



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GLİSİN BETAİN UYGULAMALARININ
KISINTILI SULAMA ŞARTLARINDA
YETİŞTİRİLEN ASMALARIN GELİŞİMİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

OMAR TURHAN JALIL JALIL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**Aralık-2017
KONYA
Her Hakkı Saklıdır**

TEZ KABUL VE ONAYI

Omar Torhan JALIL JALIL tarafından hazırlanan “Glisin Betain Uygulamalarının Kısıntılı Sulama Şartlarında Yetiştirilen Asmaların Gelişimi Üzerine Etkileri” adlı tez çalışması 06/12/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Zeki KARA

Danışman

Prof. Dr. Ali SABİR


Üye

Prof. Dr. Serpil TANGOLAR

İmza


.....


.....


.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YILMAZ
FBE Müdürü

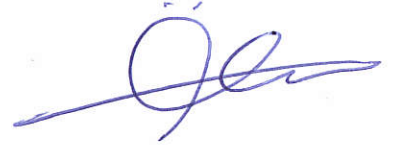
Bu tez çalışması Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğü tarafından 17201121 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini 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.



İmza

Omar Turhan JALIL JALIL

Tarih: 06.12.2017

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

GLİSİN BETAİN UYGULAMALARININ KISINTILI SULAMA ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN ASMALARIN GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Omar Turhan JALIL JALIL

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Ali SABİR

2017, 35 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Ali SABİR

Prof. Dr. Zeki KARA

Prof. Dr. Serpil TANGOLAR

Son yıllarda yürütülen araştırmalarda yakın gelecekte su kıtlığına bağlı olarak gıda ihtiyacının önemli derecede artacağı bildirilmektedir. Daha az sulama suyu kullanarak verim ve kalitede önemli kayıplar vermeksizin sürdürülebilir üretim modellerinin uygulanabilmesi temel düşüncesinin benimsendiği kısıtlı sulama çalışmaları üzerinde sıklıkla durulduğu görülmektedir. Diğer taraftan bitkide kurak stresinin etkisinin azaltılmasına yönelik bazı kültürel uygulamalara da önem verilmektedir. Bu kapsamda son zamanlarda glisin betain (GB) benzeri osmoprotektanların olumlu etkileri kaydedilmiştir. Bu araştırmada, kısıtlı sulama koşullarında 41 B asma anacı üzerinde aşılana Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde yaprakta GB uygulamalarının asma gelişimine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Cam sera içerisinde yürütülen çalışmada üç yaşındaki asmalar eşit miktarlarda karıştırılan torf ve perlit içeren yaklaşık 70 litre hacimli saksılarda bireysel olarak yetiştirilmiştir. Asmalara TS (Tam sulama, tarla kapasitesindeki su miktarı), KS (tarla kapasitesine erişinceye kadar verilen su miktarının %50'si), KS+5000 ppm GB ve KS+10000 ppm GB uygulamaları yapılmıştır. Asmalar damla sulama ile sulanmış olup, yetiştirme ortamındaki nemin kontrolünde, asma gövdelerinden yaklaşık 12 cm uzaklığa yerleştirilen tansiyometrelerden faydalanılmıştır. TS koşullarında yaprak sıcaklığı ve yeşillik indeksinin belirgin şekilde düşük olduğu saptanmıştır. GB uygulamaları yaprak sıcaklığını önemli derecede etkilemezken, 5000 ppm GB uygulamasının yaprak yeşilliğini arttırdığı saptanmıştır. Bu uygulama, su kısıntısına bağlı olarak stoma iletkenliğinde gerçekleşen düşüşlerin etkisini de azaltmıştır. Sürgün uzunluğu, yaprak alanı ve yaprak ağırlığı bakımından da en yüksek değerler TS uygulamasında kaydedilmiştir. GB uygulamaları sürgün uzunluğu ve odunsu sürgün uzunluğunu önemli derecede arttırmıştır. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde yaprakta GB uygulamalarının suyun kısıtlı olduğu yerlerde bağcılık için çevre dostu sürdürülebilir bir kültürel uygulama olabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kuraklık, kısıtlı sulama, glisin betain, asma anacı

ABSTRACT

MS THESIS

EFFECTS OF GLYCINE BETAINE TREATMENTS ON THE GROWTH OF THE GRAPEVINES CULTIVATED UNDER DEFICIT IRRIGATION CONDITION

Omar Turhan JALIL JALIL

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN HORTICULTURE**

Advisor: Prof. Dr. Ali SABIR

2017, 35 Pages

Jury

Prof. Dr. Ali SABIR

Prof. Dr. Zeki KARA

Prof. Dr. Serpil TANGOLAR

Recent studies have shown that food demands will significantly increase due to water shortage. Deficit irrigation, based on the lower use of irrigation water without decreasing the yield, has gained great attention. On the other hand, certain cultural practices to reduce the negative effects of drought are also considered to have potential. In this scope, several osmoprotectants such as glycine betaine was proved to be beneficial. In this research, effects of leaf pulverization of glycine betaine treatments on the growth of the grapevine cv Alphonse Lavallée grafted on 41 B and cultivated under deficit irrigation condition will be investigated. In the scope of this study performed in a glasshouse, three years old vines were individually cultivated in 70 liter pots. The vines were subjected to FI (full amount of field capacity), DI (50% of field capacity), DI+5000 ppm GB and DI+10000 ppm GB during the cultivation. The vines were drip irrigated. To verify the moisture content in cultivation media, irrometers placed 12 cm away the plant trunks were employed. The leaf temperature and leaf greenness index values were markedly lower in FI treatment. GB treatment at 5000 ppm did not significantly affect the leaf temperature, although it markedly improved the greenness of leaves. This application also alleviated the negative impacts of water shortage on stomatal conductance. The highest values related to shoot length, lignified shoot length, leaf area and leaf weight were obtained from FI. GB treatments significantly increased shoot length and lignified shoot length. Considering the overall findings, GB treatments may be recommended as environmental friendly sustainable cultural practice for viticulture under the shortage of irrigation water.

Keywords: Drought, deficit irrigation, glycine betaine, grapevine rootstock

ÖNSÖZ

Tez çalışmalarım süresince yardımlarını eksik etmeyen akademik kariyerimin oluşmasında bana derin bilgisiyle yardımcı ve destek olan Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bağ Yetiştirme ve Islahı Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ali SABİR'a teşekkürlerimi sunarım.

Bağcılık konusundaki çalışmalarım sırasında çok değerli katkılarını gördüğüm Bahçe Bitkileri Bölümü Bağcılık Bağ Yetiştirme ve Islahı Ana Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Zeki KARA'ya teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan arkadaşım Ziraat Mühendisi Ömer Alper KÜÇÜKBASMACI'ya da teşekkür ederim.

Projemin desteklenmesini sağlayan Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne (Proje no: 17201121) teşekkürlerimi sunarım.

Omar Turhan JALIL JALIL

KONYA-2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Dünya’da ve Türkiye’de Üzüm Üretimi	1
1.2. Bitkilerde Kuraklık Stresi.....	2
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Alphonse Lavallée	11
3.1.2. 41 B Asma anacı.....	11
3.1.3. Glisin betain (GB)	11
3.2. Yöntem.....	12
3.3. Uygulamaların karşılaştırılması amacıyla yapılan ölçüm ve analizler	13
3.3.1. Yaprak sıcaklığı (°C)	13
3.3.2. Yaprak SPAD değeri	14
3.3.3. Stoma iletkenliği ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$).....	14
3.3.4. Yaprak oransal su içeriği (%).....	15
3.3.5. Sürgün uzunluğu (cm)	15
3.3.6. Odunsu sürgün uzunluğu (cm)	15
3.3.7. Bir yıllık dal çapı (cm)	15
3.3.8. Yaprak alanı (cm^2).....	15
3.3.9. Yaprak kalınlığı (mg cm^{-2})	15

3.3.10. Yaprak sayısı.....	15
3.3.11. Yaprak ağırlığı (g)	16
3.3.12. Yazlık sürgün özellikleri	16
3.3.13. İstatistik analiz	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	17
4.1. Yaprak Sıcaklığı (°C)	17
4.2. Yaprak SPAD değeri	18
4.3. Stoma İletkenliği ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	19
4.4. Yaprak Oransal Su İçeriği (%)	20
4.5. Sürgün Uzunluğu (cm)	21
4.6. Odunsu Sürgün Uzunluğu (cm).....	21
4.7. Bir Yıllık Dal Çapı.....	23
4.8. Yaprak Alanı (cm^2).....	23
4.9. Yaprak Doku Yoğunluğu	24
4.10. Yaprak Sayısı	25
4.11. Yaprak Ağırlığı (g).....	26
4.12. Yazlık Sürgün Özellikleri.....	26
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	28
KAYNAKLAR	31
ÖZGEÇMİŞ	35

SİMGELER VE KISALTMALAR

cm:	Santimetre
°C:	Santigrat derece
g:	Gram
mg:	Miligram
m:	Metre
mm:	Milimetre
TA:	Titre edilebilir asit miktarı
SÇKM:	Suda çözünebilir kuru madde miktarı (°Brix)
%:	Yüzde
NaOH:	Sodyum hidroksit
GB:	Glisin Betain
TS:	Tam sulama
KS:	Kısıntılı sulama
K ⁺ :	Potasyum
CO ₂ :	Karbondioksit

1. GİRİŞ

Bağcılık, ülkemiz tarımında en önemli tarımsal üretim faaliyetlerindedir. Ülkemizin 2014 yılın verilerine göre 467 093 ha alanında bağcılık yapılmaktadır (Faostat, 2014). Bağcılık, yurdumuzun birçok yerinde halkın en önemli gelir kaynaklarından olup, Milli ekonomimize de önemli katkı sağlamaktadır. Yaş ve kuru üzüm şeklinde değerlendirilmesinin yanı sıra, üzüm şirasının işlenmesiyle ortaya çıkan şarap, sirke, pekmez, sucuk, pestil, bastık, köfter gibi üzüm suyu kökenli ürünler insan beslenmesinde önemli rol oynamaktadır (Ergenoğlu ve Tangolar, 2000).

Yaklaşık 7500 yıl önce Anadolu ve çevresinde kültüre alınan asmanın, Akdeniz kuşağında yer alan birçok ülkenin tarımsal üretiminde, toplumsal ve ekonomik yaşamında her zaman önemli katkıları olmuştur (Ergenoğlu ve Tangolar, 2000). Anadolu çevresi ve Mezopotamya'yı da kapsayan coğrafi alandan elde edilen arkeolojik bulgulara göre, 6000 yıl öncesinden üzüm ile ilgili kalıntılar bulunmaktadır. Bağcılık buradan Avrupa ve Güneybatı Asya'ya, oradan da dünyanın diğer bölgelerine yayılmıştır (Kara, 2011).

1.1. Dünya'da ve Türkiye'de Üzüm Üretimi

Gıda ve Tarım Örgütünün (FAO) 2014 yılı verilerine göre dünyada 7 124 512 ha alanda 74 499 859 milyon ton üzüm üretilmektedir. Dünya ülkeleri içerisinde, Çin 12.6 milyon ton üzüm üretimi ile ilk sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla 7.1 milyon ton ile Amerika Birleşik Devletleri, 6.9 milyon ton üretim ile İtalya, 6.2 milyon ton ile İspanya, 6.1 milyon ton ile Fransa ve 4.1 milyon ton ile Türkiye izlemektedir (Şekil 1.1)(Faostat, 2014).

Bağcılık için oldukça uygun ekolojilere sahip olmasına rağmen, ülkemiz birim alandan yaş üzüm üretimi bakımından dünya ülkeleri arasında istenilen düzeyde değildir. Tarım topraklarında yaygın olarak karşılaşılan kuraklık, tuzluluk ve yüksek kireç içeriği gibi olumsuzluklar verim ve kalitede önemli kayıplara neden olmaktadır. Dünya nüfusunun hızla artması ve yeni tarım alanlarının sulamaya açılmasına bağlı olarak içme ve sulama suyuna olan ihtiyaç da zamanla artmaktadır. Su kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle, küresel iklim değişikliğinin etkisinin dikkate değer boyutlara ulaştığı günümüz şartlarında tarımsal üretimde önemli bir girdi olan sulama suyundan

bitki hormonu olan ABA (Absisik asit) (Mahajan ve Tuteja, 2005) ile kalsiyum yoğunlaşmasındaki değişiklikler etkin olmaktadır (Wilkinson ve ark., 2001). Bu durum süper oksit, hidrojen peroksit (H_2O_2) ve hidroksil radikallerini bulunduran ROS (reaktif oksijen türleri)'ların oluşmasına neden olur (Mahajan ve Tuteja, 2005). Kloroplast zarları, ROS'un çok miktarda üretimi nedeniyle oksidasyon stresinden kaynaklanan hasara karşı oldukça hassastır. ROS, membranlarda yer alan lipitlerde de önemli ölçüde peroksidasyon ve de-esterifikasyona sebep olabilir ve protein yapılarının bozulmasına ve nükleik asitlerin mutasyonuna sebep olabilir (Bowler ve ark., 1992). Bitkilerde kuraklık stresinin başka bir etkisi ise vejetatif büyümenin özellikle de sürgün gelişiminin yavaşlamasıdır. Kurak şartlarda bitki yaprak yüzeyinin küçülmesi ve terleme yoluyla su kaybının azalması kuraklık stresine olan toleransı artırmaktadır. Birçok bitki kurak şartlarda yaşlanma (senesens) sürecini ve yaşlı yaprakların absiyonunu (ayrılma) hızlandırırken, kökler ise toprağın alt kısımlarındaki suya erişebilmek için kök sisteminin geliştirilmesi yönünde adaptasyon sağlar (Mahajan ve Tuteja, 2005). Kuraklık stresi genlerinin anlatımında ve protein düzeyinde neden olduğu genel değişikliklere bakıldığında ise, fosfolipitlerin hidrolizi, denatüre proteinleri uzaklaştıran LEA (late embryogenesis abundant)/dehidrin genleri ile moleküler şaperonların (refakatçı proteinler) ve proteinazların ifade düzeylerindeki değişiklikler olarak görülebilmektedir (Zhu, 2002). Bununla beraber kurak koşullarda ozmotik dengenin, membranların ve makromoleküllerin korunmasında önemli rol oynayan çok sayıda bileşik sentezlenmektedir. Bu bileşiklerin başında ise prolin, glutamat, GB, karnitin, mannitol, sorbitol, fruktan, polioli, trehaloz, sükröz, oligosakkarit ve K^+ gibi inorganik iyonlar gelmektedir. Bu bileşikler, dehidrasyon durumunda hücrenin korunmasına yardım ederek kuraklık ve su kaybına karşı hücrenin direnç kazanmasını sağlamaktadır (Hoekstra ve ark., 2001).

Çoğunlukla karasal iklim koşullarının hâkim olduğu İç Anadolu Bölgesi, ülkemiz bağcılığında önemli bir yere sahiptir. Bölgenin önemli illerinden olan Konya'nın özellikle dağlık yörelerinde bağcılık, yöre halkının eski dönemlerden günümüze kadar uzanan önemli tarımsal üretim faaliyetleri arasında yer almaktadır. Yüksek kireç içeriğine bağlı olarak, bölge topraklarının pH derecesi ortalama 7.5-8.5 arasında değişirken, infiltrasyon değerleri orta ve yüksek derecededir (Clark ve Ertas, 1975). Toprakların kireç bakımından zengin, organik madde bakımından ise fakir olması, bununla birlikte yağışın yetersiz ve kış soğuklarının şiddetli bağcılığı sınırlandıran başlıca ekolojik faktörlerdir. Bitkiler adaptasyon stratejisi kapsamında,

kuraklık boyunca stomalarını kapatmakta, düşük su potansiyelini sürdürmek ve dehidrasyondan korunmak için çözünen madde depolamaktadır (Skirycz ve Inzé, 2010). Stomaların kapatılması terleme ve gaz değişimini azalttığı için fotosentezin de azalmasına neden olmaktadır (González-Fernández ve ark., 2015). Tarımsal üretimde, ekonomik seviyede verimliliğin ve yüksek kalitenin sürdürülebilirliği için, üstün genotiplerin seçilmesi, yeterli ve dengeli mineral madde kullanarak tarım topraklarının verimliliğinin korunması, biyoteknolojik ürün ve modern çoğaltma teknikleri uygulayarak üretimde çevresel streslerin neden olduğu olumsuz etkilerin azaltılması gerekmektedir (Sabır, 2016). Ayrıca, kuraklık ve yüksek pH koşulanının ön planda olduğu yerlerde ekonomik anlamda üretim yapılabilmesi için bitkilerin yapraktan uygulamalarla desteklenmesi önem arz etmektedir.

Bu araştırmada, kısıntılı sulama koşullarında 41 B asma anacı üzerinde aşılanan Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde yapraktan GB uygulamalarının asma gelişimine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kuraklık, toprağın içerdiği su potansiyelinin bitki büyümesinde fark edilir derecede azalmaya sebep olacak kadar uzun vadeli olarak düşmesi şeklinde tanımlanabilir. Su kıtlığı, bitkilerin büyüme, gelişme ve verim potansiyellerini doğrudan etkilemektedir (Yu-yan ve Zong-suo, 2012). Su kıtlığı, stomalarda kapanmaya ve gaz değişiminde kısıtlamaya neden olur. İleri derecede kuraklıkta bitkinin hücre yapısı ve metabolizması tamamen bozularak enzimlerle katalizlenen reaksiyonlar durabilir (Smirnoff, 1993).

Bitki genotipleri, kuraklık stresine tepki bakımından önemli morfolojik, metabolik ve fizyolojik farklılıklar gösterirler. Morfolojik tepkiler olarak, bitkinin ve yapraklarının normalden daha küçük olması, erken olgunlaşma, kök uzunluğunun artması ya da azalması veya yaprak sayısının, toplam yaprak alanının, 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 CO₂ yoğunluğundan, net fotosentezde ve büyüme oranında azalmayı kapsar. Kuraklığa verilen erken tepkiler, bitkinin yaşamasını sağlamakla birlikte prolin ve GB gibi belirli metabolitlerin birikimi yoluyla dehidrasyona direnme gücü geliştirilerek yapısal bütünlüğün korunmasında ve bitkinin yaşamını sürdürülmesinde etkilidir (Pinhero ve Paliyath, 2001). Toplam mevsimsel evopotranspirasyonun ve dolayısıyla verimin azalmasına yol açan uzun süreli stomal kapanma, CO₂ derişiminde sınırlama ve Rubisco aktivitesindeki azalma nedeniyle fotosentez oranı bir miktar düşer (Lawlor, 1995).

Her ne kadar sofralık üzümler genellikle sulama imkanı olan bağlarda yetiştirilse de, çoğu bağlar sıklıkla mevsimlik su kıtlığına maruz kalmaktadır. Diğer taraftan, su kaynağının bol olduğu bağlarda ise, fazla sulama aşırı vejetatif büyümeye neden olur ve tane tutumu ile gelişiminde olumsuzluklar görülebilir (Pellegrino ve ark., 2006). Asmaların su stresine tepkisi genotip, kuraklık şiddeti, toprak ve iklim özellikleri ile bitkinin fenolojik safhası evresi gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Sur ve ark., 2005). Bitkilerin su açığına adaptif yanıtları arasında, prolin ve çözünür şekerlerin birikimi, ozmotik ve homeostatik roller oynamaktadır (Patakas ve ark., 1997).

Glisin betain (GB) ve prolin (PRO) gibi osmoprotektanlar çevresel stres koşulları altındaki bir çok bitkide hücrel osmotik düzenlemeyi pozitif yönde etkiler (Rhodes ve Hanson, 1993).

Söz konusu osmoprotektanların dışarıdan (yapraktan veya sulama suyuna karıştırılarak kökten) bitkilere uygulanması oldukça yeni bir uygulamadır. Bitkilerin çoğunda GB ve prolin'in doğal birikimi pek çok çevresel stres faktörüne bağlı olarak ortaya çıkan su kaybının negatif etkilerini giderebilecek bir seviyede değildir. Var olan kısıtlı sayıdaki diğer bitkilerle yapılan çalışmalar GB ve prolinin dışarıdan uygulanmasının bu bileşiği düşük miktarlarda biriktiren ya da hiç biriktirmeyen kültür bitkilerinin çevresel stres faktörlerinin olumsuz etkilerini yenmesine katkısı olabileceğine düşündürmektedir (Mickelbart ve ark., 2006).

Damla sulama ile sulanan sofralık üzümler kullanılarak yapılan bir araştırmada 2, 4 ve 6 günlük toplam buharlaşmanın %60, 80 ve 100'ünü sulama suyu olarak uygulamışlardır. En iyi sonuçları sulamanın 6 gün arayla yapıldığı ve buharlaşma toplamı kadar suyun verildiği konudan elde etmişlerdir (Caliandro ve ark., 1985).

İsrail'deki bir vadide Perlette üzüm çeşidi ile sulama suyu miktarı (% 100, 75, 50'sinin verildiği) ve su kesim tarihinin (ağustos, eylül, ekim) konu alındığı bir çalışmada su kesim tarihinin verim üzerine etkisinin olmadığı kaydedilmiştir. Ayrıca, su ihtiyacının tamamının kısıntı yapmaksızın verildiği sulama konusunda diğer konulara göre önemli derecede verim düşüklüğüne neden olduğu belirtilmiştir (Nir ve ark., 1997).

Yapraktan dışsal uygulanan GB, bitki tarafından kolayca absorbe edilir ve yapraklardaki konsantrasyonları yaprak ozmotik potansiyeline katkı sağlayabilir. Kaliforniya'da tuzlu topraklarda yetişen veya yüksek sıcaklığa maruz kalan domates bitkisine çiçeklenme döneminin ortalarına kadar uygulanan GB, verimi %39 kadar arttırmıştır (Mäkelä ve ark., 1998).

Kritik dönemlerde (ilkbahar donları öncesi) şaraplık üzümlere 50, 100, 200 mM konsantrasyonlarında uygulanan GB, bitkileri ve verimi korumuş ve yaprak yüzey sıcaklıklarını düşürerek strese dayanımı sağlamıştır (Mickelbart ve ark., 2006).

Kuraklık stresinin olgun asma bitkilerinin taneleri üzerindeki etkilerin araştırıldığı bir çalışmada, tanelerde normale göre daha küçük boyutlu oluş, üzüm tanelerinde büzüşme ve dökülme, salkımlarda seyrekleşme, salkım eksen uçlarında kuruma ve tane olgunlaşma zamanında gecikme gibi belirtiler gözlemlenmiştir (Pool ve Lakso, 2000).

Herhangi bir stres faktörüne maruz kalan organizmanın bütün fonksiyonel düzeylerinde, değişimler ve tepkiler meydana gelir. Stresin ortadan kalkması veya strese karşı direnç sağlanması durumunda, stres geri dönüşümlü olabilir. Ancak stres olayı geçici olarak meydana gelmişse bile, stresin uzun süre devam etmesi, şiddetini arttırması veya dayanıklılık sağlanamaması durumunda, bitki canlılığı gerilemeye başlamakta ve stres devam ettikçe, bu zayıflama daha da ilerlemektedir. Bitki kapasitesinin sonuna ulaşıldığında, o ana kadar belirti göstermeden (latent) kalabilen tepkiler, kronik hastalığa veya geri dönüşümsüz bir zarara yol açabilmektedir (Özcan ve ark., 2001)

Dünya genelinde bitkisel üretimde ürün kaybının başlıca nedeni abiyotik streştir ve önemli tarımsal ürünlerin ortalama üretimini yaklaşık %50 azaltarak tarım endüstrisinin geleceğini tehdit etmektedir (Mahajan ve Tuteja, 2005)

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 kalın bir mantar doku tabakasıyla örtülmeleridir. Bu tabaka, alttaki canlı hücreleri, kurak ve sıcak toprağın etkisinden korumaktadır (Çırak ve Esendal, 2006).

Mısır bitkisinde tuz stresi üzerine yapılan bir çalışmada, bitkinin net fotosentez aktivitesi, stoma iletkenliği, evaporasyon ve su kullanım etkinliğinin tuzluluk nedeniyle olumsuz etkilendiği bildirilmiştir. Tuz stresi altındaki bitkilere yapılan GB uygulamalarının, büyümeyi, göreceli yaprak su içeriğini, net fotosentezi, stoma iletkenliğini ve su kullanım etkinliğini olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir (Yang ve Lu, 2005).

Bitkilerde abiyotik stres faktörlerine karşı GB'nin etkilerinin konu aldığı bir başka derleme çalışmasına göre, GB nin birçok halotolerant bitkide, kloroplast ve plastitlerde abiyotik strese tepki olarak yüksek düzeyde biriktiği bildirilmiştir. Oluşan GB seviyesinin genellikle stres toleransı ile ilişkili olduğu ve stres koşullarında dışsal GB uygulamalarının büyümeyi destekleyici etkisinin olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bitkilerde yaprak ve köklere uygulanan GB'nin, bitki bünyesine kolayca alınabildiği de ifade edilmiştir (Chen ve Murata, 2008).

Bitkilerin kuraklık stresine fizyolojik tepkilerinden biriside hücre metabolizmasının düzenlenmesinde veya korunmasında rol oynadığı düşünülen

proteinlerin sentezlenesidir. Bu proteinlerden en iyi bilinenler dehidrin ve LEA (embriyo oluşumunun son döneminde bol miktarda bulunan bir protein) proteinleridir. Kuraklık stresinde önemli koruyucu rolleri olan bu proteinlerin ortak özelliği, düşük moleküler ağırlığa sahip çözünen moleküller olmalarıdır. LEA proteinleri ilk olarak tohum embriyolarında tanımlanmış olmalarına karşın, hidrofilik olmaları nedeniyle su bağlama kapasitelerinin yüksek olmasına bağlı olarak bitki stres mekanizmasında koruyucu rol oynadıkları düşünülmektedir (Ergen ve ark., 2009).

Bitkilerin büyüme ve gelişimlerini en çok etkileyen abiyotik stres koşullarından birisi kuraklıktır (Farooq ve ark., 2009). Su, ağaçların taze ağırlığının %50'sini, diğer bitkilerin ise %89-90'ını oluşturmaktadır (Anjum ve ark., 2011). Kuraklık stresinin bitki büyüme ve gelişimine olan etkisi, su kıtlığının oluşma dönemindeki bitkinin gelişim evresine bağlıdır. Bitkide verimi belirleyen çok sayıda fizyolojik karakter de kuraklık koşullarından etkilenmektedir. Bitkilerde su kıtlığına en hassas dönem, generatif safhadır. Yapılan araştırmalar sonucunda, tohum oluşumunun başladığı gelişim evresinde gerçekleşen şiddetli kuraklık koşullarının %95'lere varan oranda verim kaybına yol açtığı kaydedilmiştir. Özellikle çiçeklenme evresinde gerçekleşen su kıtlığının bitkide kısırlığa yol açabildiği bilinmektedir (Farooq ve ark., 2009).

Kurak koşulların olduğu ilk dönemlerde, bitki daha fazla suya ulaşabilmek için gövde uzamasını yavaşlatıp kök gelişimini tetikler. Buna karşın, kurak koşulların bitkide hasara yol açabilecek kadar uzun sürmesi durumunda hem gövde hem de kök gelişimi durur, yaprak alanı ve yaprak sayısı azalır ve hatta bazı yapraklar sarararak dökülür. Bitki büyümesindeki azalma, sürgün ve kök meristemlerindeki hücre bölünmesinin ve hücrelerin genişlemesinin durmasına bağlı olarak gelişmektedir. Hücre bölünmesinin veya genişlemesinin durması ise su noksanlığı nedeniyle fotosentez oranının düşmesi ile doğrudan ilişkilidir (Anjum ve ark., 2011).

Su stresi altındaki kestane fidanlarında meydana gelen fizyolojik ve morfolojik değişimleri ortaya koymak ve osmoprotektan uygulamasının etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada kestane fidanlarına 5 farklı düzeyde sulama suyu ve GB uygulanmıştır. Su düzeyi ve GB uygulamalarının fidanlardaki fizyolojik etkisini belirlemek amacıyla, yaprak oransal su içeriği, elektrolit sızıntısı, klorofil yoğunluğu ve yaprak yüzey sıcaklığı; morfolojik değişimler için ise, yaprak sayısı ve yaprak alanı değeri belirlenmiştir. Sonuç olarak %75 su kısıntısı ile birlikte GB uygulaması yapılmış olan kestane fidanlarının en iyi gelişim performansı sergilediği morfolojik değişimler ile

de ortaya konmuştur. Ayrıca, su stresi ve GB uygulamasının dönemlere göre farklılık gösterdiği saptanmıştır (Hozman, 2016).

Araştırmalarda, kuraklık stresinin etkisini azaltmak amacıyla önerilen adaptasyon mekanizmasından birisinin, bitki hücresinde osmotik potansiyelin dengelenmesinin gerekliliği olarak ifade edilmektedir. Çevresel şartların uygun olmadığı durumlarda, osmotik koruyucuların püskürtülmesi ile sitoplazmanın osmotik basıncı artarak, osmotik dengenin düzeldiği ve kuraklık stresine dayanımın arttığı bildirilmiştir (Bardhan ve ark., 2007).

Kuraklık stresine maruz kalan zeytin (*Olea europea* L.) bitkilerine kaolin kil parçacıkları, GB ve ambiolün dışarıdan uygulamasının etkilerininin araştırıldığı bir çalışmada, 2 yaşında Chondrolia Chalkidikis çeşidi zeytin ağaçlarına, tam sulama ve su stresi muamelesi yapılmıştır. Kuraklık, zeytinlerde oransal su içeriği, gerçek su içeriği ve yaprak su içeriğini azaltırken yaprak dokusu yoğunluğunu arttırmıştır. Karbondioksit asimilasyon oranı, stomal iletkenlik ve su kullanım etkinliği kuraklık stresi koşullarında önemli ölçüde azalırken, hücreler arası CO₂ artmıştır. Kaolin kil parçacıkları, kurak koşullar ve iyi sulanan koşullar altında, yaprak su içeriği, sukulans, yaprak dokusu yoğunluğu ve yaprak sıcaklığı üzerinde belirgin bir etkiye sahip olmuştur. Kuraklığa maruz kalan ağaçlara GB ve kaolin kil parçacıkları uygulandığında, kontrole göre CO₂ asimilasyon oranında artışa neden olmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre, uygulanan ürünler arasında, kuraklık stresinin olumsuz etkilerini hafifletmeye yönelik olarak, kaolin kil partikülleri ve GB'nin olumlu etkileri saptanmıştır (Denaxa ve ark., 2012).

Türkiye'de yapılan bir çalışmada, zeytinde abiyotik stres faktörlerine karşı, kaolin partikül film teknolojisinin ve osmotik koruyuculardan olan GB'nin zeytin ve zeytinyağında verim ve kalite üzerine etkileri belirlenmiştir. Kaolin ve GB için %3 ve %6 dozlarında uygulamalar yapılmıştır. Farklı dozlardaki kaolin ve glisin betain uygulamaları; çiçeklenme öncesi, meyve tutumu ve meyvelerin irileştiği dönemde olmak üzere farklı sıklıklarda (2 ve 3 kez) ağaçlara püskürtülmek suretiyle yapılmıştır. Uygulamalar arasında GB'nin ön plana çıktığı belirtilmiştir. Uygulama sıklığı ve doz açısından ise, 2 kez (çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası meyve tutum döneminde), %3'lük dozda GB'nin genellikle uygun olduğu ifade edilmiştir (Sirin ve ark., 2013).

Dışarıdan uygulanan GB'nin, su stresindeki ayçiçeğinin verimi ve yağ içeriği üzerindeki etkilerinin incelendiği bir çalışmada, su stresinin 100 tane ağırlığı ve yağ içeriği üzerinde belirgin bir olumsuz etkisi gözlenmiştir. Su stresinin tohum yağı

yüzdesi üzerindeki olumsuz etkilerinin hafifletilmesinde GB uygulamasının etkili olmadığı belirtilmiştir. Bununla birlikte, GB'nin yaprakdan püskürtülmesi, su stresinin tane ağırlığı üzerindeki olumsuz etkilerini önemli ölçüde azaltmıştır. Tohumun GB ile muamelesi, hem normal olarak sulanan hem de su stres koşullarındaki bitkilerde 100 tane ağırlığı ve yağ oranı üzerine önemli derecede etkili olmadığı belirtilmiştir (Iqbal ve ark., 2005).

GB ve prolin, kuraklık, tuzluluk, aşırı sıcak, UV radyasyonu ve ağır metaller gibi çevresel streslere tepki olarak çeşitli bitki türlerinde biriken iki önemli organik osmotik koruyucudur. Bitki osmotik toleransındaki gerçek rolleri tam anlaşılmasına rağmen, her iki bileşiğin de stres koşulları altında yetiştirilen bitkilerde osmotik ayarlama aracılığıyla rolleri ile enzim ve membran bütünlüğü üzerinde olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir. Birçok çalışmada, GB ve prolin birikimi ile bitki stres toleransı arasında pozitif bir ilişki olduğu ve stres altında yoğunluklarında artış olduğu ifade edilmiştir (Ashraf ve Foolad, 2007).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada 41 B asma anacı üzerine aşılı Alphonse Lavallée sofralık üzüm çeşidi kullanılmıştır.

3.1.1. Alphonse Lavallée

Salkımları büyük (400-600 g), kanatlı konik ve seyrek tanelidir. Taneler morumsu siyah renkli ve iri (6 g), basık yuvarlak şekilli, 3-4 çekirdekli, erken hasat edildiğinde hafif buruk bir tat oluşturur. Kısa budanır. Ortalama dekara 1400-1600 kg üzüm verimi vardır. Ağustos sonu-eylül başı olgunlaşmaktadır. Salkım-tane bağlantısı kuvvetli, depolama ve nakliye için uygun bir çeşittir (Çelik, 2002).

3.1.2. 41 B Asma anacı

41 B (*Chasselas x V. berlandieri* 41 B Millardet Et de Grasset), vegetasyon süresi kısa (erkenci) bir anaçtır. Bu özelliği ile üzerine aşılana çeşidi de etkileyerek, çeşidin üzümlerinin erken olgunlaşmasını sağlar. Topraktaki %40 aktif kirece dayanabilmektedir. Filokseraya dayanıklı bir anaçtır (İlter, 1980).

3.1.3. Glisin betain (GB)

Ozmotik koruyuculardan birisi olan GB, farklı bitki türlerinde ve çoğu organizmada kendiliğinden oluşmaktadır. GB'nin görevi, bitki hücre ve dokuları içinde ozmotik dengeyi sağlamak ve bitkide ozmotik koruyucu gibi davranmaktır (Korteniemi, 2007). Bitkinin tuz, sıcaklık, kuraklık, soğuk stresi gibi çevresel streslerde, GB bitkinin hücre ve dokularındaki ozmotik dengeyi ayarlayarak, olumsuz çevre koşullarında bitkinin dayanımını arttırmaktadır (Korteniemi, 2007). Kuarterner amonyum bileşiklerinden olan GB, bakterilerde çeşitli deniz canlılarında, bitkilerde ve memelilerde bulunmaktadır (Rhodes ve Hanson, 1993).

3.3.4. Yaprak oransal su içeriği (%)

Olgun yapraklarda taze ağırlık (TA), turgor ağırlığı (TUA) ve kuru ağırlıklar (KA) saptanmıştır.

Yaprak oransal su içeriği (%) = [(TA-KA)/(TUA-KA)]*100 formülü ile hesaplanmıştır.

3.3.5. Sürgün uzunluğu (cm)

Vejetasyon döneminin sonunda asmalardaki tüm yıllık sürgünlerin boyları şerit metre ile ölçölmüştür.

3.3.6. Odunsu sürgün uzunluğu (cm)

Vejetasyon döneminin sonunda asmalardaki tüm yıllık sürgünlerin odunlaşmış (ligninleşmiş) kısımlarının uzunluğu metre ile ölçölmüştür.

3.3.7. Bir yıllık dal çapı (cm)

Vejetasyon dönemi sonunda asmaların yaprak dökümü aşamasında tüm bir yıllık dalların 1. ve 2. boğumlarının ortası iki yönlü olarak dijital kumpasla ölçölmüştür.

3.3.8. Yaprak alanı (cm²)

Her sürgünün 1/3'lük orta kısmından alınan birer adet sağlıklı ve olgunlaşmış yaprağın alanı WINFOLIA bilgisayar programı ile hesaplanmıştır (IPGRI, 1997).

3.3.9. Yaprak kalınlığı (mg cm⁻²)

Her sürgünün 1/3'lük orta kısmından alınan birer adet sağlıklı ve olgunlaşmış yaprağın taze ağırlığının yaprak alanına oranı olarak hesaplanmıştır.

3.3.10. Yaprak sayısı

Vejetasyon dönemi sonunda asmaların tüm sürgünlerinin boğumları sayılarak belirlenmiştir.

3.3.11. Yaprak ağırlığı (g)

Her sürgünün 1/3'lük orta kısmından alınan birer adet sağlıklı ve olgunlaşmış yaprağın (IPGRI, 1997) taze, turgor ve kuru ağırlığı hassas terazi ile tartılmıştır. Taze ağırlık bitkiden alındığı sırada, turgor ağırlığı 24 saat saf suda bekletildikten sonra ve kuru ağırlık ise 72 °C'de 48 saat kurutulduktan sonra kaydedilmiştir.

3.3.12. Yazlık sürgün özellikleri

Vejetasyon döneminde her asmadan ortalama gelişme düzeyinde birer adet sürgün alınarak çapı ve öz çapı dijital kumpasla ölçülmüştür.

3.3.13. İstatistik analiz

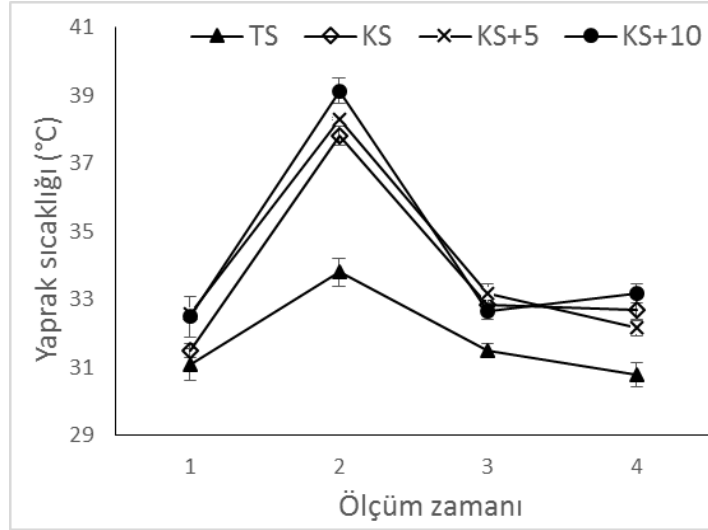
Elde edilen rakamsal verilerin istatistiki analizinde JMP istatistik programı, 5.0.1 versiyonu (SAS Institute Inc., Cary, NC, ABD) kullanılmıştır. Veriler varyans analizine tabi tutularak, ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları $P < 0.05$ önem seviyesinde Student's t-test (LSD) ile karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Yaprak sıcaklığı, yaprak klorofil içeriği ve stoma iletkenliği gibi başlıca fizyolojik temelli değişkenler araştırma süresince dört farklı fenolojik safhada ölçülmüştür. Çiçeklenmeden yaklaşık iki hafta önce sürgün uzamasının en yüksek olduğu dönemden başlamak üzere, tane tutumu, ben düşme ve tane olgunlaşma döneminde bu ölçümler gerçekleştirilmiştir. Yazlık sürgün özelliklerinden bazıları (yazlık sürgün çapı ve öz çapı), yaprak oransal su içeriği, yaprak alanı, yaprak kalınlığı, yaprak yaş ve kuru ağırlığı değişkenleri su kısıntısının ve yüksek sıcaklığın birlikte etkili olduğu vejetasyon dönemi ortalarında kaydedilmiştir. Yaprak sayısı, sürgün uzunluğu, odunsu sürgün uzunluğu ve bir yıllık dal çapı (sürgün çapı) vejetasyon döneminin sonunda (Ekim) belirlenmiştir. Vejetasyon dönemi boyunca bazı yapraklar fizyolojik faaliyetlerini tamamlayarak döküldüğü için yaprak sayısı pratik olarak boğum sayısı olarak tespit edilmiştir.

4.1. Yaprak Sıcaklığı (°C)

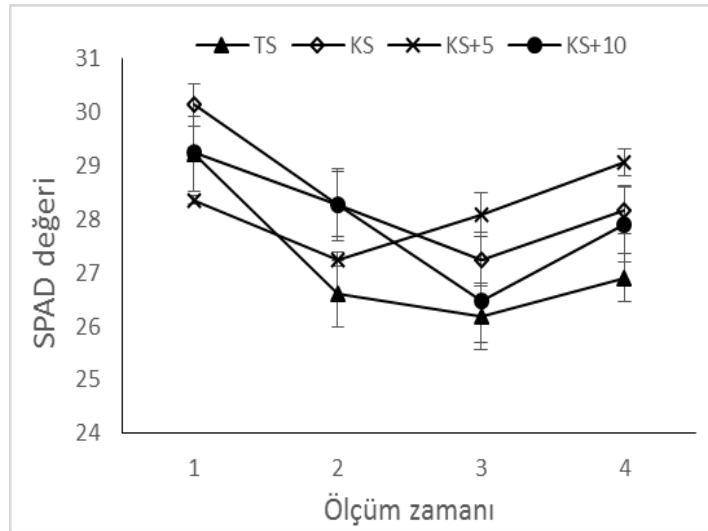
Uygulamaların Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin yaprak sıcaklığı üzerine etkileri Şekil 4.1’de sunulmuştur. TS koşullarında yaprak sıcaklığının tüm ölçümlerde önemli oranda düşük olduğu saptanmıştır. İlk ölçümlerde yaprak sıcaklığı değerleri uygulamalar arasında benzerlik gösterse de ikinci ölçümlerde TS uygulamalarında yaprak sıcaklığının diğer uygulamalara göre oldukça düşük olduğu görülmüştür (33.8°C). Uygulamalar arasında en yüksek yaprak sıcaklığı KS+10000 ppm GB’de (39.1°C) belirlenmiş olup bunu KS+5000 ppm GB (38.3°C) takip etmiştir. KS uygulaması yapılan tüm asmaların yaprak sıcaklığı değerleri, diğer araştırmalara göre oldukça yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, (Hirayama ve ark., 2006)’nın da belirttiği gibi KS uygulanan asmaların fizyolojik strese maruz kaldığını ifade etmektedir. Yaklaşık tane tutumu döneminde en yüksek yaprak sıcaklığı değerleri kaydedilmiş olup, bundan sonraki dönemlerde önemli azalmalar gerçekleşmiştir. Bu durumun, asma yapraklarının terleme yoluyla yaprak sıcaklığında bir takım adaptasyon mekanizmaları geliştirebileceğini işaret etmektedir (Liu ve Stützel, 2002).



Şekil 4.1. Farklı uygulamaların yaprak sıcaklığı üzerine etkileri

4.2. Yaprak SPAD değeri

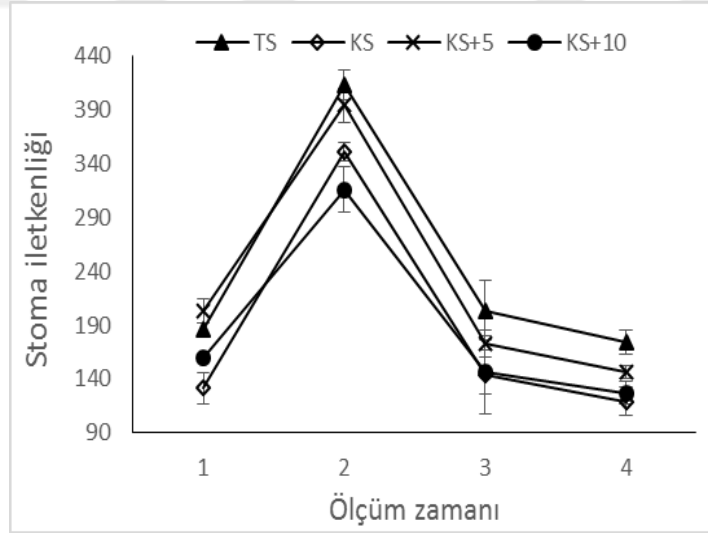
Uygulamaların Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin SPAD değeri (klorofil yoğunluğu) üzerine etkileri Şekil 4.2’de sunulmuştur. İlk ölçümlerde klorofil yoğunluğu benzerlik göstermekle beraber ikinci ölçümlerde genel olarak bir düşüş olmuştur. Son ölçümde ise TS (26.9) uygulamalarında klorofil yoğunluğu başlangıçtaki yoğunluğa göre daha fazla azalırken, KS+5000 ppm GB (29.1) uygulamasında diğer uygulamalara göre kayda değer bir artış olmuştur. Bunu sırasıyla KS (28.2), KS+10000 ppm GB (27.9) ve TS takip etmiştir.



Şekil 4.2. Farklı uygulamaların SPAD değeri üzerine etkileri

4.3. Stoma İletkenliği ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

Uygulamaların stoma iletkenliği üzerine etkisi Şekil 4.3'de sunulmuştur. Yapılan ilk ölçümlerden itibaren stoma iletkenliğinde benzer artış ve azalmalar gözlenmiştir. İkinci ölçümlerde genel olarak bir artış olmuştur. Son ölçümde ise en yüksek stoma iletkenliği ($173.9 \text{ mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) TS uygulamalarında gözlenirken bunu sırasıyla KS+5000 ppm GB ($146.1 \text{ mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), KS+10000 ppm GB ($127.2 \text{ mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) ve KS ($119.4 \text{ mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) takip etmiştir. Olgun yaprak stoma iletkenliği bitkilerin değişen çevre şartlarına en belirgin ve hızlı bir şekilde tepki veren özelliklerdendir. Kuraklığın etkilediği dönemlerde, asımların stomalarını kapatarak su kaybını azaltmak suretiyle kuraklığa karşı tolerans göstermeye çalıştığı bilinmektedir (Flexas ve ark., 2002; Medrano ve ark., 2002). Ancak bu tepkinin şiddeti ve hızı başta genotip özelliği olmak üzere, kullanılan anaca, kültürel uygulamalara ve diğer çevre faktörlerine bağlı olarak gerçekleşmektedir (Pou ve ark., 2008). Bu çalışmanın sonuçlarına göre, kültürel uygulama kapsamında yapılan GB kullanımının da stoma iletkenliğini kısmen etkilediği söylenebilir.

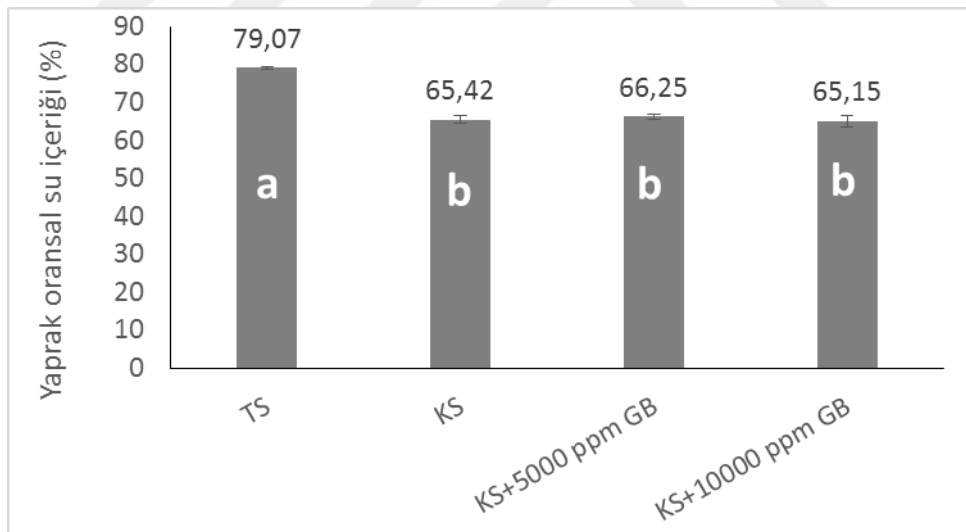


Şekil 4.3. Farklı uygulamaların stoma iletkenliği üzerine etkileri

4.4. Yaprak Oransal Su İçeriği (%)

Uygulamaların Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin yaprak oransal su içeriği üzerine etkileri Şekil 4.4'de verilmiştir. Yapılan ölçümlerde TS (%79.07) en yüksek yaprak oransal su içeriği değeri gösterirken diğer uygulamalarda ise yakın değerler gözlenmiştir. Bunu sırasıyla KS+5000 ppm GB (%66.25), KS (%65.42) ve KS+10000 ppm GB (%65.15) izlemiştir.

Bitkilerde kuraklık stresi çalışmalarında yaprağın oransal nem içeriği, hücresel su eksikliğinin fizyolojik sonuçları bakımından bitki su durumunu gösteren önemli bir fizyolojik gösterge olarak kullanılmaktadır. Pellegrino ve ark. (2005)'nin araştırma sonuçlarında da vurgulandığı üzere, asmalarda olgun yapraklar kuraklığa bağlı stresin belirgin şekilde ölçülebildiği organlardandır. Bu çalışmada da, su kısıntısının yaprak oransal su içeriği üzerine olumsuz etkisi belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Ancak GB uygulamalarının bu değişken üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur (Pellegrino ve ark., 2005).

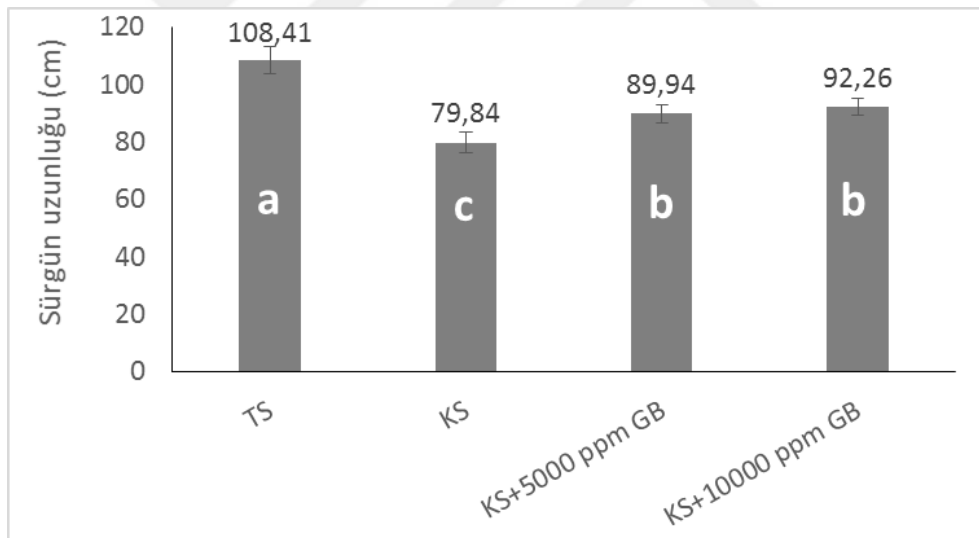


Şekil 4.4. Farklı uygulamaların yaprak oransal su içeriği üzerine etkileri

4.5. Sürgün Uzunluğu (cm)

Uygulamaların Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin sürgün uzunluğu üzerine etkileri Şekil 4.5'te sunulmuştur. Uygulama ortalamaları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Vejetasyon dönemi sonunda elde edilen verilere göre en yüksek sürgün uzunluğu TS koşullarında yetiştirilen asmalarda (108.4 cm) saptanmıştır. Bunu KS+10000 ppm GB (92.3 cm) ve KS+5000 ppm GB (89.9 cm) uygulamaları takip etmiş olup en düşük sürgün uzunluğu KS uygulamalarında (79.8 cm) kaydedilmiştir.

Araştırmalara göre, strese bağlı olarak olgun yaprak gelişimi ve fizyolojisindeki olumsuzlukların etkileri sürgün gelişme seyrine etkili bir şekilde yansımaktadır (Wu ve Cosgrove, 2000). Bu çalışmada da KS uygulaması sürgün uzamasını belirgin bir şekilde sınırlandırmış olup, GB uygulamaları bu olumsuz etkinin şiddetini azaltıcı etkiye sahip olmuştur.



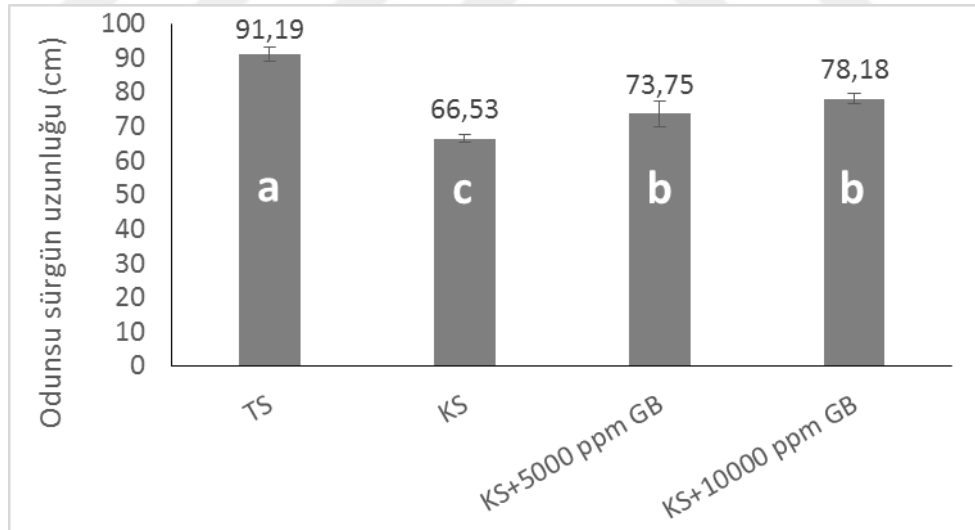
Şekil 4.5. Farklı uygulamaların sürgün uzunluğu üzerine etkileri

4.6. Odunsu Sürgün Uzunluğu (cm)

Sulama ve GB uygulamalarının Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin odunsu sürgün uzunluğu üzerine etkileri Şekil 4.6'da sunulmuştur. Odunsu sürgün uzunluğu bakımından uygulamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir. Toplam sürgün uzunluğu ile odunsu sürgün uzunluğuna ait bulgular büyük oranda benzerlik göstermiştir. Araştırma sonunda elde edilen verilere göre en yüksek odunsu

sürgün uzunluğu TS koşullarında yetiştirilen asmalarda (91.2 cm) saptanmış olup, bunu KS+10000 ppm GB (78.2 cm) ve KS+5000 ppm GB (73.8 cm) uygulamaları takip etmiştir. En düşük sürgün uzunluğu değeri ise KS uygulamasında (66.5 cm) saptanmıştır.

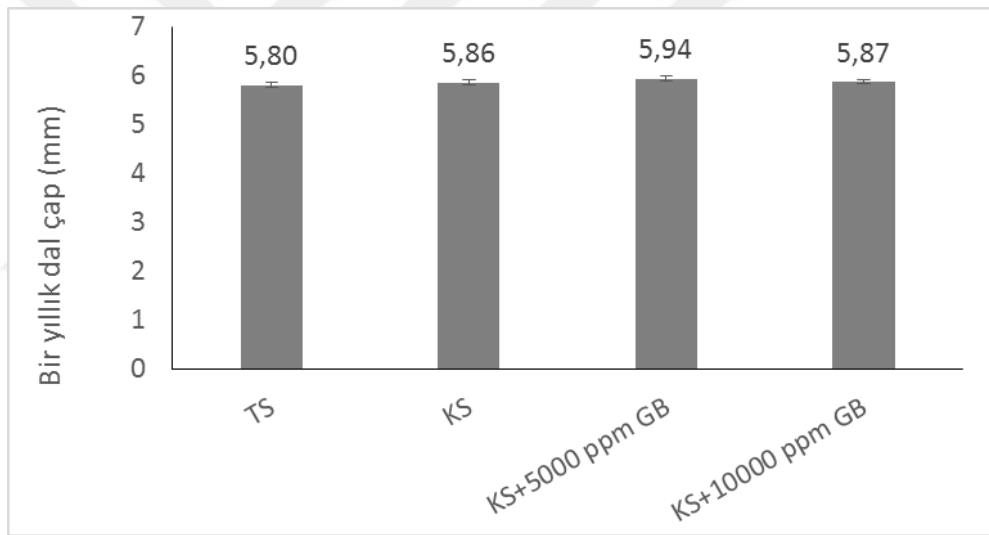
Sürgün uzunluğundaki değişimler, asmaların stres faktörlerine karşı göstermiş olduğu tepkilerin şiddetini morfolojik olarak tanımlamada önemli değişkenlerden olmakla birlikte (Pavlousek, 2011), sürgün uzunluğunun yüksek olması verim ve kalite için istenilen bir durum olmayabilir (Dry ve Loveys, 1998). Bu nedenle, özellikle kışlık gözlerin beslenme, uyanma ve kış soğuklarına dayanımı ile doğrudan ilişkili olan dal pişkinleşme seviyesi, en az sürgün uzunluğu kadar önemli bir özelliktir. Bununla birlikte, odunsu sürgün özelliği üzüm çeşitlerinde aşı kalemlerinin, asma anaçlarında ise anaç çeliklerinin kalitesi ile de doğrudan ilgilidir. Anaç parsellerindeki asmalarda odunsu sürgün uzunluğu ne kadar fazla ise, teorik olarak parselden elde edilecek çelik verimi o kadar yüksek olacaktır. Sürgün olgunlaşması (pişkinleşme)'nin önemli göstergelerinden olan odunsu sürgün gelişim düzeyi GB uygulamalarından olumlu yönde etkilenmiştir.



Şekil 4.6. Farklı uygulamaların odunsu sürgün uzunluğu üzerine etkileri

4.7. Bir Yıllık Dal Çapı

Sulama ve GB uygulamalarının Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin bir yıllık dal çapı üzerine etkileri Şekil 4.7’de sunulmuştur. Bir yıllık dalların şişkinleşme seviyesinin önemli göstergelerinden olan sürgün çapı özelliği bakımından uygulamalar arasında yakın değerler belirlenmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak kısıntılı sulama ve GB uygulamaları sürgün çapını bir miktar arttırıcı etkiler gösterdiği söylenebilir. En yüksek sürgün çapı değeri KS+5000 ppm GB (5.94 mm) uygulamasında belirlenmiş olup bunu KS+10000 ppm GB (5.87 mm) ve KS (5.86 mm) uygulamaları takip etmiştir. En düşük sürgün çapı değeri ise TS uygulamasında (5.80 mm) saptanmıştır.

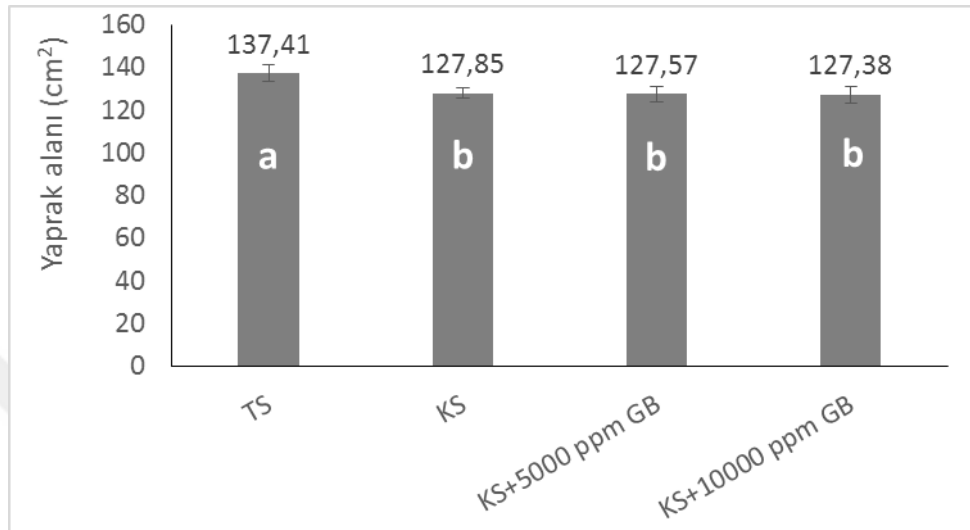


Şekil 4.7. Farklı uygulamaların bir yıllık dal çapı üzerine etkileri

4.8. Yaprak Alanı (cm²)

Araştırma kapsamındaki uygulamaların Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin yaprak alanı üzerine etkileri Şekil 4.8’de sunulmuştur. Yaprak alanı bakımından uygulamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ancak bu farklılığın sadece su kısıntısından kaynaklandığı görülmüştür. Literatürde, su kıtlığının etkili olduğu bölgelerde yaprak alanı ve benzeri vejetatif özelliklerde azalmaların olduğu bildirilmektedir (Pellegrino ve ark., 2006). En yüksek yaprak alanı değeri TS (137.4 cm²) uygulamasında belirlenmiştir. Diğer uygulamalar içerisinde yaprak alanı

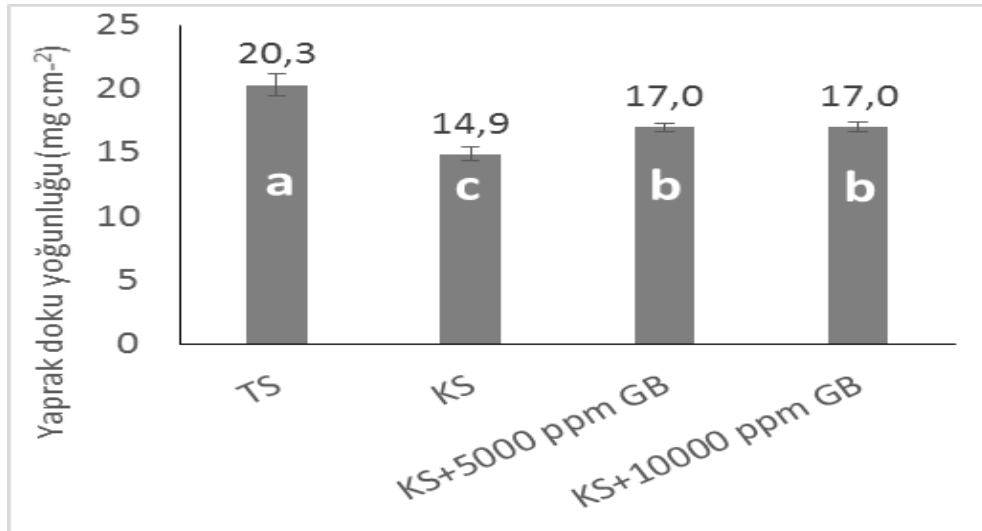
değerleri 127.4 cm^2 (KS+10000 ppm GB) ile 127.9 cm^2 (KS) arasında oldukça yakın aralıkta değişmiştir. Yani GB uygulamaları 41 B anacı üzerinde topraksız kültürde yetiştirilen Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin yaprak alanı özelliğini etkilememiştir.



Şekil 4.8. Farklı uygulamaların yaprak alanı üzerine etkileri

4.9. Yaprak Doku Yoğunluğu

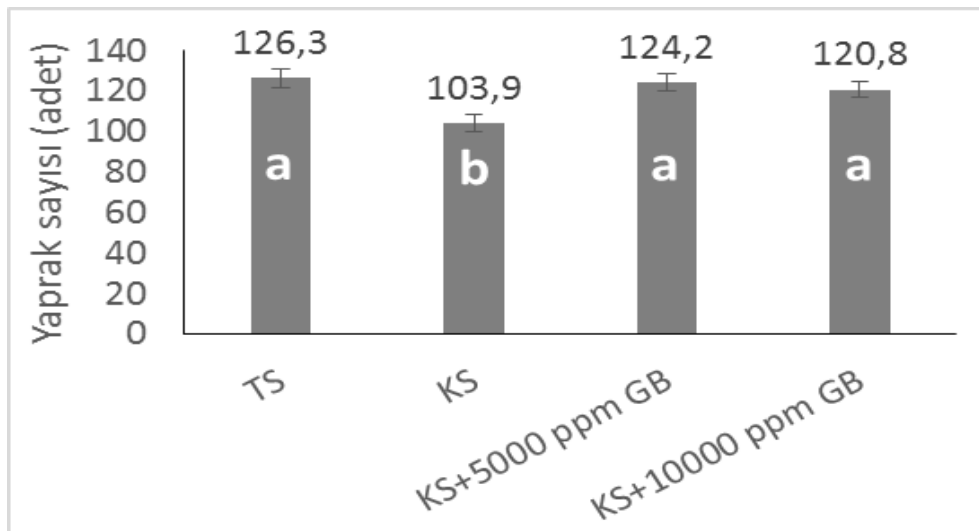
Araştırma kapsamındaki uygulamaların Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin yaprak doku yoğunluğu üzerine etkileri Şekil 4.9'da sunulmuştur. Yaprak doku yoğunluğu bakımından uygulamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar kaydedilmiştir. En yüksek yaprak doku yoğunluğu değeri TS (20.3 mg cm^{-2}) uygulamasında belirlenmiştir. KS+5000 ppm GB ve KS+10000 ppm GB uygulamaları yapılan asmaların yaprak doku yoğunluğu değeri aynı bulunmuş olup (17.0 mg cm^{-2}), KS uygulamasına (14.9 mg cm^{-2}) göre önemli derecede yüksek olmuştur. Yaprak doku yoğunluğu, uygulamalara en hassas tepki gösteren özelliklerden birisidir. Asmalar çeşitli olumsuz koşullar karşısında, genotipik adaptasyon potansiyeline bağlı olarak (Baert ve ark., 2013), dokularını modifiye etmek suretiyle (Zsófi ve ark., 2011) kendilerini kısa ya da uzun süreli muhafaza edebilmektedir.



Şekil 4.9. Farklı uygulamaların yaprak doku yoğunluğu üzerine etkileri

4.10. Yaprak Sayısı

Uygulamaların Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin bitki başına ortalama yaprak sayısı üzerine etkileri Şekil 4.10'da sunulmuştur. Uygulamalar arasında yaprak sayısı bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek yaprak sayısı TS uygulanan asmalarda (126.3 adet) belirlenmiş olup, bunu sırasıyla KS+5000 ppm GB (124.2 adet) ve KS+10000 ppm GB (120.8 adet) uygulamaları takip etmiştir. GB uygulamalarının farklı dozları arasındaki farklılık önemsiz olmakla birlikte, her iki uygulama da KS uygulamasından önemli derecede yüksek değerler vermiştir.



Şekil 4.10. Farklı uygulamaların yaprak sayısı üzerine etkileri

4.11. Yaprak Ağırlığı (g)

Araştırma kapsamındaki uygulamaların Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin yaprak ağırlıklarına etkileri Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Yaprak ağırlığı bakımından uygulamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. En yüksek değerler her üç yaprak özelliği için de TS (yaprak taze ağırlığı, yaprak turgor ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı) uygulamasında belirlenmiştir. Yaprak taze ağırlığında TS uygulamasını (2.79 g), aynı değerle KS+5000 ppm GB ve KS+10000 ppm GB (2.17 g) uygulamaları izlemiş olup, en düşük değer KS uygulamasında (1.90 g) saptanmıştır. Yaprak turgor ağırlığında da taze ağırlığa benzer etkiler ortaya çıkmıştır. Yaprak kuru ağırlığında ise sulama uygulamalarının önemli etkisi belirlenirken, GB uygulamaları bir miktar artış sağlamış olmakla birlikte, değerler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bitkilerin kurağa karşı tolerans mekanizmasında prolin ve GB gibi belirli metabolitlerin birikimi yoluyla dehidrasyona direnme gücü önemli fizyolojik aktivitelerdendir (Pinhero ve Paliyath, 2001). Araştırma kapsamında, GB uygulamalarının stres ortamındaki asmaların yaprak ağırlığına olan katkısı, sözü edilen stres fizyolojisine bağlı olarak gerçekleşmiş olabilir.

Çizelge 4.1. Uygulamaların yaprak taze ağırlığı (g), yaprak turgor ağırlığı (g), yaprak kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri

Uygulamalar	Yaprak taze ağırlığı (g)	Yaprak turgor ağırlığı (g)	Yaprak kuru ağırlığı (g)
TS	2.79±0.04 a	3.35±0.06 a	0.67±0.04 a
KS	1.90±0.05 c	2.60±0.07 c	0.58±0.03 b
KS+5000 ppm GB	2.17±0.03 b	2.97±0.07 b	0.60±0.03 b
KS+10000 ppm GB	2.17±0.02 b	3.01±0.08 b	0.61±0.01 b
AÖF (%5)	0.59	0.10	0.04

TS: Tam sulama, KS: Kısıntılı sulama. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar (n = 15) arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$).

4.12. Yazlık Sürgün Özellikleri

Olumsuz çevre koşulları ve kültürel uygulamaların etkileri aktif sürgünlerde kısa sürede ve kolaylıkla görülebilmektedir. Bu kasamda vejetasyon dönemi içerisinde yapılan yazlık sürgün ve öz çapına ilişkin bulgular Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Yazlık sürgün çapı ve öz çapı değerlerinde uygulamalara göre istatistiki açıdan önemli farklılıklar görülmemiştir. Ancak, sürgün çapının öz çapına oranında KS+5000 ppm GB

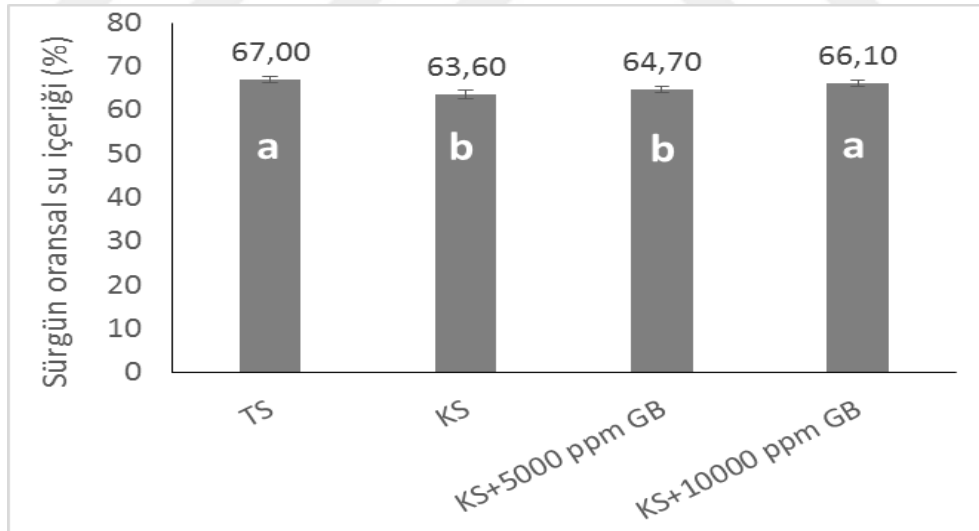
uygulaması en yüksek değerleri verirken (2.16), bunu KS uygulaması (2.07) izlemiş olup TS ve KS+10000 ppm GB uygulamasından benzer sonuç (1.98) elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. Uygulamaların sürgün çapı (mm), öz çapı (mm), sürgün/öz çapı oranı üzerine etkileri

Uygulamalar	Yazlık sürgün çapı (mm)	Öz çapı (mm)	Sürgün/öz çapı oranı
TS	4.15	2.09	1.98±0.05 c
KS	4.13	2.00	2.07±0.25 b
KS+5000 ppm GB	4.13	1.91	2.16±0.06 a
KS+10000ppmGB	4.21	2.13	1.98±0.17 c
AÖF (%5)	öd	öd	0.07

TS: Tam sulama, KS: Kısıntılı sulama. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar (n = 15) arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Uygulamaların Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin yazlık sürgün oransal su içeriği üzerine etkileri Şekil 4.11’de sunulmuştur. Uygulamaların yazlık sürgün oransal su içeriği üzerine etkileri bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek oransal su içeriği değeri TS uygulanan asmalarda saptanmıştır (%67). Bunu KS+10000 ppm GB (%66.1) ve KS+5000 ppm GB (%64.7) uygulamaları takip etmiştir. En düşük oransal su içeriği ise KS uygulaması (%63.6) yapılan asmalarda belirlenmiştir.



Şekil 4.11 Farklı uygulamaların sürgün oransal su içeriği üzerine etkileri

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Son yıllarda yürütülen araştırmalara göre, yakın gelecekte su kaynaklarının yetersizliğine bağlı olarak gıda ihtiyacının hızla artacağı bildirilmektedir. Buna rağmen, tarımsal sulamalarda su kaynaklarının korunması ve kullanımının sürdürülebilirliğine dair prensipler çoğu zaman dikkate alınmamaktadır. Su kıtlığının hüküm sürdüğü yerlerde, daha az su kullanarak bitki gelişimi ve verimliliğinde önemli kayıplar vermeksizin sürdürülebilir üretim modellerinin uygulanabilmesi temel düşüncesinin benimsendiği kısıntılı sulama (deficit irrigation) çalışmaları üzerinde sıklıkla durulduğu görülmektedir. Diğer taraftan bitkide kurak stresi etkisinin azaltılmasına yönelik bazı kültürel uygulamalara da önem verilmektedir. Bu kapsamda son zamanlarda glisin betain benzeri osmotik koruyucuların stres altındaki bitkilerdeki olumlu etkileri kaydedilmiştir. Bu çalışmada, 41 B asma anacı üzerine aşılana Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde kısıntılı sulama koşullarında yapraktan GB uygulamalarının asma gelişimine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çoğunlukla kloroplastta bulunan GB yaprağın fotosentez etkinliğini destekleyerek bitkilerin birçok stres faktörüne karşı korunmasında önemli bir rol oynadığı bildirilmektedir (Robinson ve ark., 2001). GB kısıntılı sulama şartlarına bağlı kısmi stres altındaki asmalarda stoma iletkenliğine olumlu etkileri, söz konusu araştırmacıların raporlarını destekler niteliktedir.

Hızla artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için tarımsal üretimin de aynı oranda geliştirilmesi gerekmektedir. Ancak küresel iklim değişikliğinin neden olduğu değişken ve olağanüstü iklim olayları yetiştiriciliği önemli derecede olumsuz etkilemektedir. Nüfusun artması ve yeni tarım alanlarının sulamaya açılmasına bağlı olarak tarımsal sulama suyuna olan ihtiyaç da sürekli artmaktadır. Dünya su kaynaklarının %80'den fazlasının tarımsal sulama suyu olarak kullanıldığı bildirilmektedir (Feres ve Soriano, 2006). Su kaynaklarının son derece sınırlı olması nedeniyle tarımsal üretimde önemli bir girdi olan sulama suyundan sürdürülebilir yöntemlerle fayda sağlayacak yöntemler geliştirilmelidir. Ancak, dünyanın birçok bölgesinde sulama suyu, su kaynaklarının korunması ve kullanımının sürdürülebilirliğine dair genel prensipler dikkate alınmaksızın kullanılmaktadır.

Bu araştırmada, tarla kapasitesinin yaklaşık %50'sine karşılık gelecek şekilde oluşturulmaya çalışılan kısıntılı sulama koşulları 41 B anacı üzerine aşılı Alphonse

Lavallée üzüm çeşidine ait asmaların fizyolojisi ve vejetatif gelişmesini bir miktar sınırlandırmıştır. Türkiye, dünyanın önemli üzüm üretici ülkeleri arasında yer almasına rağmen, bağların gerek su kaynaklarının yetersizliği ve gerekse üreticilerin bağın suya ihtiyacı olmadığı şeklindeki önyargısı nedeniyle yeterince ya da hiç sulanmadığı görülmektedir. Bu şekilde üretim modelinin yaygın olduğu bağlarda asma gelişimini destekleyici çevre dostu ve ekonomik olarak sürdürülebilir uygulamaların pratiğe aktarılması bağıcılığı daha kârlı hale getirilebilecektir. Araştırmada farklı yoğunluklarda kullanılan GB, kısıntılı sulama koşullarındaki asmaların gelişimi ile ilgili bazı özellikleri olumlu yönde etkilemiştir.

Araştırmalarda kurak koşullarda yapılan belirli miktardaki sulamanın asma vejetatif gelişme kuvvetini, verim ve kalitesini arttırdığı bildirilmektedir (Esteban ve ark., 2002). Diğer taraftan, suyun yeterince bulunduğu bazı bağlarda ise fazla sulamalara bağlı olarak aşırı vejetatif gelişme neticesinde verim ve kalitede kayıplar da gerçekleşebilmektedir. Toplam yıllık yağışı 500 mm'nin üzerinde olan yerlerde yağış miktarının mevsimlere düzenli olarak dağılması halinde sulamasız bağıcılık yapılabilmektedir (Ergenoğlu ve Tangolar, 2000). Ancak, yıllık yağışın daha düşük olduğu yerlerde yeterli miktar ve kalitede ürün için sulama yapılması önerilmektedir. Türkiye tarımında alan bakımından büyük öneme sahip olan İç Anadolu Bölgesi, şiddeti sürekli artan kuraklık sorunu ile karşı karşıyadır. Ülkemizin en geniş topraklarına sahip ili olan Konya'da kuraklığa bağlı olarak tarımsal üretim yapılamayan ya da ekonomik gelir elde edilemeyen alanlar oldukça fazladır. İlin güney kesimlerindeki dağlık alanlarda önemli miktarlarda bağıcılık yapılmasına rağmen başta su kıtlığı ve soğuk zararı olmak üzere bazı olumsuz ekolojik koşullara bağlı olarak üzüm verim ve kalitesinde önemli kayıplar görülmektedir. Bu kayıpların önüne geçilebilmesi için öncelikle doğru anaç ve çeşit seçilerek (Sabir ve Kara, 2010) ekolojiye uygun yetiştirme ve sulama tekniklerinin (Geerts ve Raes, 2009) yaygınlaştırılması gerekmektedir. Yörede kısıtlı miktarda bulunan su kaynaklarının etkili ve sürdürülebilir şekilde kullanılmasına yönelik çalışmalara öncelik verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Diğer taraftan, Konya ili gibi su kaynaklarının kısıtlı olduğu yerlerde bağıcılıkta anaç kullanımının verim ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi konusunda deneysel bulguların yeterli olmadığı düşünülmektedir. Kısıntılı sulama çalışmaları birkaç araştırma dışında (Rühl ve Alleweldt, 1984), çoğunlukla açık alanlarda yürütüldüğünden araştırma sonuçları yağışlardan etkilenebilmektedir. Bu tür çalışmalar sezonluk yağmurlara bağlı bağıcılığın (*rainfed viticulture*) yapıldığı yerler için önemli başvuru kaynağı niteliğinde

olmakla birlikte, tarımsal üretimin bağıcılık alanında büyük öneme sahip olan ülkemizin İç Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri'nin birçok kesiminde olduğu gibi yaz aylarının oldukça kurak geçtiği ekolojiler için sağlıklı bilgi sağlayabileceği tartışma konusu olabilir.

5.2. Öneriler

Bu çalışmanın genel sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, yapraktan GB uygulamalarının asmalarda kurak stresini destekleyici etkisinin bulunduğu ve kullanılan dozlardan 5000 ppm uygulamasının daha etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırma bulgularının, başta Konya olmak üzere kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde ekonomik bağıcılık için yetiştiricilikte yapraktan uygulamayla ilgili kültürel uygulama olarak önerilebilir. Daha geniş anlamada, ülkemiz bağıcılığının yaygın sorunu olan kurak stresi ile mücadelesinde yapraktan GB uygulamasının olumlu katkı sağlayabileceği kanısına varılmıştır. Ancak elde edilen bulgular, kontrollü sera şartlarında yürütülen bir araştırmaya ait olup, açık bağ şartlarında çeşitli ekolojik koşullar altında farklı genotiplerle yürütülebilecek çalışmaların sonuçları ile daha kapsamlı öneriler geliştirilebilecektir. Bu bakımdan mevcut çalışmanın, sonraki çalışmalar için önemli başvuru kaynağı niteliğinde olduğu düşünülmektedir.

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.
- Anonymous, 1997. descriptors for Grapevines (*Vitis* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Ashraf, M. ve Wu, L., 1994, Breeding for salinity tolerance in plants, *Critical Reviews in Plant Sciences*, 13 (1), 17-42.
- Ashraf, M. ve Foolad, M., 2007, Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance, *Environmental and Experimental Botany*, 59 (2), 206-216.
- Baert, A., Villez, K. ve Steppe, K., 2013, Automatic drought stress detection in grapevines without using conventional threshold values, *Plant and soil*, 369 (1-2), 439-452.
- Bardhan, K., Kumar, V. ve Dhimmari, S., 2007, An evaluation of the potentiality of exogenous osmoprotectants mitigating water stress on chickpea, *Journal of Agricultural Sciences*, 3 (2).
- 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.
- Bowler, C., Montagu, M. v. ve Inze, D., 1992, Superoxide dismutase and stress tolerance, *Annual review of plant biology*, 43 (1), 83-116.
- Caliandro, A., Carrieri, G., Rubino, P. ve Ferrara, E., 1985, Influence of some irrigation variables on drip irrigated table grape, "Italia cv", in southern Italy, *IV International Symposium on Water Supply and Irrigation in the Open and under Protected Cultivation* 228, 189-196.
- Chen, T. H. ve Murata, N., 2008, Glycinebetaine: an effective protectant against abiotic stress in plants, *Trends in plant science*, 13 (9), 499-505.
- Clark, W. R. ve Ertas, M., 1975, A comparison of pupillary reactions to visual and auditory stimuli in a test of preferences for presidential candidates, American Psycholog. Ass., Journal Suppl. Abstract Service, p.
- 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., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998, Genel bağcılık, *Sunfidan AŞ Mesleki Kitaplar Serisi*, 1 (178,190).
- Çelik, H., 2002, Grape cultivar catalog, Kazimkarabekir Caddesi, p.
- Çırak, C. ve Esendal, E., 2006, Soyada kuraklık stresi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 231-237.
- Denaxa, N.-K., Roussos, P. A., Damvakaris, T. ve Stournaras, V., 2012, Comparative effects of exogenous glycine betaine, kaolin clay particles and Ambiol on photosynthesis, leaf sclerophylly indexes and heat load of olive cv. Chondrolia Chalkidikis under drought, *Scientia horticulturae*, 137, 87-94.
- 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.
- Düring, H., 2015, Stomatal and mesophyll conductances control CO₂ transfer to chloroplasts in leaves of grapevine (*Vitis vinifera* L.), *VITIS-Journal of Grapevine Research*, 42 (2), 65.

- Ergen, N. Z., Thimmapuram, J., Bohnert, H. J. ve Budak, H., 2009, Transcriptome pathways unique to dehydration tolerant relatives of modern wheat, *Functional & integrative genomics*, 9 (3), 377-396.
- Ergenoğlu, F. ve Tangolar, S., 2000, Bağcılık için pratik bilgiler, *TÜBİTAK, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları*, S, 1.
- Esteban, A., Anzueto, A., Frutos, F., Alía, I., Brochard, L., Stewart, T. E., Benito, S., Epstein, S. K., Apezteguía, C. ve Nightingale, P., 2002, Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study, *Jama*, 287 (3), 345-355.
- 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.
- Faostat, 2014, Dünyada Üzüm Üretiminde İlk Altıya Giren Ülkeler.
- Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D. ve Basra, S. M. A., 2009, Plant drought stress: effects, mechanisms and management, *Agronomy for sustainable development*, 29 (1), 185-212.
- 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.
- Geerts, S. ve Raes, D., 2009, Deficit irrigation as an on-farm strategy to maximize crop water productivity in dry areas, *Agricultural water management*, 96 (9), 1275-1284.
- González-Fernández, A. B., Rodríguez-Pérez, J. R., Marabel, M. ve Álvarez-Taboada, F., 2015, Spectroscopic estimation of leaf water content in commercial vineyards using continuum removal and partial least squares regression, *Scientia horticulturae*, 188, 15-22.
- Hirayama, M., Wada, Y. ve Nemoto, H., 2006, Estimation of drought tolerance based on leaf temperature in upland rice breeding, *Breeding Science*, 56, 47-54.
- Hoekstra, F. A., Golovina, E. A. ve Buitink, J., 2001, Mechanisms of plant desiccation tolerance, *Trends in plant science*, 6 (9), 431-438.
- Hozman, S., 2016, Su stresi ve osmoprotektan uygulamalarının kestane fidanlarında fizyolojik ve morfolojik özellikler üzerine etkileri, *Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- İlter, E., 1980, 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).
- IPGRI, U., 1997, OIV., *Descriptors for grapevine*.
- Iqbal, N., Ashraf, M. ve Ashraf, M., 2005, Influence of water stress and exogenous glycinebetaine on sunflower achene weight and oil percentage, *International Journal of Environmental Science & Technology*, 2 (2), 155-160.
- Kara, Z., 2011, Ampelografi, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahe Bitkileri* p. 122.
- Korteniemi, M., 2007, A Short Description of Glisin betain (Bluestim), *Marketing and Registration Verdera Oy Luoteisrinne*, 2.

- Lawlor, D., 1995, The effects of water deficit in photosynthesis, *Environment and plant metabolism. Flexibility and acclimation*, 129-160.
- Liu, F. ve Stützel, H., 2002, Leaf water relations of vegetable amaranth (*Amaranthus* spp.) in response to soil drying, *European Journal of Agronomy*, 16 (2), 137-150.
- Mahajan, S. ve Tuteja, N., 2005, Cold, salinity and drought stresses: an overview, *Archives of biochemistry and biophysics*, 444 (2), 139-158.
- Mäkelä, P., Jokinen, K., Kontturi, M., Peltonen-Sainio, P., Pehu, E. ve Somersalo, S., 1998, Foliar application of glycinebetaine—a novel product from sugar beet—as an approach to increase tomato yield, *Industrial Crops and Products*, 7 (2), 139-148.
- Medrano, H., Escalona, J., Bota, J., Gulias, J. ve Flexas, J., 2002, Regulation of photosynthesis of C3 plants in response to progressive drought: stomatal conductance as a reference parameter, *Annals of botany*, 89 (7), 895-905.
- Mickelbart, M. V., Chapman, P. ve Collier-Christian, L., 2006, Endogenous levels and exogenous application of glycinebetaine to grapevines, *Scientia horticultrae*, 111 (1), 7-16.
- Nir, G., Zippelwitz, E., Stromza, A., Bibbi, Y. ve Ben-Amy, G., 1997, Post Harvest Irrigation Rates And Cut-Off Dates Affect Bud Break, Bud Necrosis And Yields of 'Perlette'grown At The Hot Jordan Valley of Israel, *V International Symposium on Grapevine Physiology 526*, 169-176.
- Özcan, S., Gürel, E. ve Babaoğlu, M., 2001, Bitki biyoteknolojisi genetik mühendisliği ve uygulamaları, *SÜ Vakfı Yayınları*, 456s.
- Patakas, A., Noitsakis, B. ve Stavrakas, D., 1997, Adaptation of leaves of *Vitis vinifera* L. to seasonal drought as affected by leaf age, *Vitis*, 36 (1), 11-14.
- Pavlousek, P., 2011, Evaluation of drought tolerance of new grapevine rootstock hybrids, *Journal of environmental biology*, 32 (5), 543.
- Pellegrino, A., Lebon, E., Simonneau, T. ve Wery, J., 2005, Towards a simple indicator of water stress in grapevine (*Vitis vinifera* L.) based on the differential sensitivities of vegetative growth components, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 11 (3), 306-315.
- Pellegrino, A., Gozé, E., Lebon, E. ve Wery, J., 2006, A model-based diagnosis tool to evaluate the water stress experienced by grapevine in field sites, *European Journal of Agronomy*, 25 (1), 49-59.
- 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.
- Pou, A., Flexas, J., Alsina, M. d. M., Bota, J., Carambula, C., De Herralde, F., Galmés, J., Lovisoló, C., Jiménez, M. ve Ribas-Carbó, M., 2008, Adjustments of water use efficiency by stomatal regulation during drought and recovery in the drought-adapted *Vitis* hybrid Richter-110 (*V. berlandieri* × *V. rupestris*), *Physiologia Plantarum*, 134 (2), 313-323.
- Rhodes, D. ve Hanson, A., 1993, Quaternary ammonium and tertiary sulfonium compounds in higher plants, *Annual review of plant biology*, 44 (1), 357-384.
- Robinson, D. M., DeCelles, P. G., Patchett, P. J. ve Garzione, C. N., 2001, The kinematic evolution of the Nepalese Himalaya interpreted from Nd isotopes, *Earth and Planetary Science Letters*, 192 (4), 507-521.

- Rühl, E. ve Alleweldt, G., 1984, Investigations into the influence of time of irrigation on yield and quality of grape-vines, *I International Symposium on Water Relations in Fruit Crops 171*, 457-462.
- Sabir, 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.
- Sabir, A., 2016, Vegetative and Reproductive Growth Responses of Grapevine cv.'Italia'(Vitis vinifera L.) Grafted on Different Rootstocks to Contrasting Soil Water Status, *Journal of Agricultural Science and Technology*, 18 (6), 1681-1692.
- Sabir, A., 2016, Physiological and Morphological Responses of Grapevine (Vitis vinifera L. CV. 'Italia') Leaf to Water Deficit Under Different Rootstock Effects, *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 15, 133-146.
- Sirin, S. R., Ryce, P., Gupta, T. ve Rogers-Sirin, L., 2013, The role of acculturative stress on mental health symptoms for immigrant adolescents: A longitudinal investigation, *Developmental Psychology*, 49 (4), 736.
- Skirycz, A. ve Inzé, D., 2010, More from less: plant growth under limited water, *Current Opinion in Biotechnology*, 21 (2), 197-203.
- Smirnoff, N., 1993, The role of active oxygen in the response of plants to water deficit and desiccation, *New phytologist*, 125 (1), 27-58.
- Sur, E. D. L. C. H., Quantité, L. ve De Quatre Cépages, V. V. L., 2005, In Four Grapevine Cultivars (Pitis Vinifer. 4 L), *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 39 (1), 1-10.
- Terzi, R. ve Kadioglu, A., 2006, Drought stress tolerance and the antioxidant enzyme system, *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 48, 89-96.
- Tsakos, G., Watt, R. G., Rouxel, P. L., Oliveira, C. ve Demakakos, P., 2015, Tooth loss associated with physical and cognitive decline in older adults, *Journal of the American Geriatrics Society*, 63 (1), 91-99.
- 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.
- Wu, Y. ve Cosgrove, D. J., 2000, Adaptation of roots to low water potentials by changes in cell wall extensibility and cell wall proteins, *Journal of experimental botany*, 51 (350), 1543-1553.
- Yang, X. ve Lu, C., 2005, Photosynthesis is improved by exogenous glycinebetaine in salt-stressed maize plants, *Physiologia Plantarum*, 124 (3), 343-352.
- Yu-yan, A. ve Zong-suo, L., 2012, Staged strategy of plants in response to drought stress, *Yingyong Shengtai Xuebao*, 23 (10).
- Zhu, J.-K., 2002, Salt and drought stress signal transduction in plants, *Annual review of plant biology*, 53 (1), 247-273.
- Zsófi, Z., Tóth, E., Rusjan, D. ve Bálo, B., 2011, Terroir aspects of grape quality in a cool climate wine region: Relationship between water deficit, vegetative growth and berry sugar concentration, *Scientia horticultrae*, 127 (4), 494-499.

ÖZGEÇMİŞ**KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Omar Turhan JALIL JALIL
Uyruğu : IRAK
Doğum Yeri ve Tarihi : IRAK / 03.12.1988
Telefon : 0539 891 94 37
Faks :
e-mail : omartourhan1988@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Abu Ayyub Al – Ansari Secondary School	
Üniversite	:	
Yüksek Lisans	: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri	
Doktora	:	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
------------	--------------	---------------

UZMANLIK ALANI : Bağ Yetiştirme ve Islahı

YABANCI DİLLER : İngilizce, Arabça