



Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences

Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alma Uygulamalarının Syrah Üzüm Çeşidinde Tanede Metabolit Birikimi ve Su Stresi Üzerine Etkileri

İlknur KORKUTAL^{1*}, Elman BAHAR¹, Seçil BAYRAM²

¹ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

² Ardahan İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Ardahan, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi: 28.04.2017

Kabul tarihi: 20.10.2017

Anahtar Kelimeler:

Syrah

Yaprak su potansiyeli

Toprak işleme

Yaprak alma

Metabolit birikimi

ÖZET

Tekirdağ koşullarında yetiştirilen Syrah üzüm çeşidinde farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının su stresi ve tanede metabolit birikimi üzerine etkileri incelenmiştir. Toprak işleme uygulamaları; korumalı toprak işleme (KTİ), korumalı toprak işleme+geleneksel toprak işleme (KTI+GTİ) ve geleneksel toprak işleme (GTİ) olmak üzere 3 farklı şekilde yapılmıştır. Yaprak alma uygulamaları da; kontrol (AY+KY) (ana yaprak ve koltuk yaprakların omca üzerinde bırakıldığı uygulamalar), AY (ana yaprakların omca üzerinde bırakıldığı uygulamalar) ve KY (koltuk yaprakların omca üzerinde bırakıldığı uygulamalar) olmak üzere 3 farklı şekilde yapılmıştır. Denemede; iklim verileri ve fenolojik gelişme, yaprak su potansiyelleri, şıra özellikleri [SÇKM, total asidite, pH, şeker konsantrasyonu, tanedeki şeker miktarı, toplam (L-) malik asit miktarı, toplam antosiyanin miktarı, toplam polifenol indeksi (TPI)], omca başına verim ve olgunluk indisleri (pH²*SÇKM ve şeker / titre edilebilir asit) incelenmiştir. Buna göre; KTI+GTİ uygulamasının yaprak su potansiyelini ve verimi artırdığı; SÇKM, şeker konsantrasyonu, toplam antosiyanin miktarını ise azalttığı görülmüştür. KTI uygulaması ise yaprak su potansiyelini ve verimi azaltmış; SÇKM, toplam asitlik, şeker konsantrasyonu, toplam antosiyanin miktarı ve TPI artırmıştır. Yaprak alma uygulamalarında ise AY uygulaması verim değerini azaltırken; toplam asitliği, TPI ve malik asit miktarını artırmıştır. KY uygulamasının ise SÇKM, şeker konsantrasyonu, toplam antosiyanin miktarını artırdığı; öte yandan şıra pH'sını azalttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Tekirdağ koşullarında yetiştirilen kırmızı şaraplık üzüm çeşidi Syrah'ta tanede metabolit birikimi üzerine olumlu etkileri olduğundan toprak işleme uygulamalarından KTI uygulaması, yaprak alma uygulamalarında ise Kontrol (AY+KY) uygulaması önerilebilir.

Different Soil Tillage and Leaf Removal Applications Effects on Berry Metabolite Accumulation and Water Stress of cv. Syrah

ARTICLE INFO

Article history:

Received date: 28.04.2017

Accepted date: 20.10.2017

Keywords:

cv. Syrah

Leaf water potential

Soil tillage

Leaf removal

Metabolite accumulation

ABSTRACT

Different soil tillages and leaf removal treatments effects on water stress and berry metabolite accumulation was studied in this research at the conditions of Tekirdağ province. Three different soil tillage treatments were used; conservative soil tillage (CST), conservative soil tillage + traditional soil tillage (CST+TST) and traditional soil tillage (TST). Three different leaf removal applications were used; control (ML+SL) treatment (treatments which main leaf and secondary leaves left together on vine), ML (treatments which main leaves left on the vine), SL (treatments which secondary leaves left on vine). In research; climatological data and phenophases, leaf water potentials, grape must characteristics [SSC, total acidity, pH, sugar concentration, sugar amount per berry, total (-L) malic acid, total anthocyanin, total polyphenol index (TPI)], yield per vine, and berry maturation indexes (pH²*SSC and sugar/titratable acidity) were determined. According to results; with CST+TST treatment, leaf water potential and yield were increased while SSC, sugar concentration and total anthocyanins decreased. With CST treatment leaf water potentials and yield were decreased while SSC, total acidity, sugar concentration, total anthocyanins and TPI increased. With ML leaf removal treatment; yield was decreased while total acidity, TPI and malic acid increased. With SL treatment; SSC, sugar concentration and total anthocyanin were increased while must pH decreased. In conclusion, for cv. Syrah red wine cultivar, CST soil tillage treatment and control (ML+SL) leaf removal treatment were recommended in Tekirdağ province conditions.

* Sorumlu yazar email: ikorkutal@nku.edu.tr

1. Giriş

Bağcılık bölgelerinin, gelecek 50 yılda +2°C ısınma göreceği tahmin edilmektedir (Jones 2012). Bu da toplam sıcaklık artışı, don zararının azalışı, değişen olgunlaşma profili, erkenleşen fenolojik gelişim, değişen hastalık salgını ve yoğunluğu, toprak verimliliği ve erozyonda değişim, bunun yanı sıra su kaynaklarında azalış ve bağlarda artan sulama ihtiyacı şeklinde kendini göstermiştir (Jones ve ark. 2005). Ülkemiz bağcılığının da belirttiğimiz bu olaylardan etkilenmesi kaçınılmaz olup gerekli çalışmalar yoğunlaştırılmalıdır (Bahar ve ark. 2012). Korunmalı toprak işleme yöntemiyle; erozyon oranı düşürülmekte, suyun emilim ve birikiminin, organik madde içeriğinin, toprağın su ve hava kalitesinin arttığı ifade edilmektedir (Horwath ve ark. 2008). Son yıllarda bağcılıkta örtü bitkilerinin kullanımının önemli bir bileşen olduğu ve örtü bitkisi olarak seçilecek birçok türün bulunduğu ve bu bitkilerin kullanımının geleneksel toprak işleme yöntemleri arasında da değerlendirilmesinin mutlak olumlu etkiler göstereceği Bahar ve ark. (2010) tarafından belirtilmiştir.

Silvestre ve ark. (2012), örtü bitkisi uygulaması ile ana ve koltuk sürgünlerinin gelişiminde, ayrıca verimde çok büyük düşüş olduğunu; toplam fenolik maddelerde ise artış olduğunu görmüşlerdir. Monteiro ve Lopes (2007), korunmalı toprak işleme uygulamalarının verim, tanedeki şeker miktarını etkilemediğini ancak şıranın asitliği azaltırken, tane kabuğunda toplam fenol ve antosiyanin miktarını artırdığını belirlemiştir. Benzer şekilde Pou ve ark. (2011) örtü bitkilerinin; şaraplık üzüm çeşitlerinin verimini azaltarak; tane kalitesinde azda olsa bir artışa neden olduğundan kullanılması önermişlerdir.

Öte yandan Myburgh (2010), yaprak su potansiyeli ölçümünün bağcılara ne kadar su kullanacaklarını değil, istedikleri kaliteye ulaşabilmeleri için ne zaman sulama yapmaları gerektiğine kararını vermelerinde yardımcı olduğunu belirtmiştir. Aynı doğrultuda olmak üzere Chacon ve ark. (2009), su noksanlığı artığında toplam polifenoller, flavan-3-ol ve çekirdekteki tanen miktarının arttığını belirlemiştir. Gomez del Campo ve ark. (2002), su stresindeki asmaların tane tutumu ile ben düşme arasında büyük oranda toplam kuru madde birikimi yaptığını; stressiz asmaların ise ben düşmeden sonra daha fazla toplam kuru madde ürettiğini kaydetmişlerdir. Lopes ve ark. (2008), kısıtlı sulama ve örtü bitkisi uygulamalarında yetiştirilen omcalarda verim veya tane şeker birikiminin etkilenmediğini; titre edilebilir asitlikte azalma, tane kabuğundaki toplam fenol ve antosiyaninde ise artış yaptığını ortaya koymuşlardır. Lopes ve ark. (2011), kuru alanlarda ve düşük vigorlu bağlarda, kalıcı yeşil örtü ile birlikte kısıtlı sulama uygulaması yapıldığında üzüm kalitesine hiç bir olumlu etki olmaksızın verimin azaldığını ifade etmişlerdir.

Bu bulgulara ek olarak; Shellie ve Brown (2012), kısıtlı sulama yapılan omcaların veriminin düşük, titre

edilebilir asitliğinin ise yüksek olduğunu belirlemişlerdir. De La Hera Orts ve ark. (2005), sulanan asmaların en yüksek tane ağırlıklarına sahip olduğunu ancak bu tanelerde şeker birikiminin yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Titre edilebilir asitlik ve pH sulamadan az oranda etkilenmiştir. Antosiyanin içeriği sulanan asmalarda az oranda düşük bulunmuştur. Sofo ve ark. (2012), sulamadaki azalmanın üzüm kalitesinde azalmaya etkisi olmadığını tespit etmişlerdir.

Poni ve ark. (2009), çiçeklenme öncesi yaprak almanın sürgün başına verimi, SÇKM ve toplam antosiyanin miktarını artırdığını tespit etmişlerdir. Palliotti ve ark. (2012) tarafından erken dönemde yaprak alma uygulamalarının şıradaki SÇKM ve fenolik madde miktarını artırdığı belirlenmiştir. Etchebarne ve ark. (2010), tanedeki SÇKM içeriğinin farklı yaprak:üzüm oranından etkilenmediğini; ayrıca asmanın su durumunun tane kompozisyonu üzerine etkisinin, yaprak:üzüm oranına aldırılmaksızın daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Hunter (1997), ana sürgün üzerinde bulunan koltuk yapraklarının alınmasının şeker içeriği üretim-tüketim merkezi ilişkisindeki denge teorisine uyduğu tespit etmiştir. Bahar ve Kurt (2015), tarafından salkım seyreltme uygulamalarının yaprak alanı/verim oranlarını değiştirmeleri ve korunmalı toprak işlemlerin de şıra özelliklerini etkilemek suretiyle şaraplık üzüm kalitesi üzerine etkili oldukları belirtilmiştir.

Bu araştırmanın amacı: farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının, Syrah üzüm çeşidinde, su stresi ve tanede metabolit birikimi üzerine etkilerini belirlemektir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma; 2012 yılı vejetasyon periyodu boyunca Tekirdağ ili 150-200 m rakımda, 40°56' K enlem ve 27°26' D boylamda bulunan üretici bağında yürütülmüştür. Lyre Terbiye sisteminde çift kollu Kordon Royat terbiye şekli verilmiş olan 7 yaşlı Syrah/110R bağında, sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri 2.5x1 m'dir. Bağda herhangi bir sulama uygulaması yapılmamıştır. Araştırmada yaprak su potansiyeli (Ψ_{yaprak}) ölçümlerinde Scholander basınç odası kullanılmıştır.

Araştırma Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve denemede bloklar 3'er ana parsel ve 3'er alt parsel ayrılmıştır ve her bir ana parsel bir toprak işleme konusunu [geleneksel toprak işleme (GTİ), geleneksel toprak işleme+korunmalı toprak işleme (GTİ+KTİ), korunmalı toprak işleme (KTİ)], her bir alt parsel de yaprak alma konusunu [ana yaprak+koltuk yaprak (Kontrol) (AY+KY), ana yaprak (AY), koltuk yaprak (KY)] oluşturmuştur. Tekerrürlerdeki ilk üç ve son üç omca sınır bitkisi olarak alınmış; bu bitkiler göz ardı edildikten sonra homojen oldukları kabul edilen toplam 54 omca kullanılmıştır.

Toprak İşleme Uygulamaları (TİU)

Geleneksel Toprak İşleme (GTİ): Sonbahardan ben düşmeye kadar olan dönemde yöredeki toprak işleme uygun olarak sıra arası ve sıra üzerinde toprak işleme uygulaması yapılmıştır. Uygulama geleneksel toprak işleme yapılan sıranın her iki tarafına uygulanmıştır. GTİ’de arazi Sonbaharda (Ekim-Kasım aylarında) ve İlkbaharda (Mart-Nisan aylarında) 6 numara 5 soklu pullukla 2 kez sürülmüştür. Arazi İlkbaharda pullukla işlemeden bir ay sonra 7 ayaklı kazayağı ile işlenmiştir. Daha sonra Mayıs ayında 21 ayaklı yaylı kültivatör ile işleme yapılmıştır. Bu işlemeden sonra ben düşmeye kadar geçen süre içerisinde 20-25 günde bir çapa makinesi ve yaylı kültivatörle dönüşümlü olarak işleme yapılmıştır.

Korunmalı Toprak İşleme (KTİ): Sıra araları 2009 yılı Sonbaharında işlendikten sonra hiçbir toprak işleme yapılmamıştır ve doğal otlandırmaya bırakılmıştır. Sıra aralarındaki otlar belirli aralıklarla biçilerek 30-40 cm’den fazla büyümeleri engellenmiştir. Bu işlemler 3 yıl süreyle uygulanmıştır. Sıra üzerinde ise Sonbahar-İlkbahar-Yaz döneminde GTİ’ye uygun olarak sıra üzerinin yaklaşık 40 cm sağ ve 40 cm solu olmak üzere işleme yapılmıştır.

Geleneksel Toprak İşleme + Korunmalı Toprak İşleme (GTİ+KTİ): Sıranın güneyinde korunmalı toprak işleme uygulamasında bahsedildiği şekilde, kuzeyinde ise geleneksel toprak işleme uygulamasında bahsedildiği şekilde toprak işleme yapılmıştır.

Yaprak Alma Uygulamaları (YAU)

Tüm uygulamalarda sürgünler henüz 70-80 cm iken asma başına 11-12 sürgün kalacak şekilde dengeleme yapılmış ve gelişmeye bırakılmıştır. Ben düşme döneminde diğer uygulamalarla birlikte sürgün uzunluklarında (130-140 cm) uç alma yapılmıştır. Uygulamalara göre değişen koltuk sürgünü uzaklaştırma işlemleri yapıldıktan sonra, mevcut yaprak sayıları yeşil budama ile hasat dönemine kadar muhafaza edilmiştir.

Kontrol (AY+KY): Tüm koltuk sürgünlerinde ilk 3 yaprak kalacak şekilde tepe alma işlemi yapılmıştır. Kontrol uygulamasında ana ve koltuk yapraklar yer almıştır.

Ana Yapraklar (AY): Tüm koltuk sürgünleri dipten kesilerek uzaklaştırılmış, dolayısıyla bu uygulamada yalnız ana yapraklar yer almıştır.

Koltuk Yaprakları (KY): Bu uygulamada tüm ana yapraklar dipten alınarak uzaklaştırılmıştır. Böylece uygulamada yalnız 3’er yapraklı koltuk sürgünleri yer almıştır.

İstatistik Analiz

Denemeden elde edilen veriler MSTAT-C istatistik programında analiz edilmiş ve aradaki farkları belirlemek amacıyla LSD testi yapılmıştır.

Araştırmada İncelenen Kriterler

1. İklim verileri ve fenolojik gelişme: Deneme periyoduna ait iklimsel veriler Tekirdağ Meteoroloji İstasyonundan alınarak değerlendirilmiştir. Ayrıca fenolojik gelişme aşamaları Lorenz ve ark. (1995)’na göre belirlenmiştir.

2. Yaprak su potansiyelleri (Ψyaprak): Bitkinin fizyolojik aktivitesiyle ilgili ölçümler çiçeklenme döneminden (17.07.2012) itibaren olgunlaşma dönemine (11.09.2012) kadar olan dönemde iki haftada bir kez olmak üzere gerçekleştirilmiştir. Yaprak su potansiyelleri Scholander basınç odası ile şafak öncesi (pre-dawn) ve öğle vaktinde (mid-day) –MPa olarak ölçülmüştür (Shellie ve Brown 2012).

3. Şıra özellikleri

3.1. 3Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (°Brix): Tanelerin bezelye iriliğinde olduğu dönemden (17.06.2012) hasada (11.09.2012) kadar olan dönemde iki haftalık aralıklarla tanelerin güney ve kuzey tarafından eşit sayıda alınmıştır. Örneklem yöntemiyle salkımların omuz, orta ve uç kısmından olmak üzere her parselden 14 adet tane alınmıştır. Bu taneler filtre kağıtları arasında ezilerek şıra elde edilmiş ve refraktometre yardımıyla SÇKM ölçülerek °Brix olarak kaydedilmiştir (Cemeroğlu 2007).

3.2. Total asidite (TA) (g L⁻¹): Titrasyon yöntemiyle total asidite ölçülmüş ve g/L olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu 2007).

3.3. Şıra pH’sı: Dijital pH metre yardımıyla belirlenmiştir (Cemeroğlu 2007).

3.4. Şeker konsantrasyonu (g L⁻¹): Örneklerin °Brix değerlerine karşılık gelen şeker konsantrasyonları çizelgeden saptanmış ve g/L olarak verilmiştir (Bahar ve ark. 2011).

3.5. Tanedeki şeker miktarı (mg tane⁻¹): Tanede şeker miktarı (mg/tane)=[(1/1.3)x(Şeker (g/L))x[(1/100)x(100 tane ağırlığı (g))] formülünden hesaplanmıştır (Carbonneau ve Bahar 2009).

3.6. Toplam (L-) malik asit miktarı (g L⁻¹): R-biopharm enzimatik malik asit kiti prospektüsündeki bilgiler doğrultusunda elde edilen şıra ve çözelti bileşimi spektrofotometre ile ölçülmüştür.

3.7. Toplam antosiyanin miktarı (mg kg⁻¹): Alkol-asit çözeltisi hazırlamak amacı ile 20 mL HCl 1 L’lik balon joje içinde %96’lık saf alkolle 1 L’ye tamamlanmıştır. Pipet ile 1ml şıra, 100 ml’lik balon jojeye alınmış ve alkol-asit çözeltisi ile 100 ml’ye tamamlanmıştır. Elde edilen çözelti 15 dk karanlıkta bekletilmiş, bu süre sonunda çözeltiler spektrofotometre yardımıyla ölçülmüştür (INRA 2007). Sonuç=Okunan değer*15*100 formülüne göre hesaplanmıştır.

3.8. Toplam Polifenol İndeksi (TPI): Pipet ile 1 ml şıra alınıp, saf su ile 50 ml’ye tamamlanmış, elde edilen çözelti spektrofotometrede okunmuştur (INRA 2007).

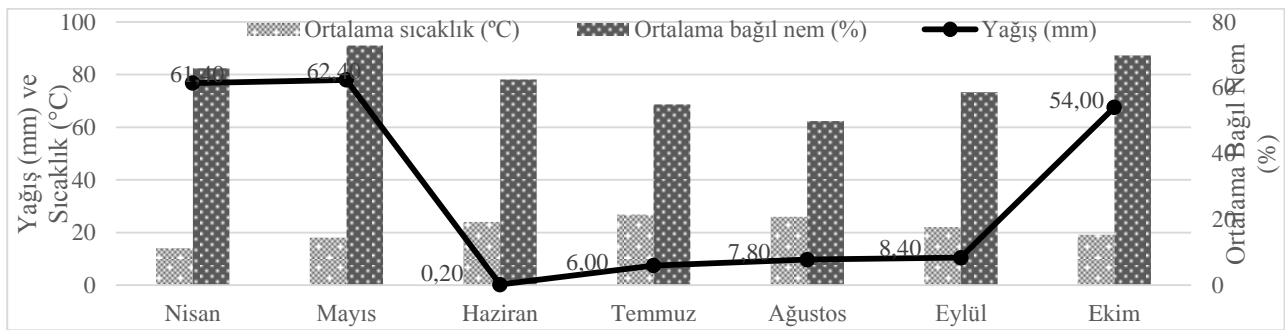
4. Omca başına verim (kg omca⁻¹): Omcalar hasat döneminde ayrı ayrı hasat edilip tartılmış (kg/omca) ve kaydedilmiştir.

5. Olgunluk İndisleri

5.1. $pH^2 \cdot S\check{C}KM$ ($^{\circ}Brix$): Hasatta pH ölçümlerinin karesinin SÇKM değeri ile çarpımından elde edilen olgunluk indisi değeridir. 260 $^{\circ}Brix$ üzerinde taneler tam olgunluğa ulaşmaktadır (Blouin ve Guimberteau 2000).

5.2. Şeker ($g L^{-1}$)/Titre edilebilir asit ($g L^{-1}$): Brix-Şeker skalasından alınan şeker konsantrasyonu değerlerinin formüle uygun hesaplanması sonucu elde edilen olgunluk indisi değeridir. İdeal değer aralığı 30-40 $g L^{-1}$ 'dir (Blouin ve Guimberteau 2000).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma



Şekil 1

2012 yılı iklimsel verileri

3. 2. Yaprak Su Potansiyelleri (Ψ_{yaprak})

3.2.1. Şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{\text{şö}}$)

Şafak öncesi yaprak su potansiyelleri Carbonneau (1998) ile Deloire ve ark. (2004) göre değerlendirilmiştir (Çizelge 1). TİAE' deki farklılıkların $\Psi_{\text{şö}}$ üzerine etkileri incelendiğinde en düşük su stresi seviyesinin -

Çizelge 1

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{\text{şö}}$) üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol(AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	-0.44	-0.52	-0.45	-0.47
KTİ+GTİ	-0.59	-0.53	-0.70	-0.61
GTİ	-0.58	-0.62	-0.51	-0.57
Yaprak Alma Ana Etkisi	-0.54	-0.56	-0.55	

Ö.D.

TİU x YAU interaksiyonunun $\Psi_{\text{şö}}$ üzerine etkileri incelendiğinde KTİ x Kontrol interaksiyonunun -0.44 MPa ile en düşük su stresi seviyesini veren interaksiyon olduğu ve orta-şiddetli stres grubunda yer aldığı belirlenmiştir. KTİ+GTİ x KY interaksiyonunun en yüksek $\Psi_{\text{şö}}$ değerine (-0.70 MPa) sahip olduğu ve şiddetli stres grubunda olduğu görülmüştür.

Araştırma verileri incelendiğinde KTİ uygulamasının $\Psi_{\text{şö}}$ artırıcı, KTİ+GTİ uygulamasının ise azaltıcı etki yaptığı belirlenmiştir. YAU arasındaki farkın dü-

3.1. İklimsel Veriler ve Fenolojik Gelişme Aşamaları

Denemenin yapıldığı 2012 yılı içerisinde tane tutumu-hasat arasındaki 88 günlük sıcaklık değerleri incelendiğinde; 55 gün sıcaklıkların 30°C üstüne, 4 gün ise 35°C üstüne çıktığı kaydedilmiştir (Şekil 1). Aynı yıl içerisinde 01.04.2012 ile 31.10. 2012 tarihleri arasında toplam 200.20 mm yağış düşmüştür. Fenolojik gözlemler sonucunda EL-04: Gözlerin kabarması (01.04.2012), EL-04: Gözlerin patlaması (07.04.2012), EL-21: İlk çiçeklenme (30.05.2012), EL-27: Tane tutumu (16.06.2012), EL-35: Ben düşme (31.07.2012), EL-38: Hasat (11.09.2012) olarak belirlenmiştir.

0.47 MPa değeriyle KTİ uygulamasından alındığı tespit edilmiştir. YAAE'ndeki farklılıkların $\Psi_{\text{şö}}$ üzerine etkileri incelendiğinde en düşük su stresi değerinin -0.56 MPa ile AY uygulamasından elde edildiği saptanmıştır. Bunu KY (-0.55 MPa) ve Kontrol (-0,54 MPa) uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir.

şük olması bu uygulamaların $\Psi_{\text{şö}}$ üzerinde etkisi olmadığını düşündürmektedir. Monteiro ve Lopes (2007) örtülü toprak işlemenin su stresini artırdığını ifade etmişler, fakat yapılan araştırmada bu etki görülmemiştir. Ancak bu bulgulara dayanarak GTİ'nin $\Psi_{\text{şö}}$ artırıcı etki gösterdiği söylenebilir.

3.2.2. Gün ortası yaprak su potansiyeli ($\Psi_{\text{gö}}$)

Gün ortası yaprak su potansiyelleri ($\Psi_{\text{gö}}$) Carbonneau (1998)'ya göre değerlendirilmiştir (Çizelge 2).

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamaları arasındaki interaksyona göre KTİ x KY -1.45 MPa değeri ile yüksek stres grubunda yer almıştır. GTİ x KY interaksyonu -1.93 MPa en düşük Ψ_{go} değerine sahip olarak, şiddetli stres grubundadır. Her iki interaksyonda da KY uygulamasının bulunması, Ψ_{go} üzerine toprak işleminin etkili olduğunu göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Koltuk yapraklarının daha yüksek transpirasyon değerlerine sahip olduğu Kuljancic ve ark. (2009) tarafından da belirtilmiştir. Bu durumda Ψ_{yaprak} değerinin KY uygulamalarında daha yüksek olması beklenmiş ve KY uygulaması -1.87 MPa değeriyle yaprak alma uygulamaları içinde en düşük Ψ_{go} değerini almıştır. Bu sonuç araştırmacılar ile paraleldir.

Çizelge 2

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı

Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	-1.60	-1.63	-1.45	-1.56
Tİ+GTİ	-1.68	-1.83	-1.83	-1.78
GTİ	-1.85	-1.82	-1.93	-1.87
YAAE	-1.71	-1.76	-1.74	

Ö.D.

3.3. Şıra Özellikleri

3.3.1. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (°Brix)

İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber, TİAE'nin SÇKM üzerine etkisi incelendiğinde 19.267 °Brix ile KTİ+GTİ uygulaması en düşük değeri alırken, 20.311 °Brix ile KTİ uygulaması en yüksek değeri almıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının SÇKM miktarı üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	20.000	20.400	20.533	20.311
KTİ+GTİ	17.867	19.667	20.267	19.267
GTİ	19.533	19.267	20.333	19.711
YAAE	19.133	19.778	20.378	

Ö.D.

YAAE'nin SÇKM üzerine etkisine bakıldığında ise 20.378 °Brix değeri ile KY en yüksek değeri, 19.133 °Brix değeriyle Kontrol (AY+KY) uygulaması en düşük SÇKM değerini almıştır. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının SÇKM üzerine interaksyonları incelendiğinde KTİ+GTİ x AY+KY (17.867 °Brix) uygulaması en düşük, KTİ x KY (20.533 °Brix) uygulaması en yüksek SÇKM değerini vermiştir. Tane olgunlaşması artıka, tanenin transpirasyonu devam ettiğinden, bu durum tane buruşmasına yol açmakta, aynı zamanda SÇKM'yi artırmaktadır (McCarthy ve Coombe 1999). Denemeden elde edilen bulgular sonucunda buruşma sonrası SÇKM miktarında yüksek miktarda artış gözlenmiştir. Bu bulgular birbiriyle örtüşmektedir.

3.3.2. Total asidite (TA) (g L⁻¹)

İstatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte TİAE arasında GTİ (3.616 g L⁻¹)'nin en az, KTİ (4.198 g L⁻¹) uygulamasının ise en fazla TA içeren uygulamalar olduğu tespit edilmiştir. YAAE açısından AY+KY uygulamasının 3.841 g L⁻¹ değeri ile en düşük, AY uygulamasının ise 4.139 g L⁻¹ değeri ile en yüksek TA veren uygulama olduğu belirlenmiştir. Total asidite üzerine YAU x TİU'nun birlikte etkileri incelendiğinde 4.500 g L⁻¹ değeri ile KTİ+GTİ x KY uygulamasının en yüksek, 3.333 g L⁻¹ değeri ile GTİ x KY uygulamasının ise en düşük TA değerine sahip uygulama olduğu görülmüştür (Çizelge 4). Araştırma bulguları Lopes ve ark. (2008)'nin bulgularıyla zıt yöndedir. KTİ uygulamasının en yüksek titre edilebilir asitliğe sahip olduğu, GTİ uygulamasının ise en düşük titre edilebilir asitliğe sahip olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının TA üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	4.143	4.350	4.100	4.198
KTİ+GTİ	3.700	4.233	4.500	4.144
GTİ	3.680	3.833	3.333	3.616
YAAE	3.841	4.139	3.978	

Ö.D.

3.3.3. Şıra pH'sı

Şıra pH'sı üzerine TİU ve YAU etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte şıra pH'sı üzerine TİAE incelendiğinde GTİ (3.400) uygulaması en düşük pH'ya sahip uygulama olurken; KTİ+GTİ (3.456) uygulaması en yüksek pH'ya sahip uygulama olarak bulunmuştur. Şıra pH'sı üzerine yaprak alma ana etkisi incelendiğinde AY ve KY uygulaması 4.422 değeri ile en düşük değere sahip uygulamalar olurken Kontrol uygulaması 3.433 değeri ile en yüksek değere sahip uygulama olarak tespit edilmiştir. KTİ x KY, GTİ x AY interaksyonları 3.367 değeri ile en düşük, KTİ x Kontrol, KTİ, KTİ+GTİ x AY ve KTİ+GTİ x KY interaksyonlarının ise en yüksek değere sahip uygulamalar olduğu saptanmıştır (Çizelge 5). pH'nın sulamadan az oranda etkilendiğini tespit eden De La Hera Orts ve ark. (2005)'nin bulgularıyla, araştırmamızdan elde edilen bulgular paralellik göstermektedir.

Çizelge 5

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının şıra pH'sı üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	3.467	3.433	3.367	3.422
KTİ+GTİ	3.433	3.467	3.467	3.456
GTİ	3.400	3.367	3.433	3.400
YAAE	3.433	3.422	3.422	

Ö.D.

Çizelge 6

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının şeker konsantrasyonu üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	191.9	196.5	197.7	195.3
KTİ+GTİ	168.1	188.6	195.3	183.9
GTİ	186.3	183.9	195.3	188.6
YAAE	181.7	189.7	196.5	

Ö.D.

3.3.5. Tanedeki şeker miktarı (mg tane⁻¹)

İstatistiki olarak önemli bulunmamakla beraber TİAE'nin tanedeki şeker miktarına etkisi dikkate alındığında; sırasıyla KTİ uygulaması 285.6 mg tane⁻¹, GTİ

3.3.4. Şeker konsantrasyonu (g L⁻¹)

YAAE şeker konsantrasyonu üzerine etkisi incelendiğinde Kontrol uygulaması 181.7 g L⁻¹ ile en düşük, KY uygulaması ise 196.5 g L⁻¹ ile en yüksek şeker konsantrasyonuna sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 6). TİAE'nin şeker konsantrasyonu üzerine etkisi incelendiğinde 195.3 g L⁻¹ değeri ile KTİ uygulamasının en yüksek, 183.9 g L⁻¹ değeri ile KTİ+GTİ uygulamasının en düşük şeker konsantrasyonu değerini aldığı belirlenmiştir. Yaprak alma uygulamalarından ise KY (196.5 g L⁻¹) uygulamasının; KTİ x KY interaksyonunun da (197.7 g L⁻¹) en yüksek değeri aldığı belirlenmiştir. Bu değerler sonucunda şeker konsantrasyonu üstüne yaprak alma uygulamalarından KY uygulamasının etkisinin olduğu düşünülmektedir. Ancak bulgularımızın Yaşasın (2010) ile aynı doğrultuda olmadığı görülmüştür.

uygulaması 263.90 mg tane⁻¹ ve KTİ+GTİ uygulaması 247.18 mg tane⁻¹ olarak hesaplanmıştır. YAAE'nin tanedeki şeker miktarına etkisi incelendiğinde ise 283.47 mg tane⁻¹ değeri ile KY en yüksek, 251.97 mg

tane⁻¹ değeri ile Kontrol (AY+KY) en düşük şeker miktarına sahip olduğu görülmüştür. Farklı toprak işleme ile yaprak alma uygulamalarının etkilerinin incelenmesinde ise GTİ x KY (297.89 mg tane⁻¹) etkisinin en yüksek, KTİ+GTİ x Kontrol (221.28 mg tane⁻¹) etkisinin en yüksek değeri almıştır (Çizelge 7). Bulgularımız, uygulamalara göre hiç koltuk sürgünü alınmadığında, kanopideki yapraklı kısımda bulunan koltuk yapraklarının toplam şeker içeriğine en yüksek katkıda bulunduğunu bildiren Hunter (1997) ile paraleldir. Tanede en yüksek şeker miktarını veren uygulama KY'dir.

3.3.6. Toplam malik asit miktarı (g L⁻¹)

TİAE'nin toplam malik asit miktarı üzerine etkisi incelendiğinde KTİ uygulaması 2.40 g L⁻¹ ile en düşük, KTİ+GTİ uygulaması ise 2.97 g L⁻¹ değeri ile en yüksek değerlerin alındığı uygulamalar olmuştur. Öte yandan AY (2.85 g L⁻¹) uygulaması en yüksek, Kontrol (2.58 g L⁻¹) uygulaması ise en düşük değeri veren uygulama olarak kaydedilmiştir. KTİxKontrol etkisi 2.31 g L⁻¹ ile en düşük, KTİ+GTİxAY etkisi ise 3.22 g L⁻¹ ile en yüksek malik asit içeriğine sahiptir. AY uygulaması ve KTİ+GTİ uygulamaların ayrı ayrı malik asit miktarını artırıcı etki göstermesinin yanı sıra etkileşimleri de, artırıcı etki göstermiştir (Çizelge 8).

3.3.7. Toplam antosiyanin miktarı (mg kg⁻¹)

TİAE'nin toplam antosiyanin miktarları üzerine etkisi bakımından artan sırayla KTİ+GTİ uygulamasının 60.47 mg kg⁻¹, KTİ uygulamasının 68.7 mg kg⁻¹ ve GTİ uygulamasının ise 95.1 mg kg⁻¹ olduğu belirlenmiştir (Çizelge 9). YAU'lardan Kontrol (7.97 mg kg⁻¹) en

düşük, KY (78.33 mg kg⁻¹) uygulamasının en yüksek toplam antosiyanin miktarına sahip uygulamalar olduğu ortaya konmuştur. KTİ+GTİ x AY etkisi en düşük (45.7 mg kg⁻¹); GTİ x Kontrol etkisi ise en yüksek (98.15 mg kg⁻¹) değerleri almışlardır. Toplam antosiyanin içeriğinin sulanan asmalarda az oranda düşük olduğunu belirten De La Hera Orts ve ark. (2005)'nin bulgusuyla araştırma bulgularımız çelişmektedir. Yaprak su potansiyeli değerleri ile toplam antosiyanin miktarları birlikte incelendiğinde su potansiyelinin antosiyanin miktarı üzerinde etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

3.3.8. Toplam Polifenol İndeksi (TPİ)

TPİ üzerine TİAE incelendiğinde; GTİ uygulaması 2.438 değeri ile en düşük, 4.146 değeri ile KTİ en yüksek değeri almıştır. YAAE'nin TPİ üzerine etkisi incelendiğinde sırası ile Kontrol 2.847, KY 3.621 ve AY uygulaması 3.744 olarak tespit edilmiştir. YAAExTİAE etkilerinin TPİ üzerine etkisi dikkate alındığında GTİxAY (2.46) en düşük, KTİxAY (5.45) etkisi ise en yüksek TPİ'ne sahip uygulamalar olarak belirlenmiştir (Çizelge 10). Silvestre ve ark. (2012)'nin, örtü bitkisi uygulamasının toplam fenolik maddelerde artış sağladığı bulgusu KTİ uygulaması ile uyum içindedir. Benzer şekilde su noksanlığı arttığında toplam polifenoller, flavan-3-ol ve çekirdekteki tanen miktarının arttığını belirten Chacon ve ark. (2009) ile de paraleldir. Denememiz sonucunda YAAE'nin tek başına TPİ üzerine çok etkili olmadığı görülmüştür. Toprak işleme uygulamasının TPİ üzerinde yaprak su potansiyellerinden daha büyük bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının tanedeki şeker miktarı üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	289.53	278.20	289.19	285.64
KTİ+GTİ	221.28	256.92	263.34	247.18
GTİ	245.10	248.71	297.89	263.90
YAAE	251.97	261.28	283.47	

Ö.D.

Çizelge 8

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının toplam malik asit miktarı üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	2.31	2.54	2.36	2.40
KTİ+GTİ	2.84	3.22	2.84	2.97
GTİ	2.59	2.78	2.94	2.77
YAAE	2.58	2.85	2.71	

Ö.D.

Çizelge 9

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	56.45	90.00	59.65	68.70
KTİ+GTİ	58.30	45.70	77.40	60.47
GTİ	98.15	89.20	97.95	95.10
YAAE	70.97	74.97	78.33	

Ö.D.

Çizelge 10

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının toplam polifenol indeksi üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	2.673	5.450	4.313	4.146
KTİ+GTİ	3.703	3.323	3.860	3.629
GTİ	2.613	2.460	2.690	2.438
YAAE	2.847	3.744	3.621	

Ö.D.

3.4. Omca başına verim (kg omca⁻¹)

Omca başına verim üzerine YAU, TİU ve interaksiyonlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ancak, KTİ x AY (3.34 kg omca⁻¹) interaksiyonunun omca başına en düşük, GTİ x KY (5.03 kg omca⁻¹) uygulamasının ise omca başına en yüksek verimi aldığı kaydedilmiştir (Çizelge 11). KTİ uygulaması 3.70 kg omca⁻¹ ile omca başına en düşük, KTİ+GTİ uygulaması

ise 4.30 kg omca⁻¹ değeri ile omca başına en yüksek verim değerini almıştır. YAAE açısından Kontrol (AY+KY) uygulaması 4.07 kg omca⁻¹ ile en yüksek, AY uygulaması ise 3.97 kg omca⁻¹ değeri ile omca başına en düşük verim değerini sağlamıştır. Bulgularımızın kalıcı bitki örtüsü uygulamalarının verim üzerine etkisi olmadığını belirten Monteiro ve Lopes (2007) ile benzer olduğu görülmüştür.

Çizelge 11

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının omca başına verim üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	4.41	3.34	3.35	3.70
KTİ+GTİ	4.32	4.80	3.78	4.30
GTİ	3.48	3.77	5.03	4.09
YAAE	4.07	3.97	4.05	

Ö.D.

3.5. Olgunluk İndisleri

3.5.1. pH²*SÇKM (°Brix)

TİAE'nin pH²*SÇKM üzerine etkisi açısından GTİ en düşük (227.96 °Brix), KTİ ise en yüksek (238.24 °Brix) değere sahip uygulama olarak belirlenmiştir (Çizelge 12). pH²*SÇKM değerleri YAAE bakımından incelendiğinde sırasıyla Kontrol (AY+KY) (225.72 °Brix); AY (232.35 °Brix) ve KY uygulaması (238.95

°Brix) değerlerini almıştır. KTİ+GTİ x Kontrol interaksyonu 210.91 °Brix ile en düşük, KTİ+GTİ x KY ise en yüksek değeri 243.94 °Brix almıştır. Uygulamalar bakımından pH²*SÇKM değeri incelendiğinde YAU'na göre KY, TİU'dan ise KTİ ve KTİ+GTİ x KY interaksiyonunun en yüksek değere sahip olduğu gözlenmiştir.

3.5.2. Şeker konsantrasyonu ($g L^{-1}$)/Titre edilebilir asit (TA) ($g L^{-1}$)

KTİ+GTİ uygulaması 47.38 değeri ile en düşük, GTİ uygulaması 55.00 değeri ile en yüksek orana sahip uygulamalar olmuştur (Çizelge 13). İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber GTİ uygulamasının, YAU

içerisinden de KY uygulamasının; öte yandan GTİ x KY interaksyonunun en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Bunu yanı sıra bütün değerler incelendiğinde GTİ x KY interaksyonunun en yüksek değer olduğu belirlenmiştir. Bu değerden yola çıkarak Şeker/TA oranı üzerinde bu interaksyonun artırıcı etki yaptığını söylenebilir

Çizelge 12

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının pH2*SÇKM üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	240.81	240.70	233.22	238.24
KTİ+GTİ	210.91	237.61	243.94	230.82
GTİ	225.43	218.75	239.70	227.96
YAAE	225.72	232.35	238.95	

Ö.D.

Çizelge 13

Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının şeker konsantrasyonu/TA üzerine etkilerinin değişimi [Kontrol (AY+KY), AY (Ana Yaprak), KY (Koltuk Yaprak), TİAE (Toprak İşleme Ana Etkisi), YAAE (Yaprak Alma Ana Etkisi), KTİ (Korumalı Toprak İşleme), KTİ +GTİ (Korumalı Toprak İşleme + Geleneksel Toprak İşleme), GTİ (Geleneksel Toprak İşleme)]

TİU	Yaprak Alma Uygulamaları			TİAE
	Kontrol (AY+KY)	Ana Yaprak (AY)	Koltuk Yaprak (KY)	
KTİ	49.93	46.99	51.00	49.31
KTİ+GTİ	48.45	46.87	46.82	47.38
GTİ	53.16	50.74	61.11	55.00
YAAE	50.52	48.20	52.98	

Ö.D

4. Sonuç ve Öneriler

Toprak işleme uygulamalarının yaprak su potansiyeli üzerine etkileri incelendiğinde, KTİ uygulamasıyla yaprak su potansiyeli değerlerinin ($\Psi_{şö}$ ve Ψ_{go}) GTİ uygulamasına göre arttığı; KTİ+GTİ uygulamasında ise bu değerlerin azaldığı tespit edilmiştir. Bu durumun KTİ+GTİ uygulaması yapılan omcanın GTİ yapılan kısmındaki kökler su kıtlığından dolayı strese girerek absizik asit salgımlarken, KTİ yapılan kısımdaki köklerde su kıtlığı hissedilmediği için normal işlevine devam ettiği, bu nedenle omcaların stres koşullarına daha hızlı adapte olduğunu düşündürmektedir. KTİ uygulamasında SÇKM, TA, şeker konsantrasyonu, tanedeki şeker miktarı, toplam antosiyanin ve TPI artmıştır. KTİ+GTİ uygulamasında ise SÇKM, şeker konsantrasyonu, tanedeki şeker miktarı ve toplam antosiyanin azalmıştır. Bu durum KTİ uygulamasında verimin düşük, KTİ+GTİ uygulamasında ise verimin yüksek olmasından kaynaklandığını düşündürmektedir.

Yaprak alma uygulamalarının yaprak su potansiyeli üzerine etkisi incelendiğinde KY uygulamasında Ψ_{go} en düşük, Kontrol (AY+KY) uygulaması da en yüksek değeri almıştır. Kontrol uygulamasında yüksek verim

nedeniyle SÇKM, TA, şeker konsantrasyonu, tanedeki şeker miktarı ve toplam antosiyanin değerlerinin düşük olduğu düşünülmektedir. KY uygulamasında ise verim yüksek olmasına rağmen SÇKM, şeker konsantrasyonu, toplam antosiyanin miktarı ve TPI'nin en yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre, KY uygulamasında koltuk yaprakların daha fazla karbonhidrat üretimi yapması dışında, asmanın farklı bölgelerinde üretilen karbonhidratların da taneye aktarıldığı düşünülmektedir. KY uygulamasıyla yüksek verim elde edilirken, yüksek metabolit elde edilebilecek gibi görünse de bu durumun ilerleyen yıllarda omcaları zayıflatarak asma verimliliğini düşüreceği ön görülmektedir.

Sonuç olarak; kırmızı şaraplık üzüm çeşidi olan Syrah' ta düşük verim yüksek kalite istenilmesi nedeniyle toprak işleme uygulamalarından KTİ uygulaması tavsiye edilebilir. Yaprak alma uygulamalarından ise KY uygulaması hem yüksek verim hem de yüksek metabolit değerleri vermiş olmasına rağmen; uzun vadede verimde ciddi azalışlara ve omcada gelişimi zayıflatabileceğinden; yerine geleneksel yöntem (AY+KY) uygulaması önerilebilir.

5. Kaynaklar

- Bahar E, Korkutal İ, Yaşasın AS (2010). Bağcılıkta örtülü toprak işleme ve kullanılan örtü bitkileri. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 7(2): 3-13.
- Bahar E, Carbonneau A, Korkutal I (2011). The effect of extreme water stress on leaf drying limits and possibilities of recovering in three grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars. Afr. J Agric. Res. 6(5): 1151-1160.
- Bahar E, Korkutal İ, Tekin D (2012). Küresel ısınmanın bağcılık üzerine etkileri. Trakya Univ J Eng Sci. 13(1): 1-15.
- Bahar E, Kurt C (2015). Farklı toprak işleme ve yaprak alanı/ürün miktarlarının Syrah üzüm çeşidinin fizyolojisi, morfolojisi ve üzüm bileşimi üzerine etkileri: I. Yaprak su potansiyelleri, sürgün, salkım, tane özellikleri ve verim üzerine etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): 296-315.
- Blouin J, Guimberteau G (2000). Maturation et Maturite des Raisins. Feret. Bordeaux. ISBN: 2-902416-49-0.
- Carbonneau A (1998). Aspects qualitatifs. 258-276. In: Tiercelin. JR (Ed.). Traite d'irrigation. Tec&Doc. Lavosier Ed., Paris. p.1011.
- Carbonneau A, Bahar E (2009). Vine and berry responses to contrasted water fluxes in Ecotron around 'Veraison'. Manipulation of berry shrivelling and consequences on berry growth, sugar loading and maturation. Proceedings of the 16th International GiESCO Symposium July 12-15. 2009. University of California. Davis 145-152. USA.
- Cemeroğlu B (2007). Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Ankara. No: 34.
- Chacón JL, García E, Martínez J, Romero R, Gómez S (2009). Impact of the vine water status on the berry and seed phenolic composition of Merlot (*Vitis vinifera* L.) cultivated in a warm climate: Consequence for the style of wine. Vitis. 48(1): 7-9.
- De La Hera Orts ML, Martínez-Cutillas A, López-Roca JM, Gómez-Plaza E (2005). Effect of moderate irrigation on grape composition during ripening. Spanish J Agric. Res. 3(3): 352-361.
- Deloire A, Carbonneau A, Wang Z, Ojeda H (2004). Vine and water. a short review. J Int. Sci. Vigne Vin. 38(1): 1-13.
- Etchebarne F, Ojeda H, Hunter JJ (2010). Leaf:fruit ratio and vine water status effects on Grenache Noir (*Vitis vinifera* L.) berry composition: water, sugar, organic acids and cations. S. Afr. J Enol. Vitic. 31(2): 106-115.
- Gomez del Campo M, Ruiz C, Lissarague JR (2002). Effect of water stress on leaf area development, photosynthesis, and productivity in Chardonnay and Airen grapevines. Amer. J Enol and Vitic. 53(2): 138-142.
- Horwath WR, Mitchell JP, Six JW (2008). Tillage and crop management effects on air, water, and soil quality in California. Univ. of California Div. of Agric. and Natural Res. Publication 8331. September 2008: 1-9.
- Hunter JJ (1997). Implications of seasonal canopy management and growth compensation in grapevine. S. Afr. J Enol. Vitic. 21(2): 81-91.
- INRA (2007). Determination d'Anthocyanes en échantillons de raisin. Mode opératoire. Ref: MO-LAB-23. Version: 1. Septembre 2007. UE Pech Rouge. 2p.
- Jones GV, White MA, Cooper OR, Storckmann K (2005). Climate change and global wine quality. Climatic Change. 73. 319-343.
- Jones GV (2012). Climate, grapes, and wine: structure and suitability in a changing climate. Acta Horticulturae. 932. 19-28.
- Kuljancic ID, Papric D, Korac N, Bozovic P, Borisev M, Medic M, Ivanisevic D (2009). Photosynthetic activity in leaves on laterals and top leaves on main shoots of Sila cultivar before grape harvest. Afr J Agric. Res. 7(13): 2072-2074.
- Lopes CM, Monteiro A, Machado JP, Fernandes N, Araújo A (2008). Cover cropping in a sloping non-irrigated vineyard: II - Effects on vegetative growth, yield, berry and wine quality of Cabernet Sauvignon grapevines. Ciencia Tec. Vitiv. 23(1): 37-43.
- Lopes CM, Santos TP, Monteiro A, Rodrigues ML, Costa JM, Chaves MM (2011). Combining cover cropping with deficit irrigation in a Mediterranean low vigor vineyard. Scientia Hort. 129: 603-612.
- Lorenz DH, Eichhorn KW, Bleiholder H, Klose R, Meier U, Weber E (1995). Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L.) codes and descriptions according to the extended BBCH Scale. Austr. J Grape and Wine Res. 1: 100-110.
- McCarthy MG, Coombe BG (1999). Is weight loss in ripening grape berries cv. Shiraz caused by impeded phloem transport Austr. J Grape and Wine Res. 5: 17-21.
- Monteiro A, Lopes CM (2007). Influence of cover crop on water use and performance of vineyard in Mediterranean Portugal. Agric. Ecosystems & Env. 121(4): 336-342.
- Myburgh P (2010). Practical guidelines for the measurement of water potential in grapevine leaves. Wynboer / September 2010.
- Palliotti A, Gardia T, Berrios JG, Civardic S, Poni S (2012). Early source limitation as a tool for yield control and wine quality improvement in a high-yielding red *Vitis vinifera* L. cultivar. Sci. Hort. 145: 10-16.

- Poni S, Bernizzoni F, Civardi S, Libelli N (2009). Effects of pre-bloom leaf removal on growth of berry tissues and must composition in two red *Vitis vinifera* L. cultivars. *Austr. J Grape and Wine Res.* 15(2): 97-194.
- Pou A, Guias J, Moreno M, Tomas M, Medrano H, Cifre J (2011). Cover cropping in (*Vitis vinifera* L. cv. Manto Negro) vineyards under Mediterranean conditions: Effects on plant vigour, yield and grape quality. *J Int. Sci. Vigne Vin.* 45(4): 223-234.
- Shellie K, Brown B (2012). Influence of deficit irrigation on nutrient indices in wine grape (*Vitis vinifera* L.). *Agricultural Sciences.* 3(2): 268-273.
- Silvestre JC, Canas S, Brazao J, Caldeira I, Climaco P, Duarte F, Conceicao NS, Arruda C, Ferreira MI, Malheiro AC (2012). Influence of timing and intensity of deficit irrigation on vine vigour, yield and berry and wine composition of Tempranillo in southern Portugal. *Acta Horticulturae.* 931: 193-201.
- Sofo A, Nuzzo V, Tataranni G, Manfra M, De Nisco M, Scopa A (2012). Berry morphology and composition in irrigated and non-irrigated grapevine (*Vitis vinifera* L.). *J Plant Physiology.* 169: 1023-1031.
- Yaşasın AS (2010). Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde farklı toprak işleme ve salkım seyreltme uygulamalarının su stresi, verim ve kalite üzerine etkileri. NKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. 54s.