombinasyonları kullanılarak yürütülen araştırma sonuçlarına benzer şekilde, *V. berlandieri* x *V. riparia* melezlemesinden ıslah edilen 5 BB ve 420 A anaçlarının 'Prima' çeşidiyle aşı kombinasyonundan elde edilen asmaların su kısıntısına tepkileri daha belirgin gerçekleştiğinden bu anaçların kısıntılı sulama koşullarında kullanımı önerilmemiştir. Bu araştırma sonuçlarının, örtü altı bağıcılığı ve topraksız kültür yetiştiriciliğinde önemli başvuru kaynağı niteliği taşıdığı düşünülmektedir. Bu çalışmada genç asma fidanı aşamasındaki aşı kombinasyonları üzerinde toplanan bulgular sunulmuştur.



## KAYNAKLAR

- Anjum, S. A., Xie, X.-y., Wang, L.-c., Saleem, M. F., Man, C. ve Lei, W., 2011, Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress, *African Journal of Agricultural Research*, 6 (9), 2026-2032.
- Babalık, Z., Türk, F. H. ve Baydar, N. G., 2016, in vitro koşullarda kuraklık stresi altındaki kober 5 bb asma anacında bazı fiziksel ve biyokimyasal değişimlerin belirlenmesi, *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 27.
- Bartels, D. ve Sunkar, R., 2005, Drought and salt tolerance in plants, *Critical reviews in plant sciences*, 24 (1), 23-58.
- Belkhdja, R., Morales, F., Abadia, A., Gomez-Aparisi, J. ve Abadia, J., 1994, Chlorophyll fluorescence as a possible tool for salinity tolerance screening in barley (*Hordeum vulgare* L.), *Plant Physiology*, 104 (2), 667-673.
- Bota, J., Medrano, H. ve Flexas, J., 2004, Is photosynthesis limited by decreased Rubisco activity and RuBP content under progressive water stress?, *New phytologist*, 162 (3), 671-681.
- Boyer, J. S., 1982, Plant productivity and environment, *Science*, 218 (4571), 443-448.
- Brandt, B., Brodsky, D. E., Xue, S., Negi, J., Iba, K., Kangasjärvi, J., Ghassemian, M., Stephan, A. B., Hu, H. ve Schroeder, J. I., 2012, Reconstitution of abscisic acid activation of SLAC1 anion channel by CPK6 and OST1 kinases and branched ABI1 PP2C phosphatase action, *Proceedings of the National Academy of sciences*, 109 (26), 10593-10598.
- Carbonneau, A., Deloire, A. ve Jaillard, B., 2007, The grapevine: physiology, terroir, growing, *Dunod, Paris-France*. 442s.
- Cevriye, M., Barut, E. ve Uysal, T., 2009, farklı anaçlar üzerine aşılı elma çeşitlerinde stoma morfolojilerinin araştırılması, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* (2), 61-64.
- Chaves, M., Zarrouk, O., Francisco, R., Costa, J., Santos, T., Regalado, A., Rodrigues, M. ve Lopes, C., 2010, Grapevine under deficit irrigation: hints from physiological and molecular data, *Annals of botany*, 105 (5), 661-676.
- Chaves, M. M., Maroco, J. P. ve Pereira, J. S., 2003, Understanding plant responses to drought—from genes to the whole plant, *Functional Plant Biology*, 30 (3), 239-264.
- Clingeffer, P., Smith, B., Edwards, E., Collins, M., Morales, N., Davis, H., Sykes, S. ve Walker, R., 2011, Industry puts low-medium vigour rootstocks to the test, *Wine and Viticulture Journal*, 26, 72-76.
- Cramer, G. R., Ergül, A., Grimplet, J., Tillett, R. L., Tattersall, E. A., Bohlman, M. C., Vincent, D., Sonderegger, J., Evans, J. ve Osborne, C., 2007, Water and salinity stress in grapevines: early and late changes in transcript and metabolite profiles, *Functional & integrative genomics*, 7 (2), 111-134.
- Çelik, H. ve Ağaoğlu, Y., 1981, Aşılı köklü asma fidanı üretiminde farklı "çeşit/anaç" kombinasyonlarının aşıda başarı ile fidan verim ve kalitesi üzerine etkileri, *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları*, 766.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y., Fidan, Y., Maraslı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998, Genel bağcılık, *Sunfidan AŞ Mesleki Kitaplar Serisi*, 1 (178,190).
- Çelik, H., 2002, Grape cultivar catalog, 2, Kazımkarabekir Caddesi, p.
- Çirak, C. ve Esendal, E., 2006, Soyada kuraklık stresi, *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21 (2), 231-237.
- de Herralde, F., del Mar Alsina, M., Aranda, X., Savé, R. ve Biel, C., 2006, Effects of rootstock and irrigation regime on hydraulic architecture of *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo, *OENO One*, 40 (3), 133-139.
- de Souza, C. R., Maroco, J. P., dos Santos, T. P., Rodrigues, M. L., Lopes, C. M., Pereira, J. S. ve Chaves, M. M., 2003, Partial rootzone drying: regulation of stomatal aperture and carbon assimilation in field-grown grapevines (*Vitis vinifera* cv. Moscatel), *Functional Plant Biology*, 30 (6), 653-662.
- Demir, A., 2009, Küresel iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem kaynakları üzerine etkisi, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1 (2), 37-54.
- Demircan, M., Demir, Ö., Atay, H., Eskioğlu, O., Tüvan, A. ve Akçakaya, A., 2014, Climate change projections for Turkey with new scenarios, *The Climate Change and Climate Dynamics Conference-2014-CCCD2014*, 8-10.
- Dry, P. ve Loveys, B., 1998, Factors influencing grapevine vigour and the potential for control with partial rootzone drying, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 4 (3), 140-148.
- Dry, P., Loveys, B. ve Düring, H., 2000, Partial drying of the rootzone of grape. II. Changes in the pattern of root development, *Vitis*, 39 (1), 9-12.
- Düring, H., 2015, Stomatal and mesophyll conductances control CO<sub>2</sub> transfer to chloroplasts in leaves of grapevine (*Vitis vinifera* L.), *VITIS-Journal of Grapevine Research*, 42 (2), 65.

- Ergenoğlu, F., Çevik, B., Tülücü, K., Tangolar, S., 1988, Bazı Erkenci Üzüm Çeşitlerinde Değişik Sulama Yöntemlerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri., *Kalite Üzerine Etkileri. Türkiye III. Bağcılık Sempozyum Bildirileri, 31 Mayıs- 3 Haziran, Bursa, TÜBİTAK, Ankara.*
- Eriş, A., Sivritepe, N. ve Sivritepe, H., 1998, Asmalarda su stresine karşı ortaya çıkan bazı morfolojik ve fizyolojik reaksiyonlar. 4, *Bağcılık Sempozyumu*, 20-23.
- Fanizza, G., Colonna, G., Resta, P. ve Ferrara, G., 1999, The effect of the number of RAPD markers on the evaluation of genotypic distances in *Vitis vinifera*, *Euphytica*, 107 (1), 45-50.
- Fereres, E. ve Soriano, M. A., 2006, Deficit Irrigation For Reducing Agricultural Water Use, *Journal of experimental botany*, 58 (2), 147-159.
- Fischer, R. ve Wood, J., 1979, Drought resistance in spring wheat cultivars. III.\* Yield associations with morpho-physiological traits, *Australian Journal of Agricultural Research*, 30 (6), 1001-1020.
- Flexas, J., Bota, J., Escalona, J. M., Sampol, B. ve Medrano, H., 2002, Effects of drought on photosynthesis in grapevines under field conditions: an evaluation of stomatal and mesophyll limitations, *Functional Plant Biology*, 29 (4), 461-471.
- Galet, P., 1998, Grape varieties and rootstock varieties, *Oenoplurimédia*, p.
- Geiger, D., Scherzer, S., Mumm, P., Marten, I., Ache, P., Matschi, S., Liese, A., Wellmann, C., Al-Rasheid, K. ve Grill, E., 2010, Guard cell anion channel SLAC1 is regulated by CDPK protein kinases with distinct Ca<sup>2+</sup> affinities, *Proceedings of the National Academy of sciences*, 107 (17), 8023-8028.
- Gómez-del-Campo, M., Ruiz, C. ve Lissarrague, J. R., 2002, Effect of water stress on leaf area development, photosynthesis, and productivity in Chardonnay and Airén grapevines, *American Journal of Enology and Viticulture*, 53 (2), 138-143.
- Gündüz, A., 2007, Tekirdağ koşullarında sulamanın razakı ve semillion üzüm çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkisi.
- Hofaecker, W., 1977, Investigations on the substance production of vines under the influence of changing soil water supply, *Vitis-Berichte ueber Rebenforschung mit Dokumentation der Weinbauforschung (Germany, FR)*.
- İlter, E., 1980a, Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Yuvarlak Çekirdeksiz Çeşidinde Üzüm Ve Çubuk Verimlerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar, *EÜ Ziraat Fak. Meyve-Bağ Yetiştirme Ve Islahı Kürsüsü. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları* (416).
- İlter, E., 1980b, Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Yuvarlak Çekirdeksiz Çeşidinde Üzüm Ve Çubuk Verimlerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar, *EÜ Ziraat Fak. Meyve-Bağ Yetiştirme Ve Islahı Kürsüsü. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları*, 416.
- INRA, 2017, Institute for Grapevine Breeding - Geilweilerhof, *Vitis International Variety Catalogue*.
- IPGRI, U., 1997, OIV, *Descriptors for grapevine*.
- Iuchi, S., Kobayashi, M., Taji, T., Naramoto, M., Seki, M., Kato, T., Tabata, S., Kakubari, Y., Yamaguchi-Shinozaki, K. ve Shinozaki, K., 2001, Regulation of drought tolerance by gene manipulation of 9-cis-epoxycarotenoid dioxygenase, a key enzyme in abscisic acid biosynthesis in Arabidopsis, *The Plant Journal*, 27 (4), 325-333.
- Johnson, D. M., Woodruff, D. R., McCulloh, K. A. ve Meinzer, F. C., 2009, Leaf hydraulic conductance, measured in situ, declines and recovers daily: leaf hydraulics, water potential and stomatal conductance in four temperate and three tropical tree species, *Tree Physiology*, 29 (7), 879-887.
- Jones, P. A., 2012, Functions of DNA methylation: islands, start sites, gene bodies and beyond, *Nature Reviews Genetics*, 13 (7), 484.
- Kacar, B., Katkat, A. ve Öztürk, Ş., 2006, Bitki Fizyolojisi (2. Baskı), *Nobel Yayın Dağıtım*.
- Kacar, B., Katkat, A. V. ve Öztürk, Ş., 2013, Bitki fizyolojisi, Nobel, p.
- Kara, Z., 2011, Ampelografi, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınlanmamış ders notları*, 100-102.
- Kayabaşı, S., 2011, Kuraklık stresinde yetiştirilen soyada (*Glycine max L.*) bazı fizyolojik parametreler ile profilin birikiminin araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa*.
- Kocamaz, E., 1995, Floksera ve nematoda dayanıklı Amerikan asma anaçları, *TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çanakkale Meyvecilik Üretme American vine rootstocks Doses (Gy) Bud-break percentage (%) Average shoot height (mm) Average number of nodes Average internode length (mm) Number of days up to*, 40, 0-5.
- Koundouras, S., Tsialtas, I. T., Zioziou, E. ve Nikolaou, N., 2008, Rootstock effects on the adaptive strategies of grapevine (*Vitis vinifera L. cv. Cabernet-Sauvignon*) under contrasting water status: leaf physiological and structural responses, *Agriculture, ecosystems & environment*, 128 (1-2), 86-96.
- Küçükçumuk, C., 2009, Aşılı asma fidanı üretiminde farklı sulama aralıkları ve malç uygulamalarının fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri, *SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*.

- Lawlor, D., 1995, The effects of water deficit on photosynthesis, *Environment and Plant Metabolism.*, 129-160.
- Lebon, E., Pellegrino, A., Louarn, G. ve Lecoœur, J., 2006, Branch development controls leaf area dynamics in grapevine (*Vitis vinifera*) growing in drying soil, *Annals of botany*, 98 (1), 175-185.
- Li, J.-F., Norville, J. E., Aach, J., McCormack, M., Zhang, D., Bush, J., Church, G. M. ve Sheen, J., 2013, Multiplex and homologous recombination-mediated genome editing in *Arabidopsis* and *Nicotiana benthamiana* using guide RNA and Cas9, *Nature biotechnology*, 31 (8), 688.
- Loveys, B., Stoll, M. ve Dry, P., 2000, Hormonal changes induced by partial rootzone drying of irrigated grapevine, *Journal of experimental botany*, 51 (350), 1627-1634.
- Mahajan, S. ve Tuteja, N., 2005, Cold, salinity and drought stresses: an overview, *Archives of biochemistry and biophysics*, 444 (2), 139-158.
- Matthews, M. A. ve Anderson, M. M., 1989, Reproductive development in grape (*Vitis vinifera* L.): responses to seasonal water deficits, *American Journal of Enology and Viticulture*, 40 (1), 52-60.
- McCarthy, M., 1993, Deficit irrigation experiment bearing results, *The Australian grapegrower and Winemaker*, 359, 75-77.
- Miranda, T., Ebner, M., Traiser, C. ve Roth-Nebelsick, A., 2013, Diurnal pattern of stomatal conductance in the large-leaved temperate liana *Aristolochia macrophylla* depends on spatial position within the leaf lamina, *Annals of botany*, 111 (5), 905-915.
- Mullins, M. G., Bouquet, A. ve Williams, L. E., 1992, *Biology of the grapevine*, Cambridge University Press, p.
- Ojeda, H., 2008, Stratégies d'irrigation en fonction des particularités et les objectifs du vignoble, *Cahier Thechnique Revue Freançaised'œnologie*, 229.
- Osakabe, Y., Kajita, S. ve Osakabe, K., 2011, Genetic engineering of woody plants: current and future targets in a stressful environment, *Physiologia Plantarum*, 142 (2), 105-117.
- Osakabe, Y., Osakabe, K., Shinozaki, K. ve Tran, L.-S. P., 2014, Response of plants to water stress, *Frontiers in plant science*, 5, 86.
- Öztürk, N. Z., 2015, Bitkilerin kuraklık stresine tepkilerinde bilinenler ve yeni yaklaşımlar, *Turkish Journal Of Agriculture-Food Science And Technology*, 3 (5), 307-315.
- Patakas, A. ve Noitsakis, B., 2001, Leaf age effects on solute accumulation in water-stressed grapevines, *Journal of plant physiology*, 158 (1), 63-69.
- Pavlousek, P., 2011, Evaluation of drought tolerance of new grapevine rootstock hybrids, *Journal of environmental biology*, 32 (5), 543.
- Pinhero, R. G. ve Paliyath, G., 2001, Antioxidant and calmodulin-inhibitory activities of phenolic components in fruit wines and its biotechnological implications, *Food Biotechnology*, 15 (3), 179-192.
- Pool, R. ve Lakso, A. N., 2000, Recognizing and responding to drought stress in maturing grapevines.
- Sabir, A. ve Yazar, K., 2015, Diurnal dynamics of stomatal conductance and leaf temperature of grapevines (*Vitis vinifera* L.) in response to daily climatic variables, *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 14, 3-15.
- Sabır, A. ve Kara, Z., 2010, Silica gel application to control water runoff from rootzone microenvironment's climate of grapevine rootstocks grown under drought condition, *International Sustainable Water and Wastewater Management Symposium*, 1365-1372.
- Sabır, A., 2015, Improvement of the pollen quality and germination levels in grapes (*Vitis vinifera* L.) by leaf pulverizations with nanosize calcite and seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*), *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences*, 25 (6).
- Sabır, A., Zeki, K., Doğan, O. ve Ömer, E., 2016, 'Gök Üzüm'(*Vitis Vinifera* L.) Çeşidinin Ticari Potansiyeli ve Ampelografik Özellikleri, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 395-410.
- Sabır, A., 2018, Vegetative and Reproductive Growth Responses of Gra pevine cv.'Italia'(*Vitis vinifera* L.) Grafted on Different Rootstocks to Contrasting Soil W ater Status.
- Sabır, A. ve Sahin, Z., 2018, The Response of Soilless Grown 'Michele Palieri'(*Vitis vinifera* L.) Grapevine Cultivar to Deficit Irrigation Under the Effects of Different Rootstocks, *Erwerbs-Obstbau*, 60 (1), 21-27.
- Sağlam, A., 2004, Ağır kuraklık stresi geçirmiş *Ctenanthe setosa* bitkisinin yeni kuraklık koşullarına adaptasyon yeteneğinin araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon*.
- Satisha, j., Prakash, G. ve Venugopalan, R., 2006, Statistical modeling of the effect of physio-biochemical parameters on water use efficiency of grape varieties, rootstocks and their stionic combinations under moisture stress conditions, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 30 (4), 261-271.

- Schroeder, J. I. ve Hagiwara, S., 1989, Cytosolic calcium regulates ion channels in the plasma membrane of *Vicia faba* guard cells, *Nature*, 338 (6214), 427.
- Shukla, V. K., Doyon, Y., Miller, J. C., DeKelver, R. C., Moehle, E. A., Worden, S. E., Mitchell, J. C., Arnold, N. L., Gopalan, S. ve Meng, X., 2009, Precise genome modification in the crop species *Zea mays* using zinc-finger nucleases, *Nature*, 459 (7245), 437.
- Şahin, T., 1989, Seleksiyonla elde edilmiş bazı önemli kestane (*Castanea Sativa* L.) çeşitlerinin yaprak morfolojileri ve stoma dağılımları üzerinde araştırmalar, *Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniv. Fen Bil. Enst. Bahçe Bit. Anabilim Dalı, Bursa*.
- Terzi, R. ve Kadioglu, A., 2006, Drought stress tolerance and the antioxidant enzyme system, *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 48, 89-96.
- Tognetti, R., Longobucco, A. ve Raschi, A., 1998, Vulnerability of xylem to embolism in relation to plant hydraulic resistance in *Quercus pubescens* and *Quercus ilex* co-occurring in a Mediterranean coppice stand in central Italy, *The New Phytologist*, 139 (3), 437-447.
- Tsegay, D., Amsalem, D., Almeida, M. ve Crandles, M., 2014, Responses of grapevine rootstocks to drought stress, *International Journal of Plant Physiology and Biochemistry*, 6 (1), 1-6.
- Tuberosa, R., 2012, Phenotyping for drought tolerance of crops in the genomics era, *Frontiers in physiology*, 3, 347.
- Tung, S. A., Smeeton, R., White, C. A., Black, C. R., Taylor, I. B., Hilton, H. W. ve Thompson, A. J., 2008, Over-expression of *lenced1* in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) with the *rbcS3C* promoter allows recovery of lines that accumulate very high levels of abscisic acid and exhibit severe phenotypes, *Plant, cell & environment*, 31 (7), 968-981.
- TÜİK, 2019, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>,
- Tülücü, K. ve Tekinel, O., 1981, Bağcılıkta toprak suyu, üzüm, nitelik ve nicelik ilişkileri, *Türkiye*, 1, 35-44.
- Uzun, İ., 1998, Antalya Koşullarında Farklı Sulama Yöntemlerinin Asmalarda Verim, Kalite Özellikleri Ve Su Kullanımına Etkileri Ruhi Baştuğ Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tanımsal Yapılar ve Sulama Bölümü-Antalya.
- Vaadia, Y. ve Kasimatis, A., 1961, Vineyard irrigation trials, *American Journal of Enology and Viticulture*, 12 (2), 88-98.
- Vahisalu, T., Kollist, H., Wang, Y.-F., Nishimura, N., Chan, W.-Y., Valerio, G., Lamminmäki, A., Brosché, M., Moldau, H. ve Desikan, R., 2008, SLAC1 is required for plant guard cell S-type anion channel function in stomatal signalling, *Nature*, 452 (7186), 487.
- Van Zyl, J., 1984, Response of Colombar grapevines to irrigation as regards quality aspects and growth, *S. Afr. J. Enol. Vitic*, 5 (1), 19-28.
- Wilkinson, S., Clephan, A. L. ve Davies, W. J., 2001, Rapid low temperature-induced stomatal closure occurs in cold-tolerant *Commelina communis* leaves but not in cold-sensitive tobacco leaves, via a mechanism that involves apoplastic calcium but not abscisic acid, *Plant Physiology*, 126 (4), 1566-1578.
- Winkler, E. M. ve Singer, P. C., 1972, Crystallization pressure of salts in stone and concrete, *Geological society of America bulletin*, 83 (11), 3509-3514.
- Yağmur, Y., 2008, Farklı asma (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinin kuraklık stresine karşı fizyolojik ve biyokimyasal tolerans parametrelerinin araştırılması, *Ege Üniversitesi*.
- Yamaguchi-Shinozaki, K. ve Shinozaki, K., 2006, Transcriptional regulatory networks in cellular responses and tolerance to dehydration and cold stresses, *Annu. Rev. Plant Biol.*, 57, 781-803.
- Yanmaz, R. ve Eriş, A., 1983, Bazı sebze türlerinin yapraklarındaki stoma sayıları, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 33, 94-102.
- Zufferey, V., Cochard, H., Ameglio, T., Spring, J.-L. ve Viret, O., 2011, Diurnal cycles of embolism formation and repair in petioles of grapevine (*Vitis vinifera* cv. Chasselas), *Journal of experimental botany*, 62 (11), 3885-3894.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Ömer Alper KÜÇÜKBASMACI  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Karaman-1993  
**Telefon** : 05395254213  
**Faks** : -  
**e-mail** : [70alper33@gmail.com](mailto:70alper33@gmail.com)

### EĞİTİM DURUMU

2015- : Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ziraat Mühendisliği Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı (Yüksek Lisans)  
 2011-2015 : Selçuk Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği Bahçe Bitkileri Bölümü (Lisans)  
 2007-2011 : Karaman Bifa Lisesi

### İŞ TECRÜBESİ

2015-2019: Anadolu Tarımsal danışmanlık firması  
 2015-2019: Basmacı Tarım Hayvancılık ve Danışmanlık SAN. TİC. LTD. Şti.  
 2018-2019: Konya Meram Halk Eğitim merkezi

### EĞİTİM ve SEMİNERLER

2015: IPARD proje yazma  
 2018: Oryantasyon eğitimi

### YABANCI DİL

İngilizce

### YAYINLAR

Sabır, A., Sabır, F., Kara, Z., & Küçükbasmacı, A. Health Benefits of Resveratrol; A Plant Phytoalexin in Grapes As A Functional Food. *Full Text Proceedings Book*. ISBN: 978-605-4988-26-6  
 Sabır, A., Sabır, F., Küçükbasmacı, A., & Jalil, O. T. J. Dietary Fibers and Bioactive Compounds in Grape Pomace. *Full Text Proceedings Book*. P.653  
 Sabır, F. K., Sabır, A., Unal, S., Taytak, M., Kucukbasmacı, A., & Bilgin, O. F. (2018). Postharvest Quality Extension of Minimally Processed Table Grapes by Chitosan Coating. *International Journal of Fruit Science*, 1-12.  
 Sabır, A., Küçükbasmacı, A., Taytak, M., O. Bilgin, ve Gayretli, O. J. M. M. a. Y., 2018, Sustainable Viticulture Practices on the Face of Climate Change, *Agr. Res. Tech.* 17(4):1-5. DOI: 10.19080/ARTOAJ.2018.17.556033.