T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HÜMİK ASİT VE SİLİKON UYGULAMALARININ KAYISIDA ÇÖĞÜR GELİŞİMİNE ETKİLERİ

Ramazan KARAKEÇİLİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2021

Prof. Dr. İbrahim BOLAT'ın danışmanlığında, Ramazan KARAKEÇİLİ'nin hazırladığı **"Hümik asit ve Silikon Uygulamalarının Kayısıda Çöğür Gelişimine Etkileri"** konulu bu çalışma 13/01/2021tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman :Prof. Dr. İbrahim BOLAT .....……

Üye : Prof. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ ..……..

Üye : Doç. Dr. Ali İKİNCİ ...…….....

Bu Tezin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına GöreDüzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL ve YÖNTEM 10
3.1. Materyal 10
3.2. Yöntem 12
3.2.1. Morfolojik Özellikler 15
3.2.1.1. Yaprak alanı (cm^2) 15
3.2.1.2. Yaprak sayısı (adet/bitki) 15
3.2.1.3. Gövde çapı (mm) 16
3.2.1.4. Bitki boyu (cm) 16
3.2.1.5. Kök uzunluğu (cm) 17
3.2.1.6. Toprak üstü yaş ağırlığı (g) 17
3.2.1.7. Toprak üstü kuru ağırlığı (g) 17
3.2.1.8. Kök yaş ağırlığı (g) 17
3.2.1.9. Kök kuru ağırlığı (g) 18
3.2.1.10. Tüm bitki yaş ağırlığı(g) 18
3.2.1.11. Tüm bitki kuru ağırlığı(g) 18
3.2.2. Fizyolojik Özellikler 19
3.2.2.1. Stoma iletkenliği ($mmol.m^{-2}s^{-1}$) 19
3.2.2.2. Klorofil miktarı (SPAD) 19
3.2.2.3. Yaprak sıcaklığı (ºC) 20
3.2.3. Makro bitki besin elementi kapsamları (%) 21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 22
4.1.Morfolojik Özellikler 22
4.1.1.Yaprak Alanı 22
4.1.2.Yaprak Sayısı 23
4.1.3. Gövde çapı 24
4.1.4. Sürgün uzunluğu 25
4.1.5. Kök uzunluğu 26
4.1.6. Bitki yaş ve kuru ağırlıkları 27
4.2. Fizyolojik özellikler 30
4.2.1. Stoma iletkenliği 31
4.2.2. Klorofil miktarı 32
4.2.3. Yaprak sıcaklığı 33
4.3. Makro bitki besin elementi kapsamları (N, P, K, Mg ve Ca) 34
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 39
KAYNAKLAR 41
ÖZGEÇMİŞ 49

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HÜMİK ASİT VE SİLİKON UYGULAMALARININ KAYISIDA ÇÖĞÜR GELİŞİMİNE ETKİLERİ

Ramazan KARAKEÇİLİ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. İbrahim BOLAT
Yıl: 2021, Sayfa:49

Kayısı, sert çekirdekli meyve türleri içerisinde ülkemiz açısından en önemlileri arasında yer almaktadır. Kayısıda dünyada ve ülkemizde en yaygın olarak kullanılan anaçlar çöğür anaçlarıdır. Kayısı tarımında anaç kullanımına yönelik bazı sorunlar bulunmaktadır. Tohumdan anaç elde edilmesindetohum çimlenmesini takiben, oluşan çöğürlerin gelişiminde genetik yapının, yetiştirme koşullarının, uygulanan çeşitli organik ve kimyasal besin solüsyonlarının ve ekolojik koşulların önemli etkisi bulunmaktadır. Bu çalışmada, Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerine ait çöğürlereHümik asit (HA) ve Silikonun (Si) tekli ve kombine uygulamalarının bazı morfolojik (yaprak sayısı, yaprak alanı,gövde çapı, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı, sürgün yaş ve kuru ağırlığı, tüm bitki yaş ve kuru ağırlığı) fizyolojik özellikler (stoma iletkenliği, klorofil miktarı, yaprak sıcalığı) ve makro besin elementi (N, P, K, Ca ve Mg) kapsamları üzerine olan etkileri incelenmiştir. Bitkilerde incelenen buparametrelerde kontrol grubuna kıyasla HA ve Si uygulamlarının etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Araştırmamızda genellikle HA+Sikombine uygulamalarında daha ettkili sonuçlar elde edilmiştir.

.

ANAHTAR KELİMELER: Kayısı, Çöğür, Hümik Asit, Silikon

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECTS OF HUMIC ACID AND SILICONE APPLICATIONS ON APRICOT SEEDLING DEVELOPMENT

Ramazan KARAKEÇİLİ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr.İbrahim BOLAT
Year: 2021, Page: 49

Apricot is one of the most important stone-fruits in Turkey. The most widely used rootstocks in apricot in the world and in our country are seedling rootstocks. There are some problems for rootstock in apricot agriculture. Genetic structure, growing conditions, applied various organic and chemical nutrient solutions and ecological conditions have important effects on seedling developments and seed germination. In this study, the effects of single and combined applications of humic acid (HA) and silicon (Si) on the rootstock of Şekerpare, Alyanak and Hacıhaliloğlu apricot varieties were investigated. For this purpose, some morphological (leaf number, leaf area, stem diameter, shoot length, root length, root wet and dry weight, shoot wet and dry weight, whole plant wet and dry weight) and physiological characteristics (stomatal conductivity, chlorophyll content, leaf temperature) and macronutrient (N, P, K, Ca and Mg) contents were investigated. The effects of HA and Si applications significantly increased above parameters when compared to the control group. We suggest that the confirmed application eoced be a practial approach in increasing quantity and quality parameters of apricot rootstocks.

KEY WORDS:Apricot, Seedling, Humic Acid, Silicon

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçilip, yürütülmesini sağlayan ve çalışmalarım boyunca büyük desteğini gördüğüm danışman hocam sayın **Prof. Dr. İbrahim BOLAT'a,** tez sürem boyunca her konuda yanımda olan arkadaşım **Zir. Yük. Müh. Meral DOĞAN'a, İnş. Müh. İbrahim Halil AKDEMİR ve Zir. Müh. İbrahim Halil TOPRAK'a,** eğitimim boyunca bana olan desteğini esirgemeyen her zaman yanımda olan sevgili **ailem'e** ve **eşime** çok teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü alandan bir görüntü……..….....10
Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan Hacıhaliloğlu, Alyanak ve Şekerpare çöğürlerine ait görüntü.....12
Şekil 3.3. Kayısı tohumlarının katlamaya alınmasına ait görüntü…….....13
Şekil 3.4. Kayısı tohumlarının çimlenmesine ait görüntü……...…....13
Şekil 3.5. Kayısı çöğürlerinin gelişimine ait görüntü……..….13
Şekil 3.6. ImageJprogramında bitkinin yaprak alanının belirlenmesi…….....…...15
Şekil.3.7. Kayısı çöğürlerinde yaprak sayısının belirlenmesine ait görüntü…….…...15
Şekil.3.8. Kayısı çöğürlerinde gövde çapının belirlenmesine ait görüntü.....16
Şekil 3.9. Kayısı çöğürlerinde bitki boyunun ölçülmesine ait görüntü…….....16
Şekil 3.10.Kayısı çöğürlerinde kök uzunluklarının belirlenmesine ait görüntü…….....17
Şekil 3.11.Kayısı çöğürlerinin söküm işlemleri, yaş ve kuru ağırlıklarının belirlenmesine ait görüntü…….....18
Şekil 3.12.Bitkilerde stoma iletkenliğinin ölçülmesine ait görüntü…….....19
Şekil 3.13.Bitkilerde klorofil miktarının ölçülmesine ait görüntü…….....20
Şekil 3.14.Bitkilerde yaprak sıcaklıklarının ölçülmesine ait görüntü…….....20
Şekil 4.1. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak alanı üzerine etkileri…….....23
Şekil 4.2. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak sayısı üzerine etkileri…….....…..…24
Şekil 4.3. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının bitki gövde çapı üzerine etkileri…….....…….....25
Şekil 4.4. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının bitki boyu üzerine etkileri …….....…….....26
Şekil 4.5. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının kök uzunluğu üzerine etkileri....…….....27
Şekil 4.6. Şekerpare, Alynak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının kök yaş ağırlığı üzerine etkileri…….....28
Şekil 4.7. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının stoma iletkenliği üzerine etkileri…….....…….....31
Şekil 4.8. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının klorofil miktarı üzerine etkileri…….....32
Şekil 4.9. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak sıcaklığı üzerine etkileri…… …….....33
Şekil 4.10.Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak azot miktarı üzerine etkileri…….....35
Şekil 4.11.Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak fosfor miktarı üzerine etkileri…….....35
Şekil 4.12.Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak kalsiyum miktarı üzerine etkileri…….....…….....36

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Morfolojik özelliklerle ilgili varyans analiz tablosu…….....…….22
Çizelge.4.2. HA ve Si uygulamalarının Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu çöğürleri üzerine etkileri…….....….....29
Çizelge 4.3. Fizyolojik özelliklerle ilgili varyans analiz tablosu …….....…..30
Çizelge 4.4. Biyokimyasal özelliklerle ilgili varyans analiz tablosu…….....…….34
Çizelge 4.5. HA ve Si uygulamalarının Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu çöğürlerinin yaprak K ve Mg miktarları üzerine etkileri……..……...…….37

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

HA	Hümik asit
Si	Silikon (Silisyum)
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Fe	Demir
Zn	Çinko
Cu	Bakır
Mn	Mangan
B	Bor
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Cm	Santimetre
Mm	Milimetre
G	Gram
Kg	Kilogram
m^2	Metre kare
°C	Santigrat derece
%	Yüzde sembolü
CCI	Klorofil konsantrasyon indeksi
Gs	Stoma iletkenliği
pH	Asitlik veya bazlık derecesini belirten ölçü birimidi

1. GİRİŞ

Kayısı meyvesi botanik olarak sınıflandırıldığında; Rosales takımı Rosaceae familyası, Prunoidae alt familyasının, Prunus cinsine ait olan sert çekirdekli türler arasına girmektedir. *Prunus armeniaca* L. dünyada yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan kültüre alınmış en önemli kayısı türü olarak bilinmektedir (Özbek, 1978; Mehlanbacher ve ark., 1991;Paydaş ve Küden, 2000).

Ülkemizde kayısının, nispi nemin yüksek olduğu Karadeniz sahilleri ve Doğu Anadolu Bölgesinin çok soğuk olan bazı iç ve yüksek kesimleri hariç olmak üzere, hemen hemen her bölgede yetiştiriciliği kolaylıkla yapılabilmektedir. Ülkemiz için önemli bir ihracat ürünü olan kayısı özellikle sofralık kaliteli meyve üretimi açısından yetiştiricilikte daha çok Ege ve Akdeniz kurutmalıkta ise İç Bölgelerimiz tercih edilmektedir (Özbek, 1978).

Dünyada kayısı üretimine olan talep son yıllarda giderek artmaktadır. Türkiye bulunduğu coğrafi konumu itibariyle ve üstün ekolojik özellikleri sebebiyle diğer ülkelere oranla oldukça avantajlı bir durumdadır. Ayrıca dünyada sofralık ve kurutmalık kayısı yetiştiriciliği yapan önemli ülkelerin başında yer almaktadır. Kayısı Türkiye'nin tarım ve gıda pazarında dünya lideri olduğu önemli meyve türlerinden biridir. Dünyada yaklaşık olarak her yıl 4 200 000 ton taze kayısı üretimi yapılmaktadır.Türkiye, kayısı üretiminin %20'sini (yaklaşık 980 000 ton) karşılayarak dünyada 1. sırada yer almaktadır. Türkiye'den sonra sırasıyla Özbekistan, İran, Cezayir ve İtalya üretimde önemli paya sahip ülkeler arasında yer almaktadır (Anonim, 2018).

Türkiye kayısı üretiminde Malatya ili (672 670 ton) %52 'lik bir pay ile ilk sırada bulunmaktadır. Bu ili Mersin (86 918 ton) ve sırasıyla, Elazığ (53 177 ton), Iğdır (31 416), Kahramanmaraş (25 689 ton) ve Antalya (17 919 ton) takip etmektedir (Anonim, 2018).

Kayısı diğer bazı meyve türlerine oranla daha erken çiçek açmaktadır, bunun yanı sıra yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan çeşitler arasında erkenciden ve geççiye kadar değişen farklı çeşitleri de bulunmaktadır. Ülkemizde güney ve batı bölgelerimizde erkenci sofralık kayısı yetiştiriciliği yaygınken, iç bölgelerimizde ise kurutmalık çeşitler ön plana çıkmaktadır. Kayısı ilkbahar geç donlarından olumsuz etkilenmekte, bu yüzden kayısı yetiştiriciliği yapılacak bölgenin ekolojisine uyumlu çeşit belirlenmesinde; diğer özeliklerin yanında, çeşitlerin düşük sıcaklık ve dona dayanım özelliklerinin de bilinmesi ve bölgeyle adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması önem taşımaktadır (Kaşka ve ark., 1982; Batmaz, 2005; Demirtaş ve ark., 2006).

Kayısı insan sağlığı ve beslenmesinde oldukça önemli bir meyvedir. Kayısı hem yaş hem de kuru olarak tüketilebilen ve aynı zamanda yüksek vitamin ve mineral içeriği ile öne çikan önemli meyve türlerinden de birisidir. Kayısı, çeşitli mineraller bakımından oldukça zengindir. Özellikle kuru kayısının enerji, karbonhidrat ve beta karoten içeriği yanında kalsiyum ve potasyum gibi mineral içeriğinin taze kayısıya göre daha zengin olduğu bilinmektedir. Günlük 200-250 g kayısı tüketimi, A vitamini gereksiniminin üçte birini karşılamaya yardımcı olmaktadır. Kayısının reçel, tatlı, meyve suyu ve yemeklere kadar birçok tüketim alanı bulunmaktadır (Elgin, 1975; Gülcan ve ark., 2007).

Meyve ağaçları vejetatif ve generatif olmak üzere iki sekilde çoğaltılırlar. Generatif çoğaltma yöntemlerine anaç elde etmek veya ıslah çalısmalarında kullanılmak üzere başvurulmaktadır (Akça, 2000; Asma, 2012).Kayısı çöğürü dünyada kayısı için en yaygın olarak kullanılan anaçtır. Çöğür materyalini oluşturan tohumların elde edilmesinin, taşınmasının ve depolanmasının kolay olması, iklim ve toprak koşullarına iyi uyum sağlaması, özellikle virüs hastalıklardan arî olması gibi avantajlı yönleri bulunmaktadır. Tohumdan anaç elde edilmesi yoluyla yapılan çoğaltma şekli günümüzde, birçok meyve türünde hala önemini korumaktadır. Tohum çimlenmesini takiben, oluşan çöğürlerin gelişiminde genetik yapının, yetiştirme koşullarının, uygulanan çeşitli organik ve kimyasal besin solüsyonlarının

ve ekolojik koşulların önemli etkisi bulunmaktadır (Güleryüz, 1991; Çelik ve Sakin, 1991; Kankaya ve ark., 2001; Özçağıran ve ark., 2011).

Günümüzde dünya nüfusunun giderek artmasına karşılık tarım yapılan arazi alanlarının sınırlı kalmasının yanısıra yetiştiriciliği yapılacak türlerin çeşitliliğide giderek azalmaktadır. Yetişticilikte kullanılacak bitkisel materyallerin sağlıklı olması ve gelişimlerini optimum seviyede gerçekleştirmeleri birim alandan en yüksek verimin alınmasını sağlamaktadır. Bu yüzden bitkilerin gelişim dönemlerinde kök ve toprak üstü kısımlarının gelişimlerini tamamlamaları ve çevre koşullarından daha az etkilenmeleri oldukça önemlidir(Day ve ark., 2011).

Bitkisel üretimde, verimliliğin, kalitenin ve çevresel stres koşullarına dayanımın artırılması amacıyla kimyasal ve çiftlik gübreleri, çeşitli organik ve mikrobiyal gübreler ile çeşitli toprak düzenleyicilerin kullanım oranları giderek artmaktadır (Asri ve ark., 2011). Son zamanlarda özellikle HA'in bitki biyokütlesini artırdığı, verim ve kaliteyi etkileyerek olumlu sonuçlara yol açtığı çeşitli araştırmalarla belirlenmiştir (Sözüdoğru ve ark., 1996). HA ayrıca toprakta geniş bir pH aralığında tampon etkisi göstererek ve birçok besin elementini bitkiler için alınabilir hale getirerek bitki gelişimine katkı sağlamaktadır (Karaman ve ark. 2012). Humuslu maddelerin uygulanması ile toprağın havalanması ve su tutma kapasitesi iyileştirilken diğer yandan toprak mikroorganizmalarının gelişimi ve çoğalmasına katkı sağlayarak bitkilerin farklı stres koşullarına (kuraklık, sıcaklık vs), hastalık ve zararlılara dayanımını da arttırmaktadır (İçel, 2005).

Günümüzde kullanımı giderek artmakta olan bir diğer organik materyal olan silikon, diğer adıyla silisyum, bitkilerin gelişimi için mutlak gerekli besin elementleri (makro ve mikro elementler) arasında yer almasa da çeşitli araştırmalar sonucunda bitkiler için oldukça yararlı olduğu belirlenen bir elementolarak kabul edilmiştir. Bitkilerle ilgili yapılan çevresel stres çalışmalarında, silikonun bitki direncini arttırdığı belirtilmiştir.

Si, bitki gelişimi için gereken makro elementler (N, P, K, Mg, Ca vb.) kadar yüksek konsantrasyonlarda biriktirilebilir. Birçok bitkide Si konsantrasyonu, fosfor, kükürt, kalsiyum ve magnezyum ile benzer miktarlardadır ve bazen azot ve potasyum konsantrasyonu kadar da yüksek olabilmektedir. Yapılan araştırmalarda bünyesine yeterince Si alan bitkilerde su kaybının azaldığı; Si birikmesinin bazı mantar hastalıklarına ve böcek zararlarına karşı direnci arttırdığı, bitki gövdesini kuvvetlendirdiği, ayrıca bitki bünyesinde aşırı biriktirildiği zaman zarar vermeyen tek element olduğu da bilinmektedir (Savvas ve ark., 2009).

Bilindiği gibi kayısı ülkemizin önemli tarımsal ürünlerinden biri olup, bu bitkinin ve bundan elde edilen ürünün tarım sektöründe ve ekonomimizde önemli bir yeri bulunmaktadır. Bu anlamda kayısı çöğürlerinin gelişme evresini incelemek, çöğür döneminde organik ve inorganik materyaller uygulamak ve bu materyallerin kayısı çöğürlerinin fiziksel gelişimlerini ve kimyasal değişimlerini incelemek büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmamızda Alyanak, Şekerpare ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinin (yozlarının) gelişimleri incelenerek topraktan sulama suyu ile verilen farklı organik ve inorganik besin maddelerinin (HA ve Si) kayısı çöğürleri üzerindeki bazı fizyolojik ve morfolojik özelliklerinde meydana getirdikleri değişikler tespit edilmiştir. Ayrıca uygulamaların bazı makro besin elementi kapsamları üzerine etkileri de incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dünyada giderek artan çevresel stres koşulları ve tarım alanlarının insanlar tarafından bilinçsizce kullanılması üreticilerin yeterli miktarda sağlıklı ürün yetiştirmesine engel olmaktadır. Artan nüfusun ihtiyacını karşılamak ve yeterli ürün elde etmenin temelini sağlıklı (ismine doğru) bitkisel materyallerin kullanımı oluşturmaktadır. Araştırıcılar bu ihtiyaçların karşılanması amacıyla yetiştiricilikte verim ve kalitenin arttrılması amacıyla alternatif yöntemler geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu doğrultuda son zamanlarda bitki ve toprak sağlığının korunması amacıyla organik ve çevre üzerindeki olumsuz etkisi en düşük düzeyde olan inorganik materyallere olan talep de giderek artmaktadır. Bu amaçla dünyada ve ülkemizde hümik asit ve silikon kullanımı da yaygınlaşmaktave bu konularda çeşitli bitkilerde çalışmalar yapılarak yetiştiricilere model oluşturulmaktadır.

Tattini ve ark.(1990), zeytin de yaptıkları çalışmada HA ilavesi yapılan saksılarda bitkinin kök ve gövdesinde kontrol grubuna oranla belirli bir artış meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Wang ve ark. (1991), üzüm bitkisinde yaptıkları çalışmada en yüksek verimin HA ve organik gübrenin birlikte uygulanmasından sağlandığını belirtmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca meyvekalitesini artıran şeker miktarının da kontrol grubuna kıyasla HA uygulanan bitkilerde daha da yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Savant ve ark. (1997), bitkilere uygulanan silikonun fotosentez, transpirasyon, su kullanım verimliliği üzerine olumlu etkileri olduğunu ve vejatetif dönemden üretken büyüme dönemlerine daha hızlı geçmesini sağlayarak bitki biyokütlesinde artış meydana geldiğini saptamışlardır.

Voogt ve Sonneveld (2001), topraksız tarımda bahçe bitkilerine Si uygulamasının etkisini araştırmışlardır. Hıyar, kavun, kabak, çilek, fasülye ve gülde Si ilavesinin sonucu olarak, kök gelişiminde olumlu yönde etkisinin olduğunu tespit

etmişlerdir. Si alımının bitkideki Mn dağılımını etkileyerek, Mn toksisitesinde hafifletici yönde etkiler ortaya çıkardığı saptanmıştır.

Kalınbacak ve Köksal (2004), yaptıkları çalışmada iki farklı kiraz anacı üzerine aşılı kiraz çeşitlerinde görülen demir klorozunun giderilmesi için bazı farklı demir bileşikleri ve HA (FeEDDHA, Humik asit, FeSO4, humik asit+FeSO4) uygulamışlardır. Araştırma sonucunda en etkili uygulamanın FeEDDHA ve HA'in demir sülfatla birlikte uygulanması olduğunu bildirmişlerdir.

Kanto ve ark. (2006), Toyonoka (aşırı duyarlı) ve Sachinoka (duyarlı) çilek çeşitlerinde çözünür Si formu (sıvı potasyum silikat) uygulamasının küfe karşı reaksiyon direncini incelemişlerdir. Si uygulamasının, hastalığı önlemekten ziyade, hastalığın etkisini azalttığını bulmuşlardır. Çileğin yaprak sertliği incelendiğinde ise 2 yıl gibi sürede, kontrol ile Si uygulanmış yaprak arasında önemli bir fark olmadığını bulmuşlardır.

Karlıdağ ve ark. (2006)'nın Fern çilek çeşidinde sera şartlarında yaptıkları bu çalışmada, yapraktan humik asit uygulamasının ilk çiçeklenmeden itibaren HA (0, 1, 2, 3 ve 4 ml/L) yapraktan 4 kez uygulamışlardır. HA uygulamasının bitki başına verimleri kontrole kıyasla (%8.3); meyve ağırlığı ise (%14.93) oranında arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca HA uygulamasının salkımda meyve sayısı, toplam kuru madde içeriği, şeker, bitki yapraklarında N, P, K ve Fe içerikleri arasında önemli ilişkiler belirlemişlerdir.

Ferrara ve ark. (2007), hümik asidin asma bitkisine yapraktan uygulanması, ürün miktarını ve niteliğini kontrol gruplarına oranla oldukça olumlu etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca topraktan hümik asidin 5 ve 20 mg kg^{-1} dozlarında uygulanması sonucu ortalama olarak 32.2 ve 29.9 kg üzüm elde edilirken, HA uygulanmayan kontrol grubunda ise bu miktarın sadece 28.2 kg olduğunu bildirmişlerdir. Diğer yandan hümik asidin asmalara verilmesi sonucunda, üzüm tane boyunda, çapında ve ağırlığında artışlar oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Gezgin ve ark. (2009)'nın erik ağaçlarına hümik ve fülvik asit içeren solüsyonun topraktan artan dozlarda uygulamalarıyla, ağaçlarda yıllık sürgün uzunluğunun değişimini istatiksel olarakönemli olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca artan miktarlarda uygulanan bu TKİ-Hümas'ın erik ağaçlarının yapraklarının K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Mn ve B miktarları üzerine etkileri de istatistiksel açıdan önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Baldi ve ark. (2010)'nın şeftali ağaçlarında yaptıkları çalışmada %11.2 HA içeren gübre kontrollü koşullarda uygulanmıştır; araştırmada kullanılan diğer mineral gübrelere oranla ince ve kaba kökler ile aynı zamanda yapraklardaki makro-mikro besin maddelerindeki artışlara oldukça önemli katkısı olduğunu saptamışlardır.

Shehata ve ark. (2011), topraktan hümik asit uygulamasının Festival çilek bitkisine etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada, kompost gübre uygulanmış arazilerde genellikle bitki boyu ve meyve ağırlığının daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Mineral gübre ile karşılaştırıldığında, toplam verimde artışlar olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, kompost gübresi uygulamasından toplam suda çözünebilir kuru madde ve antosiyanin miktarı yüksek olan meyveler elde etmişlerdir.

Canellas ve ark. (2015), HA'in bahçecilikte kullanım olanaklarını incelemişlerdir. Yapılan araştırmada, HA'in besin elementi alımı ve asimilasyon dağılımı ile ilgili olarak kök ve sürgünlerdeki yapısal ve fizyolojik değişikliklerle karakterize olduğunu elde etmişlerdir. Ayrıca, abiyotik stres koşullarında bitki primer ve sekonder metabolizmasını olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Savvas ve Ntatsi (2015), bazı ticari öneme sahip bitkilerde; Si uygulamasının abiyotik streslere, hastalıklara ve patojenlere karşı direnç mekanizmalarını incelemişlerdir. Silikonun, tuz, kuraklık ve besin stresini hafiflettiğini, aynı zamanda iklim koşullarına bağlı stres, metal ve metaloidtoksitelerini en aza indirdiğini ve bitki yaşlanma süreçlerini geciktirdiğini elde etmişlerdir.

Çelik (2016), yaptığı çalışmada tuz stresine maruz kalan kavunlarda Si uygulamasının kontrol bitkilerine kıyasla bitki yaş ve kuru ağırlıklarında ve kök yaş ve kuru ağırlıklarında bir artışa neden olduğunu belirtmiştir. Ayırca Si uygulamasının tuz stresi altında yetiştirilen bitkilerde Na^+ ve Cl^- un yapraklara taşınımını azalttığı, K^+ ve Ca^{2+} içeriklerinde ise bir artışa neden olduğunu saptamıştır. Araştırma sonucunda, Si uygulamasının kontrole oranla bitki büyümesine olumlu yönde bir katkı sağladığını ve bitkilerin tuz stresine karşı tolerans kazanmasına yardımcı olduğu tespit edilmiştir.

Çetinsoy ve Daşgan (2016), yaptıkları çalışmada, selenyum ve silikonun hıyar bitkisinde etkileri incelemişlerdir. Meyvenin selenyum ve Si içeriği üzerine artırıcı etkiler görülmüştür. Si uygulamasında kontrole göre %134 daha sert meyve eti oluşmuştur. Ayrıca bu elementlerbitki büyümesinde fark edilir bir artış sağlamamış fakat meyve verimini artırıcı etki yaptığını belirtmişlerdir.

Hatami ve ark. (2018), badem anaçlarında yaptıkları araştırmada tuz stresine karşı HA uygulamasında en yüksek ve en düşük protein ve enzim sentezi, sırasıyla HA'nın kontrol işlemi olan 60 mM NaCI, 7kgha $^{-1}$HA ve 180 mM NaCI ile ilişkiliydi. En yüksek ve en düşük elektrolit sızıntısı 180mM NaCI, 2.5kgha^{-1}HA ve tuzluluk kontrolü ile 7kgha $^{-1}$HA ile ilişkili olduğunu belirlemişlerdir.

Korkmaz (2018), sera koşullarında Rubygem çilek çeşidinde üç farklı sulama düzeyi ile HA ve Si uygulamalarının bitkinin bazı morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri ile makro besin elementi içeriklerine etkilerini incelemiştir. Su stresinin bitki yaprak alanında, bitki yaş ve kuru ağırlığında, yaprak oransal su içeriğinde, yaprak stoma iletkenliğinde, klorofil miktarında ve yaprak N, P, K, Ca, Mg kapsamında azalışa neden olurken, membran geçirgenliği, yaprak sıcaklığı, prolin ve lipid peroksidasyon düzeylerinde ise artışlara neden olmuştur. HA ve Si tekli ve kombine uygulanması ise su stresinin bitki özellikleri üzerindeki olumsuz etkisini azaltıcı yönde etki gösterdiğini bildirilmiştir.

Anamur (2019), yapmış olduğu çalışmada Tüysüz Beyaz Nektarin (*White Prunus Persica*) meyve ağaçlarının taç izdüşümüne meyve tutumu başlangıcında ağaç başına HA uygulamıştır (Kontrol (0), 150, 300 ve 600 ml). Uygulama öncesi ve meyvelerin hasat döneminde her parselden toprak ve yaprak örnekleri almıştır. Alınan yaprak örneklerinde P, Zn ve Mn içeriklerindeki değişim $p<0,001$ düzeyinde önemli, K, $p<0,01$ düzeyinde önemli veCa, Fe ve B elementleri ise $p<0,05$ düzeylerinde önemli olduğunu saptamıştır.

Aksoy (2019), yapmış olduğu bir çalışmada Shiraz şaraplık üzüm çeşidinde farklı sulama (tam ve yarım sulama) koşulları altında kurulan çalışmada ayrı ayrı kontrol ve 3 farklı Siseviyesi (0-4-8-16 g L^{-1} Si) olmak üzerebitkilere yapraktan uygulama yapmıştır.Çalışma sonucunda, artan seviyede uygulanan Si bitkide salkım ağırlığı, üzüm verimi, SÇKM (brix), titre edilebilir asitlik ileFe içeriklerini istatistikî olarak önemli düzeyde etkilediğini tespit etmiştir. Özellikle yarım sulama koşullarında Si uygulamalarının verim, kalite ve besin elementi içerikleri üzerinde etkileri istatistiksel açıdan önemli olduğunu belirtmiştir.

Abourayya ve ark. (2020), Nonpareil badem ağaçlarının vejetatif büyüme ve beslenme durumu üzerindeki etkisini araştırmak için iki yıl paralel olarak büyüme mevsiminin başında toprağa HA uygulaması ve Milagro (M) biyo-uyarıcıyı yapraktan uygulamışlardır. Sonuç olarak farklı uygulamaların bitkinin vejetatif büyümesini, gövde uzunluğunu, çapını, dal ve yaprak sayısını, yaprak alanını, yaprak taze ve kuru ağırlığını ve yaprak kuru ağırlığını, ayrıca yaprak klorofillerini ve mineral içeriğini, kontrole kıyasla iyileştirdiğini tespit etmişlerdir.

Abd El-Razek ve ark. (2020), Kalamata zeytin ağaçlarında HA ve biyo-hümik maddenin verim ve meyve kalitesi üzerindeki etkisini incelemek için HA uyguladıkları bu çalışmada; toprağın katyon değişim kapasitesinin artırılması, toprak pH'ının düşürülmesi, kök gelişiminin artması, kılcal kök miktarının artırılması besin elementlerinin alınmasının iyileştirilmesi gibi olumlu etkiler gözlenmiştir. Ayrıca Kalamata zeytin ağaçlarının verimini ve meyve kalitesini iyileştirtiği belirtilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma, 2019 yılı Mart-Ağustos ayları arasında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama alanında yürütülmüştür (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü alandan bir görüntü

Çalışmada kullanılan Alyanak, Şekerpare ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerine ait çöğürler denemenin bitkisel materyalini oluşturmuştur (Şekil 3.2.). Alyanak ve Şekerpare çeşitlerine ait tohumlar Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün Sert Çekirdekli Meyveler Arge Ünitesindeki bahçeden, Hacıhaliloğlu çeşidine ait tohumlar ise Malatya Kayısı Araştıma Enstitüsü'ndeki tam verim çağına gelmiş ağaçlardan alınmıştır.Aşağıda bu çeşitlerle ilgili bilgiler yer almaktadır.

Alyanak

Ağaçları kuvvetli büyüyen ve yayvan bir şekle sahiptirler. Sofralık olarak tüketilen alyanak meyveleri basık-oval şekilli, ağırlıkları 30-40g ağırlığında ve mayhoş bir tatları vardır. Meyve et ve kabuk rengi turuncudur ayrıca kırmızımsı yanak oluşturur. SÇKM %12-14, toplam asit %0.9-1.1 arasındadır. Çekirdeği acı ve meyve etine yapışık durumda değildir (Özçağıran ve ark., 2011).

Şekerpare

Ağaçları yayvan şeklinde kuvvetli büyüme gösterirler. Yüksek verimli ağaçlara sahip olan bu çeşidin soğuklama isteği 950- 1000 saat arasındadır. Şekerpare genellikle sofralık olarak tüketilir. Meyve boyutları küçük (25-30 g) ve oval şekillidir. Meyve et ve kabuğu sarı renktedir. Ayrıca, meyveleri tatlı, et dokusu az sertlikte olup, belirgin bir şekilde kırmızımsı yanak oluştururlar. Yuvarlak şekilli olan meyve çekirdekleri tatlıdır ve meyve etine yapışık durumda değildirlar. SÇKM %20-25 ve toplam asitlik %0.20-0.30 arasındadır(Özçağıran ve ark., 2011).

Hacıhaliloğlu

Kuvvetli gelişim gösteren ağaçları yüksek, dik ve yayvan şeklindedirler. Meyveler orta irilikte (25-35g), oval şekillidir. Hacıhahiloğlu ülkemizde en önemli kurutmalık çeşit olarak bilinir. Meyvenin et ve kabuk rengi sarıdır ve kırmızımsı yanak oluşturur. Ayrıca,meyve eti sert ve az sulu olan Hacıhaliloğlu çeşidinin uzun yola dayanımları iyidir. Çok tatlı ve aromalı, SÇKM %24- 28 ve toplam asitlik %0.20- 0.40 arasındadır. Çekirdeği tatlı, oval şeklinde (1.7-2.2g) ve meyve etine yapışık durumda değildir (Özçağıran ve ark., 2011).



Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan Hacıhaliloğlu, Alyanak ve Şekerpare çöğürlerine ait görüntü

Denemede yetiştirme ortamı olarak torf kullanılmıştır. Torfiçeriği; EC:35 mS/m, pH:6.5 ve 1.0 kg/m^3'ünde 14:10:18 (N:P:K)oranları şeklindedir. Ayrıca,çalışmada kullanılan besin solüsyonlarının hazırlanmasında ise HA (%22'lik) ve Si(Sodyum Silikat-Na_2SiO_3) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Araştırmanın ilk aşaması olarak Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinin tohumlarında katlama yapılmıştır. Tohumlar katlamaya alınmadan 2 gün önce suda bekletilerek, tohumların bünyesine su almaları sağlanmıştır. (Şekil 3.3.). Bekleme süresi tamamlandıktan sonra sudan çıkarılan tohumlar, nemlendirilmiş perlit içinde +4 °C'de buzdolabında yaklaşık 2 ay katlamaya alınmıştır. Katlamadan çıkan tohumlar daha sonra çimlendirilmek üzere torf ile doldurulan viyollere aktarılmıştır. (Şekil 3.4.). Viyollerde çimlenen bütün bitkilereeşit düzeyde bakım işlemleri yapılarak çöğür gelişimleri sağlanmıştır (Şekil 3.5.).



Şekil 3.3. Kayısı tohumlarının katlamaya alınmasına ait görüntü



Şekil 3.4. Kayısı tohumlarının çimlenmesine ait görüntü



Şekil 3.5. Kayısı çöğürlerinin gelişimine ait görüntü

Araştırmamızda daha sonra, 7L hacmindeki plastik tüplere yukarıda özelliği bildirilen torfdan eşit ağırlıkta doldurulmuş ve daha önce viyollerde çimlendirilmiş olan homojen gelişim gösteren kayısı çöğürleri seçilerek 21.03.2019 tarihinde dikimleri gerçekleştirilmiştir.

Denemedeki bitkilere yaklaşık dört hafta süreyle ortama alışmalarını sağlamak için eşit düzeyde sulama, gübreleme (%50 Hoagland solüsyonu) ve bakım işlemleri yapılmıştır. Ayrıca bitkilere uygulanan sulama programında ortamdaki faydalı nem düzeyi yani saksıdaki faydalı nemin ortalama %40'ının tüketildiği seviye dikkate alınarak sulama programı düzenlenmiştir (Düzdemir, 2009).

28 Nisan 2019 tarihinden itibaren bitkilere 15 gün aralıklarla suda çözündürülen kimyasalların sulama suyu ile verilmesi şeklinde solüsyon uygulamalarıyapılmıştır.Çalışma 28.08.2019 tarihinde bitkilerin sökümü ile sonlandırılmıştır. Solüsyonlar HA(10 Mm) ve Si(10 Mm) konsantrasyon şeklinde tekli ve kombine olacak şekilde uygulanmıştır.

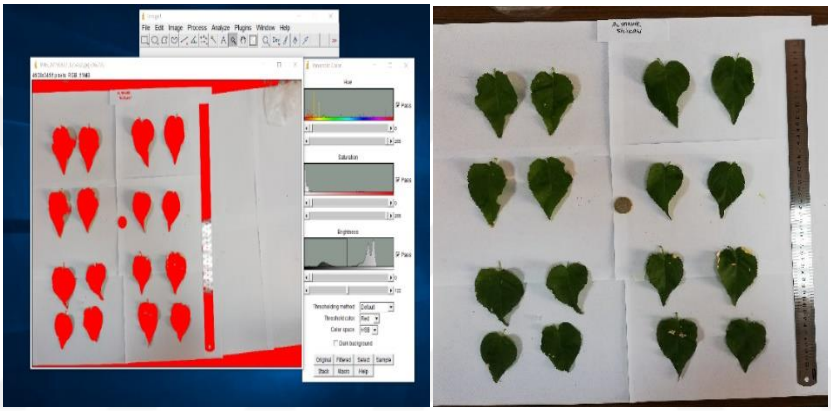
Çalışma tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada 3 çeşit (Alyanak, Şekerpare ve Hacıhaliloğlu) ve 4 farklı uygulama (Kontrol, HA, Si, HA+Si) kombinasyonu yer almış ve her tekerrürde bir bitki kullanılmıştır. İstatistiksel açıdan değerlendirilmek maksadıyla MİNİTAB proğramından yararlanılmış ve ortalamalar arasındaki farkın değerlendirilmesi amacıyla da Tukey testi kullanılmıştır.

Uygulamaların bitki gelişimi üzerine olan etkileri aşağıda belirtilen bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri ile makro besin elementi kapsamları incelenerek belirlenmeye çalışılmıştır.

3.2.1. Morfolojik Özellikler

3.2.1.1. Yaprak alanı (cm^2)

Yaprak alanı ölçümleri amacıyla bitkilerden deneme bitiminde sürgünün orta kısmındaki gelişimini tamamlamış yapraklar alınıp, Şekil 3.6'da görüldüğü gibi fotoğraflanmıştır. Daha sonra bütün kombinasyonlara ait bitkilerin yaprak alanı cm^2 cinsinden ImageJ bilgisayar programında hesaplanarak bulunmuştur (Klamkowski ve Treder, 2008).



Şekil 3.6. ImageJ programında bitkinin yaprak alanının belirlenmesi

3.2.1.2. Yaprak sayısı (adet/bitki)

Deneme sonunda farklı uygulamalara ait tüm bitkiler sökülüp yaprakları tek tek sayılarak ortalama yaprak sayısı belirlenmiştir (Şekil.3.7).



Şekil.3.7. Kayısı çöğürlerinde yaprak sayısının belirlenmesine ait görüntü

3.2.1.3. Gövde çapı (mm)

Deneme bitiminde bitkilerin toprak üstü seviyesinden yaklaşık 10 cm yukarısından kısmından dijital kumpasla ölçülmüş, (Şekil 3.8.). daha sonra bu ölçümlerin ortalamları hesaplanarak gövde çapları belirlenmiştir.



Şekil.3.8. Kayısı çöğürlerinde gövde çapının belirlenmesine ait görüntü

3.2.1.4. Bitki boyu (cm)

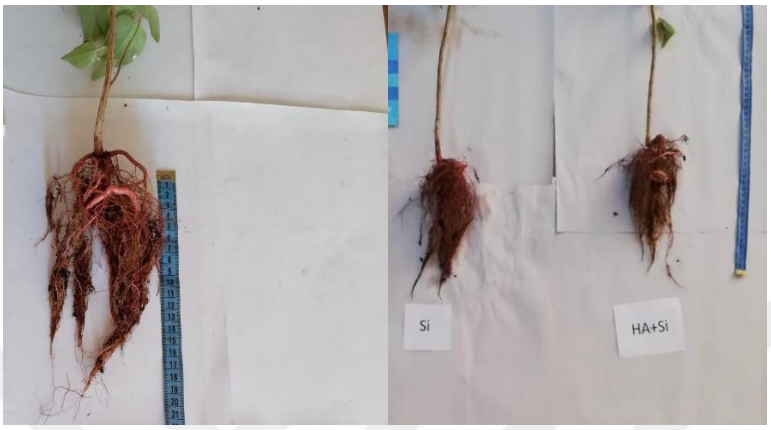
Bütün bitkilerin sürgün uzunlukları deneme sonundatoprak üst kısmından tepe noktasına kadar şerit metre ile ölçülerek hesaplanmıştır(Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. Kayısı çöğürlerinde bitki boyunun ölçülmesine ait görüntü

3.2.1.5. Kök uzunluğu (cm)

Farklı uygulamalara ait bitkilerdeŞekil 3.10'da görüldüğü gibi sökülen bitkilerin kökleri şerit metre yardımı ile ölçülerek belirlenmiştir



Şekil 3.10. Kayısı çöğürlerinde kök uzunluklarının belirlenmesine ait görüntü

3.2.1.6. Toprak üstü yaş ağırlığı (g)

Deneme sonunda bütün saksılardan sökülen kayısı çöğürlerinin toprak üstü kısımları ayrılarak temizlenmiş, kurutma kâğıdı ile kurulandıktan sonra hassas terazide tartımları yapılmıştır. Böylece farklı uygulamalara ait tüm bitkilerin toprak üstü yaş ağırlıkları tespit edilmiştir.

3.2.1.7. Toprak üstü kuru ağırlığı (g)

Deneme sonunda bütün saksılardan sökülen kayısı çöğürlerinin toprak üstü kısımları ayrılarak temizlendikten sonra 65-70^{0}C'deki etüvde 48 saat tutularak kurutulmaları sağlanmıştır. Kayısı çöğürlerine ait kurutulan sürgünlerin hassas terazide tartım işlemleri yapılaraktoprak üstü kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

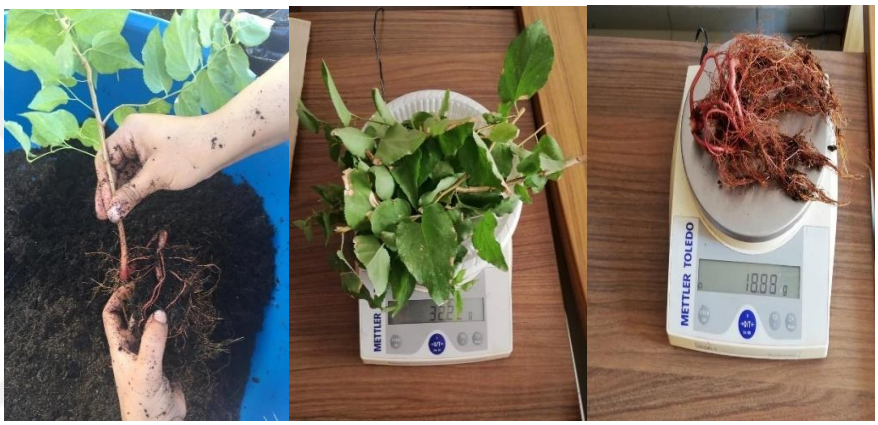
3.2.1.8. Kök yaş ağırlığı (g)

Deneme sonunda bütün saksılardan sökülen kayısı çöğürlerinin kökleri (toprak altı kısımları) ayrılarakiyice temizlenmiş, kurutma kâğıdı ile kurulandıktan sonra

hassas terazide tartımları yapılmıştır. Böylece farklı uygulamalara ait tüm bitkilerin kök yaş ağırlıkları tespit edilmiştir.

3.2.1.9. Kök kuru ağırlığı (g)

Deneme sonunda bütün saksılardan sökülen kayısı çöğürlerinin kökleri (toprak altı kısımları) ayrılarak temizlendikten sonra 65-70^{0}C'deki etüvde 48 saat tutularak kurutulmaları sağlanmıştır. Kurutulan kayısı çöğürlerine ait köklerin hassas terazide tartım işlemleri yapılarak kuru ağırlıkları belirlenmiştir (Şekil 3.11.).



Şekil 3.11. Kayısı çöğürlerinin söküm işlemleri, yaş ve kuru ağırlıklarının belirlenmesine ait görüntü

3.2.1.10. Tüm bitki yaş ağırlığı(g)

Farklı uygulamlar sahip saksılardaki kayısı çöğürlerinin tüm bitki yaş ağırlıkların tartımları yapılan sürgün ve kök yaş ağırlıklarına ait değerler üzerinden yapılan hesaplamalarla belirlenmiştir.

3.2.1.11. Tüm bitki kuru ağırlığı(g)

Farklı uygulamlar sahip saksılardaki kayısı çöğürlerinin tüm bitki kuru ağırlıkları daıtartımları yapılan sürgün ve kök kuru ağırlıklarına ait değerler üzerinden yapılan hesaplamalarla belirlenmiştir.

3.2.2. Fizyolojik Özellikler

3.2.2.1. Stoma iletkenliği (mmol.m^{-2}s^{-1})

Farklı uygulamalara ait bütün bitkilerde sürgünün orta-üst kısmında gelişimini yeni tamamlamış yapraklar belirlenmiş ve bu yaprakların aynı konumlarından "LeafPorometer" aleti ile gündüz saatlerinde (12.00-14.00) ölçümleri yapılmıştır. (Şekil 3.12.). Stoma iletkenliğine ait bu değerler mmol.m^{-2}s^{-1}cinsinden hesaplanarak belirlenmiştir (Kuşçu, 2006).



Şekil 3.12. Bitkilerde stoma iletkenliğinin ölçülmesine ait görüntü

3.2.2.2. Klorofil miktarı (SPAD)

Farklı uygulamalara ait bütün bitkilerde sürgünün orta-üst kısmında gelişimini yeni tamamlamış yapraklar belirlenmiş ve bu yaprakların aynı konumlarından (yaprak ayasının orta kısmı) SPAD-502 Plus cihazı ile(Şekil 3.13.). yapılan ölçümlerle klorofil miktarları belirlenmiştir (Khan ve ark., 2004).



Şekil 3.13. Bitkilerde klorofil miktarının ölçülmesine ait görüntü

3.2.2.3. Yaprak sıcaklığı (ºC)

Farklı uygulamalara ait bütün bitkilerde sürgünün orta-üst kısmında gelişimini yeni tamamlamış yapraklar belirlenmiş ve İnfrared termometre kullanılarak (Şekil 3.14.). öğle saatlerinde (12.00-14.00) yaprak sıcaklık ölçümleri yapılmıştır (Mancuso ve Azzarello, 2002).



Şekil 3.14. Bitkilerde yaprak sıcaklıklarının ölçülmesine ait görüntü

3.2.3. Makro bitki besin elementi kapsamları (%)

Deneme sonunda farklı uygulama kombinasyonlarında bütün bitkilerden sürgünün orta kısmında gelişimini tamamlamış yapraklardan alınan örnekler iyice temizlendikten sonra, örneklerin 65-70^{o}C sıcaklıktaki etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Daha sonra kurutulan bu yaprak örneklerinin porselen havanda ezilerek öğütülmesi gerçekleştirilmiştir.

Öğütülen yapraklardan alınan örneklerde N (azot) kapsamı Kjeldahl destilasyon metodu ile belirlenirken, P (fosfor) kapsamı ise Vanadomolibdo Fosforik Sarı Renk metodu ile belirlenmiştir ((Bremner, 1965; Kaçar ve İnal, 2008).

Bitkisel materyaldeki K (potasyum) Ca (kalsiyum) ve Mg (magnezyum) içerikleri ise yaş yakma (nitrik asit-hidrojen peroksit karışımı) yöntemi ile analizleri yapılarak, ICP cihazında uygun dalga boylarında okunmasıyla tespit edilmiştir (Kaçar ve İnal, 2008).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1.Morfolojik Özellikler

Çalışmamızda Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerinde HA, Si, HA+Si uygulamalarının morfolojik özellikleri üzerine etkileri incelenmiş ve varyans analiz özeti Çizelge 4.1.'de belirtilmiştir. Analiz sonuçlarına göre bitkilerde yaprak alanı, yaprak sayısı, gövde çapı, bitki boyu, kök uzunluğu ve kök yaş ağırlığı üzerine yapılan ölçümlerde ÇeşitxUygulama interaksiyonu önemli bulunurken, toprak üstü yaş ağırlık, toprak üstü kuru ağırlık, kök kuru ağırlık, tüm bitki yaş ağırlık, tüm bitki kuru ağırlık özelliklerinde ise interaksiyon önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1.Morfolojik özelliklerle ilgili varyans analiz tablosu

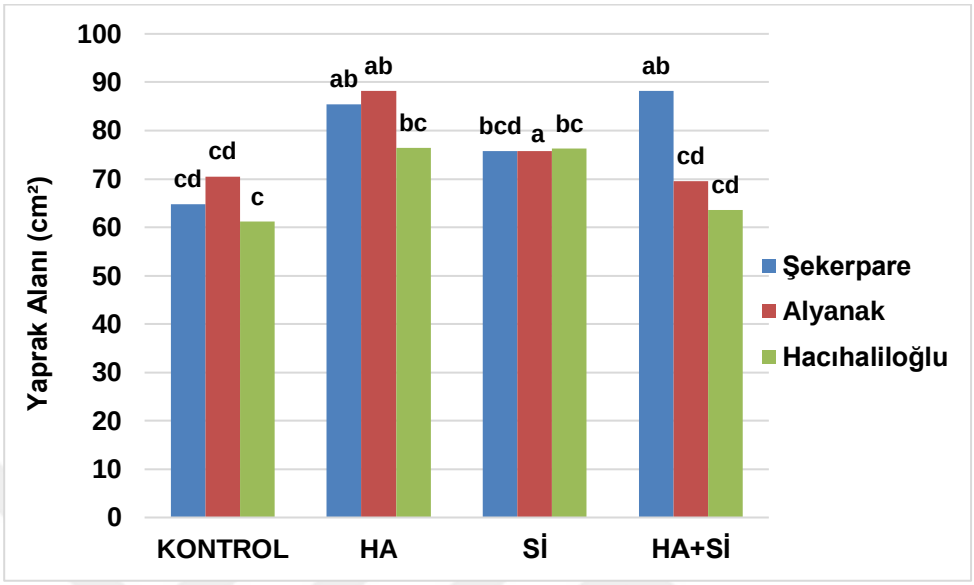
	Önemlilik											
	SD	Yaprak Alanı	Yaprak Sayısı	Gövde Çapı	Bitki Boyu	Kök Uzunluğu	Toprak üstü Yaş Ağırlığı	Toprak üstü Kuru Ağırlığı	Kök Yaş Ağırlığı	Kök Kuru Ağırlığı	Tüm Bitki Yaş Ağırlığı	Tüm Bitki Kuru Ağırlığı
Çeşit	2	**	**	Önemsz	**	**	**	**	**	**	**	**
Uygulamalar	3	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
ÇxU	6	**	**	*	**	**	Önemsiz	Önemsiz	**	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz

(*): %5 düzeyinde önemli, (**): %1 düzeyinde önemli

4.1.1.Yaprak Alanı

Şekerpare, Alyanak ve Hacıhahiloğlu kayısı çeşitlerine ait çöğürlerde HA ve Si solüsyonlarının tekli ve kombine uygulamalarının bitkilerin yaprak alanı üzerine etkileri istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur. Şekil 4.1.'de görüldüğü gibi kontrol grubuna kıyasla en yüksek yaprak alanı değeri şekerpare HA+Si (88.148cm^2)

ve Alyanak HA (88.148 cm^2) uygulamalarında, en düşük değer ise Hacıhaliloğlu kontrol (61.147cm^2) grubundan elde edilmiştir.

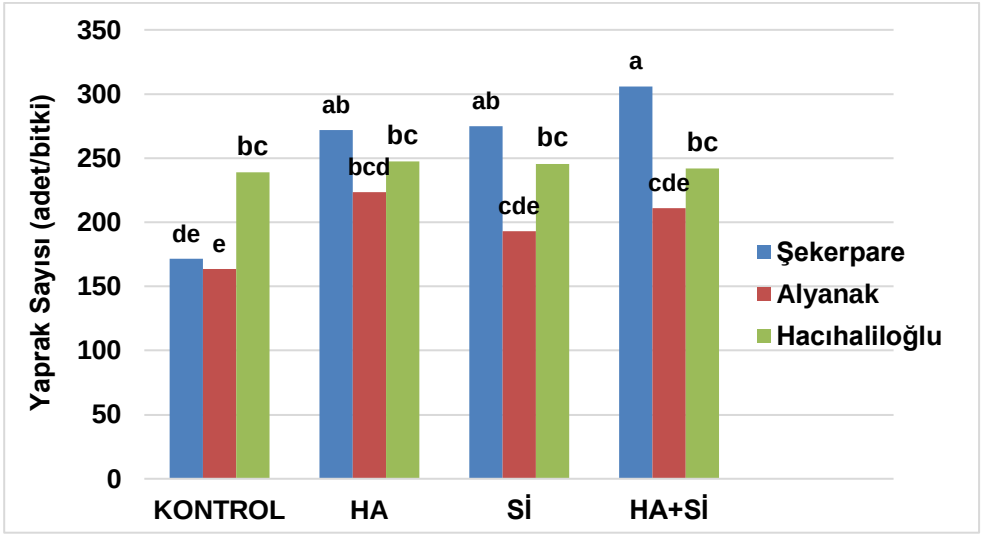


Şekil 4.1. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak alanı üzerine etkileri(Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemlidir)

HA ve Si uygulamalarının kayısı çöğürlerinin yaprak alanı üzerindeki artırıcı etkileri yapılan birçok araştırmalardaki sonuçlara benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Örneğin çilek, fasülye ve pirinç türlerinde HA ve Si maddelerinin tekli ve kombine uygulanmasının yaprak alanında artırıcı yönde etkiler gösterdiği tespit edilmiştir. (Arancon ve ark., 2003; Aydın ve ark., 2012; Agostinho ve ark., 2017; Korkmaz, 2018).

4.1.2.Yaprak Sayısı

Bitkilerde yaprak sayısı özelliklerine ait sonuçlar incelendiğinde HA ve Si uygulamalarının kayısı çöğürlerine olan etkisi oldukça önemli bulunmuştur ($p<0.01$). En yüksek yaprak sayısı değeri Şekerpare çeşidinde HA+Si (305.8 adet/bitki) uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise Alyanak çeşidinde Kontrol (163.8 adet/bitki) grubundan elde edilmiştir. Bütün ortalamalara ait interaksiyon grafiği de Şekil. 4.2.'de verilmiştir.

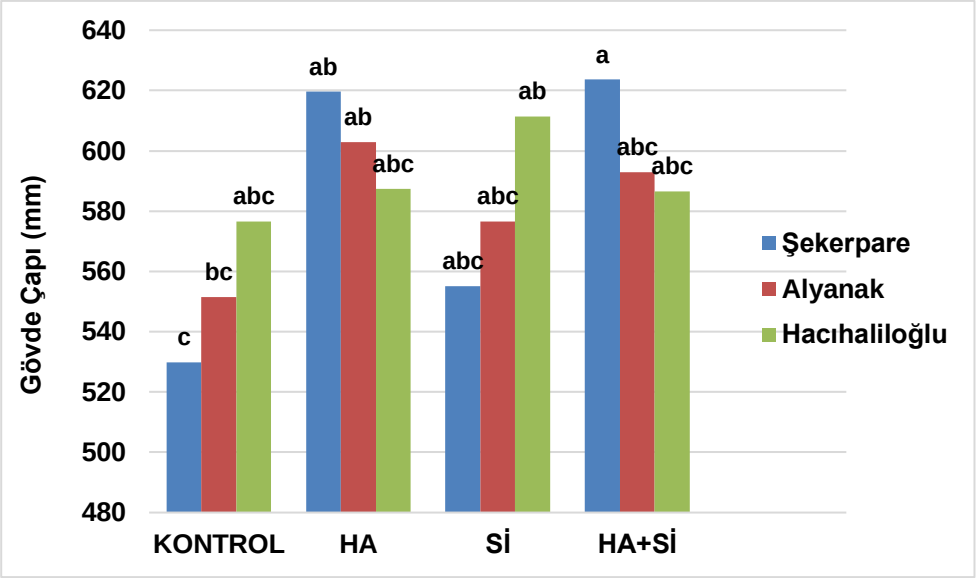


Şekil 4.2.Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak sayısı üzerine etkileri(Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemlidir)

HA ve Si kimyasallarının bitkilerde büyüme ve gelişime katkı sağladığı ve bu uygulamaların kontrol bitki gruplarına kıyasla daha yüksek yaprak alanı değerine sahip olduğu farklı araştırıcılar tarafından da tespit edilmiştir (Öztürk, 2011; Faizan ve ark., 2011; Korkmaz,2018). Yaprak alanın HA ve Si maddelerinin tekli ve kombine olarak uygulanması sonucunda yaprak alanında artış meydana gelmesi araştırmamızın daha önce bu konuda yapılmış çalışmalarla paralel sonucu olarak tespit edilmiştir.

4.1.3. Gövde çapı

Araştırma sonucunda gövde çapı ile ilgili elde edilen veriler doğrultusunda, uygulamalar arasındaki farkın istatiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Bütün ortalamalara ait grafik Şekil. 4.3.'te verilmiştir. Kontrol grubuna kıyasla HA ve Si uygulanan bitkilerde gövde çapı değerlerinde artış gözlemlenmiştir. Farklı uygulamalara ait veriler incelendiğinde en yüksek değer Şekerpare çeşidinin HA+Si (623.6 mm) kombine uygulanmasında tespit edilirken, en düşük değer ise yine Şekerpare çeşidinin kontrol (529.8 mm) grubuna aittir.

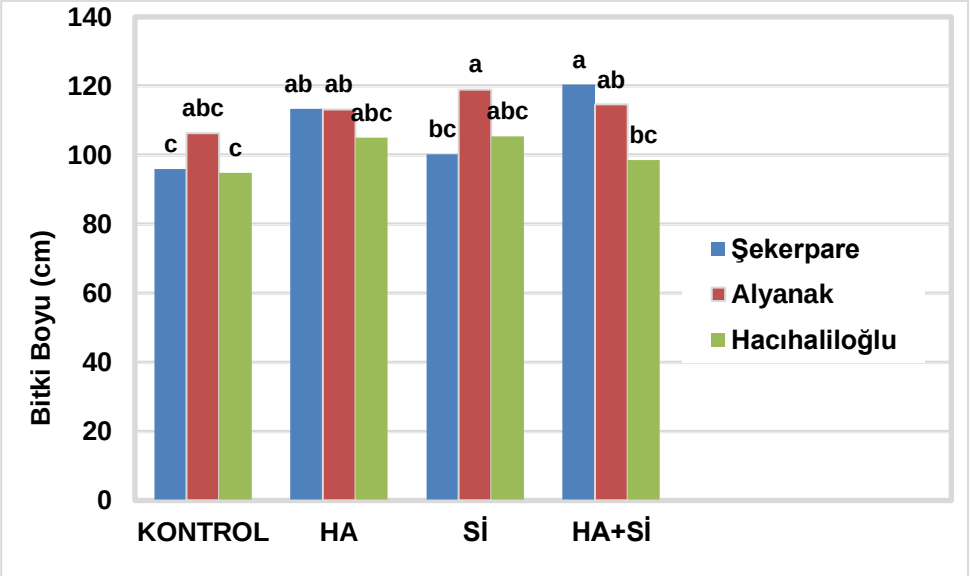


Şekil 4.3. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının bitki gövde çapı üzerineetkileri(Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.05$) önemlidir)

Çalışmamıza benzer olarak HA ve Si uygulamalarının bitkilerde büyümeyi arttırdığı çeşitli araştırmalarla da tespit edilmiştir. Örneğin badem bitkisinde yapılan araştırmada HA uygulamasının bitkinin vejetatif büyümesini ve gövde çapını kontrole kıyasla iyileştirdiği tespit edilmiştir (Abourayya ve ark., 2020). Ayrıca, araştırmamıza benzer olarak HA ve Si uygulamalarının çeşitli türlerle yapılan yapılan araştırmalar sonucu bitki biyokütlesinde ve buna bağlı olarak bitki gövde çapında artış meydana getirdikleri bildirilmiştir (Savant ve ark., 1997; Canellas ve ark.,2015).

4.1.4. Bitki boyu

Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerine HA ve Si solüsyonlarının tekli ve kombine olarak uygulanması sonucu oluşan bitki boyu uzunlukları incelendiğinde kontrol grubuna kıyasla bütün çeşitlerde önemli düzeyde artış olduğu tespit edilmiştir. İstatiksel olarak önemli olan($p<0.01$) bu farklılar incelendiğinde en yüksek bitki boyu değeri Şekerpare HA+Sİ (120.4 cm), en düşük bitki boyu ise Hacıhaliloğlu'nun kontrol grubunda (94.8 cm) görülmüştür. Bütün ortalamalara ait interaksiyon grafiği Şekil. 4.4.'te verilmiştir.

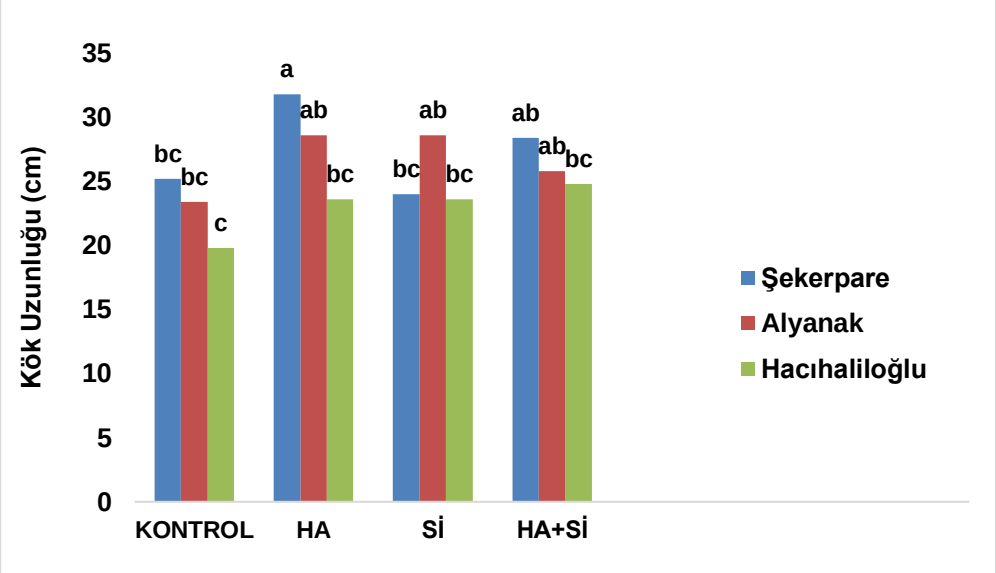


Şekil 4.4. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının sürgün uzunluğu üzerine etkileri (Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemlidir)

HA ve silikonun bitkilerde etkisini incelemek amacıyla farklı türlerde (zeytin, erik vs) yapılan benzer çalışmalarda da çalışmamıza benzer olarak bitki gelişimlerinde artış meydana geldiği ve sürgün uzunluklarında önemli farklılıklar meydana geldiği belirtilmiştir (Tattini ve ark., 1990; Voogt ve Sonneveld, 2001; Gezgin ve ark., 2009).

4.1.5.Kök uzunluğu

Kayısı çöğürlerine uygulanan HA ve Si gübrelerinin bitki kök uzunluğu üzerine etkisi istatiksel açıdan önemli bulunmuştur. Bütün ortalamlara ait intereksiyon grafiği (Şekil 4.5.). incelendiğinde kök uzunluğunun en düşük değeri Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin kontrol (19.8 cm) grubunda görülürken en yüksek kök uzunluğu değerine sahip uygulama ise Şekerpare HA asit (31.8cm) uygulaması olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.5. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının kök uzunluğu üzerineetkileri(Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemlidir)

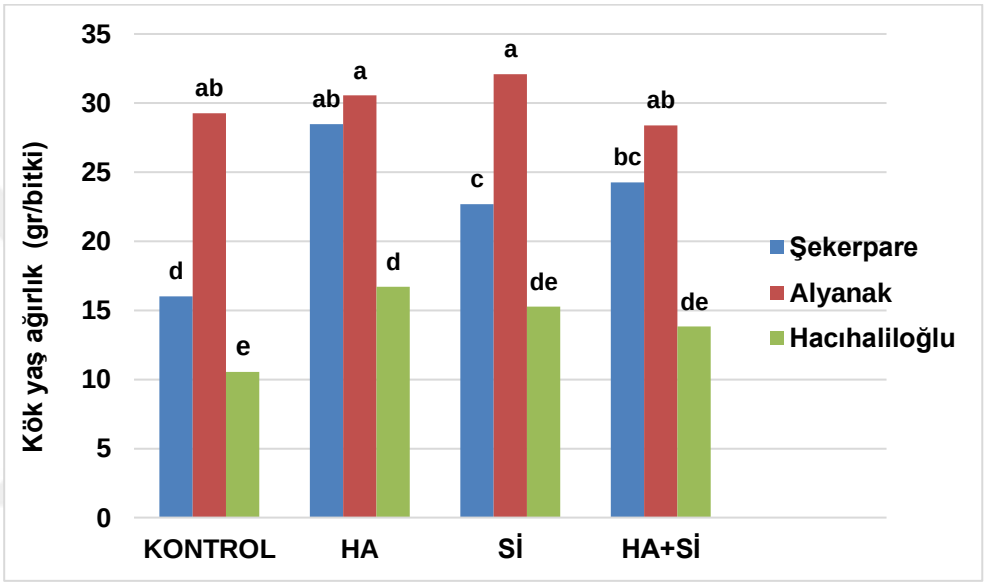
Bitkilerde HA ve Si uygulamalarının kök gelişimini arttırdığı birçok araştırıcı tarafından ifade edilmiştir. Organik maddelerin bitki besin elementlerini ve elverişli suyun kök bölgesinden bitki bünyesine alınımını kolaştırdığı ve bu sayede kök boy ve biyokütlesinde artış meydana getirdiği saptanmıştır (Savant ve ark., 1997; Canellas ve ark.,2015). Badem ve zeytinde yapılan başka bir çalışmada da HA ve Si uygulamasının bitki kök uzunluğunu artırıcı etkisi, kayısı çöğürlerinde elde ettiğimiz bulgulara paralellik göstermektedir (Abourayya ve ark., 2020; Abd El-Razek ve ark., 2020).

4.1.6. Bitki yaş ve kuru ağırlıkları

Araştırma da kayısı çöğürlerine uygulanan HA ve Si solüsyonlarının etkileri incelendiğinde toprak üstü yaş ağırlık, toprak üstü kuru ağırlık, kök kuru ağırlık, tüm bitki yaş ağırlık, tüm bitki kuru ağırlıklarının çeşitxuygulama etkileşimleri önemsiz olduğundan bu parametrelerde çeşit ve uygulamaların ortalama değerleri ayrı ayrı ele alınmıştır (Çizelge 4.2.).

Bitki yaş ve kuru ağırlık değerleri incelendiğinde ortalamalara ait sonuçlara göre kök yaş ağırlık değerlerinde en yüksek değer AlyanakSi (32.102 g/bitki)

uygulmasında görülürken en düşük değer ise Hacıhaliloğlu kontrol grubundan elde edilmiştir. Bütün ortalamalara ait interaksiyon grafiği Şekil 4.6.'da verilmiştir. Diğer yandan kök kuru ağırlık değerlerine ait çeşit ve uygulama ortalamalarında en yüksek çeşit Alyanak kayısı çöğüründe iken en düşük kök kuru ağırlık değeri ise Hacıhaliloğlu çeşidinde görülmüştür. Uygulamalar arasındaki ortalama farkları incelendiğinde kontrole kıyasla en yüksek kök kuru ağırlık değeri HA uygulamasında görülmüştür (Çizelge 4.2.).



Şekil 4.6. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının kök yaş ağırlığı üzerine etkileri (Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemlidir)

Bitkilerde toprak üstü yaş ağırlıkları incelendiğinde Alyanak kayısı çeşidi en yüksek değere sahip iken, Hacıhaliloğlu çeşidi ise en düşük değere sahiptir. Diğer yandan uygulama kombinasyonları ele alındığında kontrole kıyasla en yüksek değerin HA+Si kombine uygulamasında olduğu görülmektedir.Bitkilerde toprak üstü kuru ağırlık değerleri incelendiğinde ise çeşitlere ait ortalamlarda en yüksek değer Alyanak kayısı çeşidinde görülürken, en düşük toprak üstü kuru ağırlık değeri ise Şekerpare çeşidine aittir. Uygulamalara ait ortalamalar incelendiğinde ise kontrole kıyasla en yüksek değer HA asit uygulama kombinasyonunda saptanmıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge.4.2. HA ve Si uygulamalarının Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu çöğürleri üzerine etkileri

Çeşitler	Toprak Üstü YaşAğırlığı	Toprak Üstü Kuru Ağırlığı	Kök Kuru Ağırlığı	Tüm Bitki Yaş Ağırlığı	Tüm Bitki Kuru Ağırlığı
Şekerpare	56.43 b	20.59 c	7.16 a	79.29 b	27.76 b
Alyanak	62.60 a	23.79 c	7.60 a	92.67 a	31.40 a
Hacıhaliloğlu	51.38 c	22.25 b	4.81 b	65.47 c	27.06 b
	**	**	**	**	**
Uygulamalar					
Kontrol	46.21 b	19.88 c	5.84 c	64.81 b	25.73 bc
HA	60.53 a	24.56 a	7.25 a	85.78 a	31.81 a
Sİ	59.53 a	22.07 b	6.18 bc	82.98 a	28.25 c
HA+Si	60.84 a	22.33 b	6.82 ab	83.00 a	29.16 ab
	**	**	**	**	**

(**): %1 düzeyinde önemli

Araştırma sonucunda tüm bitki yaş ve kuru ağırlık ortalamalarına ait çeşit ve uygulama ortalamaları ayrı ayrı incelendiğinde; Alyanak kayısı çeşidine ait tüm bitki yaş ve kuru ağırlık değeri en yüksek iken, Hacıhaliloğlu çeşidi tüm bitki yaş ağırlık değerlerinde en düşük ortalamaya sahiptir. Ayrıca Hacıhaliloğlu ve Şekerpare çeşidinin ise tüm bitki kuru ağırlık değerlerinde en düşük ortalamaya sahip oldukları gözlemlenmiştir. Uygulamalar arasındaki ortalama farkları incelendiğinde kontrol grubuna kıyasla tüm bitki yaş ve kuru ağırlıklarında en yüksek sonuç HA asit uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.2.).

Bitkilerde HA ve Si kullanımına yönelik yapılan araştırmalarda; özellikle kök (anaç) gelişimine destek olarak bitki büyüme ve gelişimini destekledikleri ayrıca bitkinin kalem (sürgün) kısmında yapılan fotosentez ürünlerinin taşınması ve bitki bünyesinde mineral birikmesi gibi çok önemli görevleri olduğu belirtilmiştir (Shen ve ark., 2010).

Araştırmamızda kayısı çöğürlerine uygulanan HA ve silikonun bitki gelişiminde olumlu etkileri yapılan önceki çalışmalarla benzer sonuçlar göstermektedir. Çilek, ıspanak, domates, mısır, fasülye ve bezelye gibi değişik bitki türlerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde bazı organik maddeler, HA ve Si uygulamalarının bitkinin büyüme ve gelişiminin olumlu yönde etkileyerek bitki yaş ve kuru ağırlıklarında önemli miktarda artışa neden oldukları belirlenmiştir(Allister, 1987; Senesi ve ark., 1990; David ve ark., 1994; Wang ve ark., 1998; Kaya ve ark., 2006; Shen ve ark., 2010; Korkmaz,2018).

4.2. Fizyolojik özellikler

Araştırmamızda Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerinde HA, Si, HA+Si uygulamalarının fizyolojik özellikleri üzerine etkileri incelenmiş ve varyans analiz özeti Çizelge 4.3.'te belirtilmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre stoma iletkenliği, klorofil miktarı ve yaprak sıcaklığı parametrelerinde yapılan ölçümlerde ÇeşitxUygulama interaksiyonu oldukça önemli bulunmuştur.

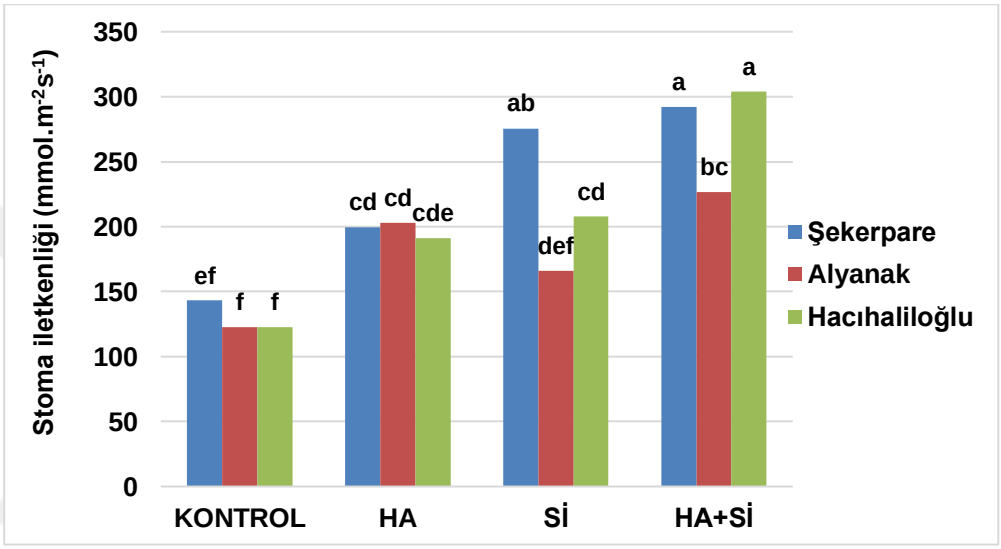
Çizelge 4.3. Fizyolojik özelliklerle ilgili varyans analiz tablosu

	Önemlilik			
	SD	Stoma İletkenliği	Klorofil Miktarı	Yaprak Sıcaklığı
Çeşit	2	**	Önemsiz	*
Uygulamalar	3	**	**	**
ÇxUlnt	6	**	**	**

(*): %5 düzeyinde önemli, (**): %1 düzeyinde önemli

4.2.1. Stoma iletkenliği

Stoma iletkenliğine ilişkin ölçüm sonuçlarına göre kayısı çöğürleri üzerine farklı uygulamaların etkisi istatiksel açıdan önemli bulunmuştur. Şekil 4.7.'de görüldüğü gibi en yüksek değer Hacıhaliloğlu kayısı çöğürüne HA+Si (303. 98mmol.m^{-2}s^{-1}) kombine uygulmasında görülürken, en düşük iletkenlik değeri ise Alyanak çeşidinin kontrol (122.52mmol.m^{-2}s^{-1}) grubunda görülmüştür.

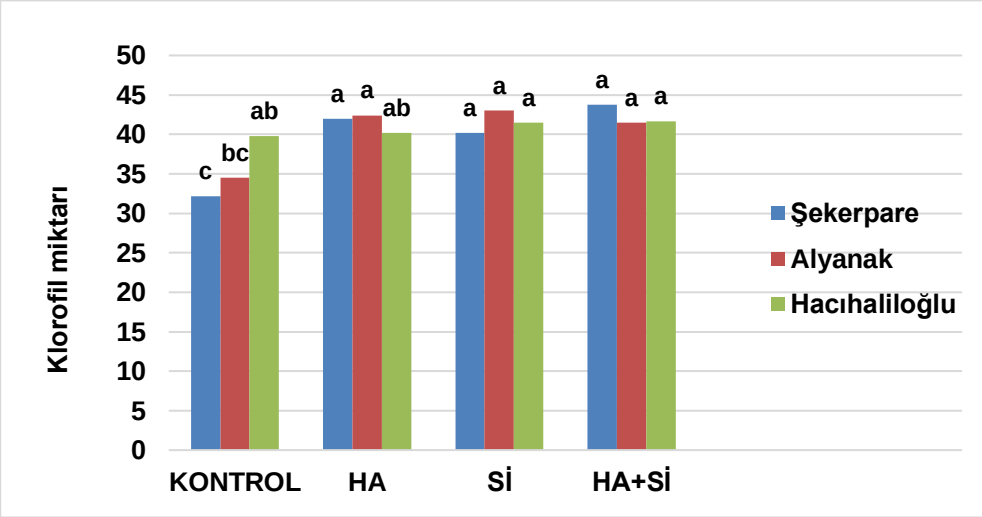


Şekil 4.7. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının stoma iletkenliği üzerine etkileri (Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemlidir)

Bitkilerde çeşitli çevresel stres ve bitki gelişiminde yaşanan olumsuzluk sonucunda stoma iletkenliğinde düşüş meydana geldiği birçok araştırma tarafından tespit edilmiştir. Araştırmamızda HA ve Si uygulamalarının stoma iletkenliğini artırdığı yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Organik maddelerin bitkilerde olumsuz koşulları iyileştirmesinin yanısıra mevcut durumdan daha elverişli yetiştiricilik sağlayarak bitkinin bünyesel fonksiyonlarında aktif olabilmektedirler. Bu maddeler yaprakların kütikulasında birikmek suretiylestomaların kapanmasına ve transpirasyonla su kaybının azalmasına neden olarak stes koşullarında dahi bitkinin gelişiminin düzenli olmasını sağlamaktadır (Chen ve Aviad, 1990;Ma ve ark., 2001; Haghighi ve Pessarakli, 2013; Desoky ve ark., 2018).

4.2.2. Klorofil miktarı

Bitkilerde toplam klorofil miktarına ilişkin değerler incelendiğinde ve yapılan ölçümlerden hesaplanan ortalamalara bakıldığında kontrol grubuna kıyasla en yüksek klorofil miktarları Şekerpare HA+Si (43.74) ve Alyanak Si (43.02) uygulamalarında tespit edilmiştir. (Şekil 4.8.).

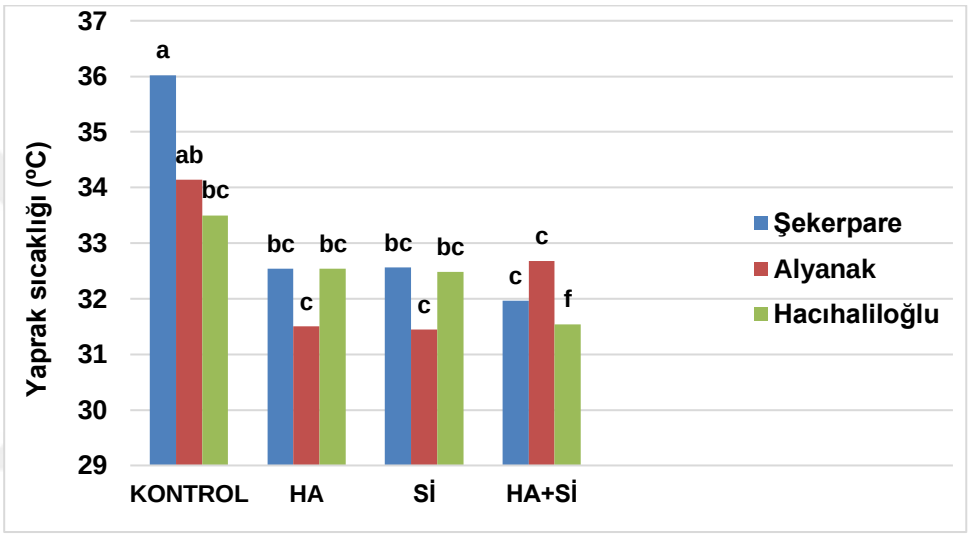


Şekil 4.8. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının klorofil miktarı üzerine etkileri(Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemlidir)

HA ve Si maddelerinin bitkiler tarafından topraktaki demir alımını artırarak klorofil miktarının arttırılmasını sağladığı ayrıca bitkide enzim aktivitesini artırarak fotosentez ürünlerinin de artmasını sağladığı çeşitli araştırıcılar tarafından bildirilmiştir. (Delfine ve ark., 2005). Araştırmamızda HA ve Si uygulamalarının klorofil içeriğini arttırdığı yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Bazı bitki türlerinde (hıyar, turp ve çilek) yürütülen çalışmalarda, HA ve Si maddelerinin bitkide klorofil, kloroplast gibi hücre organelciklerinin stabilite ve aktivitesini arttırarak diğer fotosentez ürünlerinin birikmesine ve buna bağlı olarak bitki büyümesinin sağlıklı gelişiminekatkı sağladığı bildirilmiştir (Wang ve ark., 1998; Feng ve ark., 2010; Farouk ve ark., 2011; Ameri ve ark., 2012).

4.2.3. Yaprak sıcaklığı

Yaprak sıcaklığı parametrelerine ilişkin ölçüm sonuçları incelendiğinde farklı çeşitler üzerine HA ve Si uygulamalarının tekli ve kombine uygulamaları istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur($p<0.05$). Şekil 4.9.'da görüldüğü gibi HA ve Si uygulamalarının yapıldığı bitkilerde kontrol bitki grubuna kıyasla yaprak sıcaklıklarında düşüşler görülmüştür. En düşük yaprak sıcaklık değeri Alyanak çeşidinin Si (31.44ºC) uygulamasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.9. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak sıcaklığı üzerine etkileri (Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.05$) önemlidir)

Bitkilerin farklı iklim ve toprak koşullarına adaptasyononu sağlamak amacıyla birtakım önlemler alınabilmektedir. Bitkilerin bulunduğu ortamda transpirayon hızının ve bitki bünyesindeki su oranının optimum düzeyde tutulması amacıyla HA ve Si uygulamaları yapılabilmektedir (Ma, 2004). Farklı türlerdeyaprak sıcaklığına ilişkin yapılan önceki araştırmalardan elde edilen sonuçlar çalışmamızla uyum içerisindedir. HA ve Si uygulamalarısayesinde bitkilerde yüzey sıcaklığının azalmasının gerçekleştiği bildirilmiştir (Adatia, 1986; Akıncı, 2017; Desoky ve ark., 2018).

4.3. Makrobitkibesin elementi kapsamları (N, P, K, Mg ve Ca)

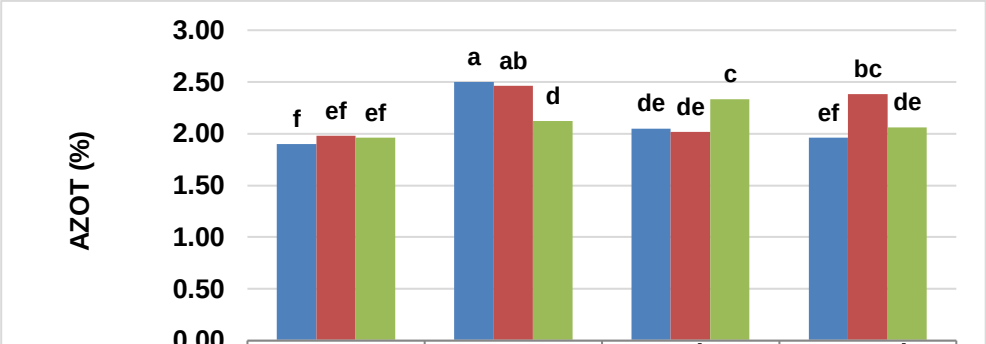
Araştırmamızda Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerinde HA, Si, HA+Si kombine uygulamalarının yaprak makro bitki besin elementi kapsamlarıüzerine etkileri incelenmiş ve varyans analiz özeti Çizelge 4.4.'te belirtilmiştir. Analiz sonuçlarına göre N, P, Ca bitki besin elementlerinde çeşitxuygulama interaksiyonu önemli bulunurken; K ve Mg besin elementlerinde ise çeşitxuygulama etkileşimi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Biyokimyasal özelliklerle ilgili varyans analiz tablosu

	Önemlilik/ Significant					
	SD	N	P	K	Mg	Ca
Çeşit	2	**	**	**	**	**
Uygulamalar	3	**	**	**	**	**
ÇXGID Int	6	**	**	Önemsiz	Önemsiz	*

(*): %5 düzeyinde önemli, (**): %1 düzeyinde önemli

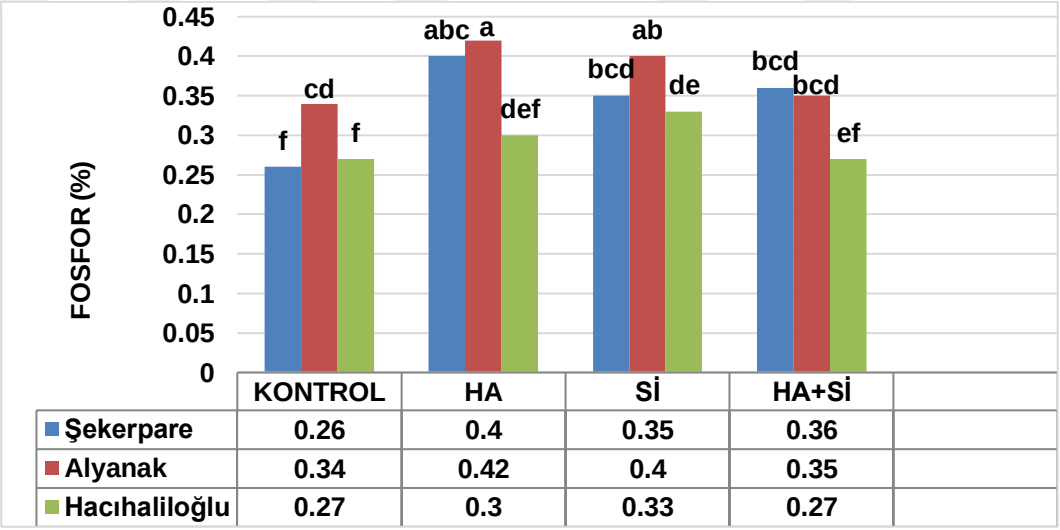
Bitkilerden alınan yaprak örneklerinde yapılan analiz sonuçlarına göre yaprak N içeriği bakımından bütün ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.Şekil 4.10.'da görüldüğü gibi en yüksek yaprak azot içeriği Şekerpare HA asit uygulmasından elde edilirken en düşük değer şekerpare kontrol grubunda tespit edilmiştir**.**



	KONTROL	HA	Sİ	HA+Sİ
Şekerpare	1.90	2.50	2.05	1.96
Alyanak	1.98	2.46	2.02	2.38
Hacıhaliloğlu	1.96	2.12	2.33	2.06

Şekil 4.10.Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak azot (%) kuru madde miktarı üzerine etkileri (Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemlidir)

Yaprak P içeriğine ilişkin değerler incelendiğinde en yüksek değer Alyanak HA uygulmasından elde edilmiştir (Şekil 4.11.). Uygulamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

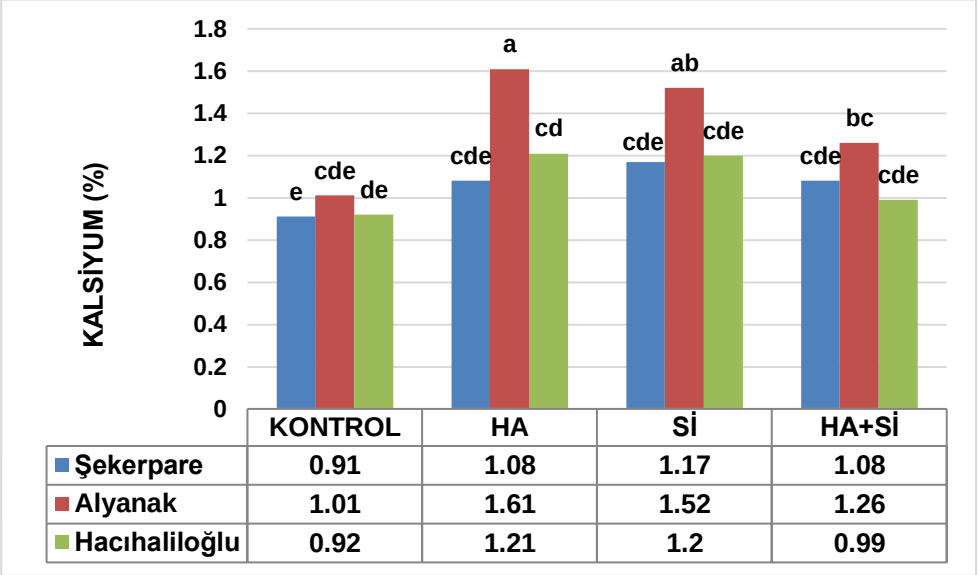


	KONTROL	HA	Sİ	HA+Sİ
Şekerpare	0.26	0.4	0.35	0.36
Alyanak	0.34	0.42	0.4	0.35
Hacıhaliloğlu	0.27	0.3	0.33	0.27

Şekil 4.11.Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak fosfor (%) kuru madde miktarı üzerine etkileri (Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.05$) önemlidir)

Bitkilerde yaprak Ca içerikleri incelendiğinde analiz sonuçlarına göre uygulamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek

Cadeğeri Alyanak HA uygulama kombinasyonunda elde edilirken, en düşük Ca içeriği ise Şekerpare kontrol grubundan elde edilmiştir (Şekil 4.12.).



	KONTROL	HA	Sİ	HA+Sİ
Şekerpare	0.91	1.08	1.17	1.08
Alyanak	1.01	1.61	1.52	1.26
Hacıhaliloğlu	0.92	1.21	1.2	0.99

Şekil 4.12. Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürlerinde HA ve Si uygulamalarının yaprak kalsiyum (%) kuru madde miktarı üzerine etkileri (Sütunlar arasında değişik harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemlidir)

Bitkilerde K ve Mg içeriklerine ilişkin yapılan analiz sonuçlarında çeşit ve uygulamalar arasında etkileşim olmadığı için bu parametlere özgü ortalamlar çeşit ve uygulama olarak ayrı ayrı ele alınmıştır. Bitkilerde yaprak potasyum içeriği bakımından en yüksek değer Hacıhaliloğlu çeşidinde görülürken en düşük değer Şekerpare çeşidinde tespit edilmiştir. Uygulamalar açısından değerlendirildiğinde kontrole kıyasla en yüksek potasyum değeri HA+Si uygulama kombinasyonundan elde edilmiştir. Diğer yandan yaprak Mg içeriği bakımından en yüksek değer Alyanak çeşidinde görülürken, en düşük değer Şekerpare çeşidinde görülmektedir. Ayrıca uygulamlar açısından incelendiğinde kontrol grubuna kıyasla en yüksek Mg değeri Si tekli uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. HA ve Si uygulamalarının Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu çöğürlerinin yaprak K(%)ve Mg(%) kuru madde miktarları üzerine etkileri

Çeşitler	POTASYUM (%)	MAGNEZYUM(%)
Şekerpare	3.79 b	0.31 b
Alyanak	3.96 b	0.37 a
Hacıhaliloğlu	4.28 a	0.34 a
	**	**
Uygulamalar		
Kontrol	3.71 b	0.28 c
HA	3.98 ab	0.36 ab
Si	4.10 a	0.39 a
HA+Si	4.26 a	0.33 b
	**	**

(**): %1 düzeyinde önemli

Bitki büyümesi için mutlak gerekli olan makro besin elementlerinin bitkiler tarafından alınımı büyüme şartları, bitki türleri ve ilave edilen organik bileşikler tarafından etkilenmektedir. Araştırıcılar HA ve Si'un kök hücrelerinin zar geçirgenliğini arttırarak N, P, K, Mg ve Ca gibi besin maddelerinin alımı ve bitkide taşınmasını olumlu olarak etkilediğini bildirmişlerdir.

Besin minerallerinin bitkiye alınımındaki artışta, organik maddelerin kök hücrelerinin enzim aktivitesini uyarmasıyla da ilgili olduğu bildirilmektedir. Ayrıca organik bileşiklerin toprak pH'ını nötralize ettiği ve bu sayade toprakta bağlı halde bulunan ve bitki kökleri tarafından alınamayan birçok iz elementin de alınabilir hale geldiği ifade edilmektedir (Savant ve ark., 1997;Savvas ve ark., 2009; Karaman ve ark. 2012; Canellas ve ark., 2015).

Makro besin elementi kapsamları üzerine bazı farklı türlerde (mısır, çilek, üzüm ve domates) yapılan araştırmalarda da çalışmamızla uyumlu sonuçlar görülmektedir. Nitekim, bazı türlerde HA ve Si tekli ve kombine

uygulamlarınınn yaprak makro besin elementi kapsamını attırdığı saptanmıştır. (Bernardoni ve ark., 1990; Lobartini ve ark., 1997; Kunç, 2002; Ameri veTehranifar, 2012; Ameri ve ark., 2013; Korkmaz, 2018).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

HA ve Si uygulamalarının Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu kayısı çöğürleri üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada; yaprak alanı,yaprak sayısı, gövde çapı, bitki boyu, kök uzunluğu, toprak üstü yaş ağırlığı, toprak üstü kuru ağırlığı, kök yaş ağrılığı, kök kuru ağırlığı, tüm bitki yaş ağırlığı, tüm bitki kuru ağırlığı, stoma iletkenliği, klorofil miktarı, yaprak sıcaklığı ve makro besin elementi (N, P,K, Ca ve Mg) değerleri incelenmiştir. İncelenen bu parametrelere ait verilerde yapılan istatistiki değerlendirmeler sonucu aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Yaprak alanı, yaprak sayısı, gövde çapı, bitki boyu, kök uzunluğu ve kök yaş ağırlığı, stoma iletkenliği, klorofil miktarı, yaprak sıcaklığı ile N, P ve Ca makro besin elementlerinde yapılan ölçümlerde ÇeşitxUygulama interaksiyonu önemli bulunurken; toprak üstü yaş ağırlık, toprak üstü kuru ağırlık, kök kuru ağırlık, tüm bitki yaş ağırlık, tüm bitki kuru ağırlık ile K ve Mg makro besin elementlerinde yapılan analiz sonuçlarında ise ÇeşitxUygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Son zamanlarda giderek artan çevresel stres koşulları üretimde kimyasal maddelerinin kullanımının giderek artması toprak ve bitki sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu durumda meyvecilikte anaç kullanımı farklı iklim ve toprak koşullarına dayanım için mutlak gerekli hale gelmektedir. Anaç kullanımı bitkilerde abiyotik ve biyotik stres koşullarına dayanıklılığı sağlamanın yanında birim alandan daha fazla verim sağlanması, meyve kalite parametlerinin iyileştirilmesi ve verimli bazı farklı tür çeşitlerin yaygınlaşmasına katkı sağlamakamacıyla da oldukça önemlidir. Sert çekirdekli meyve türleri arasında yer alan kayısıda anaç kullanımı oldukça yaygındır. Tohumdan üretilen çöğür anaçların sağlıklı gelişmesi ve bu sayade üzerine aşılanacak çeşidin verim ve kalitesinin arttırılması yetiştirme koşulları gelişimi sırasında yapılan uygulamalarla doğru orantılıdır.

HA ve Si maddelerinin bitki ve toprak sağlığı üzerine olumlu etkilerinin birçok araştırma tarafından desteklenmesi araştırmamızla benzer sonuçlar içermektedir.

Ülkemiz açısından ekomik öneme sahip çok yıllık bitkiler olan meyve türlerinde verim ve kalitenin arttrılması amacıyla organik maddelerin kullanımını teşvik edecek araştırmalar yeterli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

HA ve Si uygulamalarının Şekerpare, Alyanak ve Hacıhaliloğlu çeşitleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmamızda, incelenen farklı parametrelerde yapılan istatistik analiz sonuçları önemli bulunmuştur. Bu doğrultuda kayısı ve diğer meyve türlerinde verim ve kaliteyi arttırmak ve sağlıklı bitkisel materyel gelişimini sağlamak amacıyla HA ve Si maddelerinin tekli ve kombine olarak uygulanması önerilebilmektedir.

Sonuç olarak bu bilgiler doğrultusunda meyve yetiştiriciliğinin başlangıç aşamasını oluşturan fidan (anaç) yetiştiriciliğinde HA, Si ve diğer bazı organik bileşiklerin kullanımının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması hedeflenmelidir.

.

KAYNAKLAR

ABD EL-RAZEK, E., HAGGAG, L.F., EL-HADY, E.S., and SHAHIN, M. F. M. (2020). Effect of Soil Application of Humicacid and Bio-humic on Yield and Fruit Quality of "Kalamata" Olivetrees. Bulletin of the National Research Centre, 44(1), NA.

ABOURAYYA, M.S., KASEEM, N.E., MAHMOUD, T.S.M., RAKHA A.M., EİSA, R.A., and AMİN. O.A., 2020. Impact of Soil Application with Humicacid and Foliarspray of Milagrobio-stimulant on Vegetative Growth and Mineral Nutrient Uptake of Nonpareil Almond Young Tree Sunder Nubariaconditions. BullNatlResCent 44, 38. https://doi.org/10.1186/s42269-020-00296-x.

ADATIA, M.H., and BESFORD, R.T., 1986. TheEffects of Silicon on Cucumber Plants Grown in Recirculating Nutrient Solution. Ann Bot, 58: 343–51.

AGOSTINHO, F.B., TUBANA, B.S., MARTINS, M.S., and DATNOFF, L.E., 2017.Effect of Different Silicon Sources on Yield and Silicon Uptake of Rice Grown Under Varying Phosphorus Rates.Plants, 6- 35.

AKÇA, Y., 2000. Meyve Türlerinde Kullanılan Anaçlar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Yayınları No: 46, Tokat, 313s.

AKINCI, Ş., 2017. Hümik Asitlerin Stres Altındaki Bitkilerin Büyümesine ve Besleyicilerin Alınmasına Etkileri I: Tuzluluk. Marmara Fen Bilimleri Dergisi, 4: 134-143.

AKSOY, F., 2019. Yapraktan Silisyum Uygulamalarının Su Stresi Altında Yetiştirilen Shiraz Çeşidi Şaraplık Bağlarda Verim, Kalite ve Beslenme Durumu Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı. 45s.

ALLISTER, M.J., 1987. A Practical Guide to Novel Soil Amendments. RodalePress, Emmaus, Pennsylvania. 124.

AMERI, A., and TEHRANIFAR, A., 2012.Effect of HumicAcid on Nutrient Uptake and Physiological Characteristic *Fragaria ananassa* var: Camarosa.J. Biol. Envıron. SCI., 6(16): 77-79.

AMERI, A., AMINIFARD, M. H., FATEMI, H. and AROIEE, H., 2013. Response of Growth and Yield of *Ocimumbasilicum* with Application of Humicacid. Angewandten Biologie Forschung, 1(1): 1-6.

ANAMUR. F., 2019. Hümik Asit Uygulamalarının Tüysüz Beyaz Nektarin (*White Prunus Persica*) Beslenmesi Üzerine Etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.76s.

ANONİM, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (http://tuik.gov.tr). (Erişim Tarihi:02.05.2020).

ANONYMOUS, 2018. Food and Agriculture Organization of The United Nations (http://www.fao.org.tr) (Erişim Tarihi: 02.05.2020)

ARANCON, N.Q., LEE, S., EDWARDS, C.A., and ATIYEH, R., 2003. Effects of Humic Acids Derived From Cattle, Foodand Paper-WasteVermicomposts on Growth of Greenhouse Plants. Pedobiologia, 47 (5–6): 741-744.

ASMA, B.M., ABACI, Z.T., KAN, T., BIRHANLI, O., ERDOĞAN, A., 2012. Breeding Lateripening apricots in Turkey. ActaHortic., 966: 295-299

ASRİ, Ö.F., DEMİRTAŞ E.I., ÖZKAN C.F., and ARI, N., 2011. Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Hıyar Bitkisinin Verim, Kalite ve Mineral İçeriklerine Etkileri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 24(2): 139-14.

AYDIN, A., KANT, C., and TURAN, M., 2012. HumicAcid Application Alleviate Salinity Stress of Bean (*Phaseolusvulgaris* L.) Plants Decreasing Membrane Leakage. African Journal of Agricultural Research, 7(7): 1073-1086.

BALDI, E., TOSELLI, M., and MARANGONI, B., 2010. Nutrient Partitioning in Potted Peach (*Prunus persica* L.) Trees Supplied With Mineral and Organic Fertilizers. Journal of plantnutrition, 33(14), 2050-2061.

BATMAZ, M.F., 2005. Bazı Kayısı Genotiplerinin Adana Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kaliteleri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 99s., Adana.

BERNARDONI, C., CERORRI, G., FABBRI, A., and PAOLETTI, M., 1990. Fertigation Experiments in Horticulture. Coltre Protette, 19: 12.

BREMNER, J.M., 1965. Methods of Soil Analysis. Agronomy, Am. Soc. ofAgron. Inc., USA., 9: 1149-1178.

CANELLAS, L.P., SPACCINI, R., PICCOLO, A., OKOROKOVA-FACANHA, A., FAÇANHA, A.R. and OLIVARES, F.L., 2009. Relation Ships Between Chemical Characteristics and Root Growth Promotion of Humic Acids İsolated From Brazilian Oxisols. SoilSci., 174:1-10.

CHEN, Y., and AVIAD, T., 1990. Effects of Humic Substances on Plant Growth. Soil Science Society of America, p: 161-186.

ÇELİK, M., ve SAKİN, M., 1991. Ülkemiz Meyve Fidanı Üretiminin Bugünkü Durumu. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları., 169-181.

ÇELİK, Y., 2016, Kavunda Tuz Stresi Koşullarında Silisyum Uygulamalarının Fide Gelişimi ve Bazı Besin Elementi İçeriklerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 54 s.

ÇETİNSOY, M.F., ve DAŞGAN, H.Y., 2016, Hıyar Yetiştiriciliğinde Selenyum ve Silisyum Yaprak Gübrelerinin Etkileri. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı 243-252.

DAVID, P.P., NELSON, P.V., and SANDERS, D.C., 1994. A Humic Acid Improves Growth of Tomato Seedling in Solution Culture. Journal of Plant Nutrition, 17(1): 173–184.

DAY, S., KOLSARICI, Ö., ve KAYA, M.D., 2011. Hümik asit Uygulama Zamanı ve Dozlarının Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus*) Verim, Verim Öğeleri ve Yağ Oranına Etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (2011) 24(1):33-3.

DELFINE, S., TOGNETTI, R., DESIDERIO, E., and ALVINO, A., 2005. Effect of Foliar Application of N and Humic Acids on Growth and Yield of Durum Wheat. Agron. For. Sustain. Dev. 25: 183–191.

DEMİRTAŞ, M. N., ÖZTÜRK, K., FİDAN, Ş., ÇOLAK, S., ŞAHİN, S., YILMAZ, K. U., ve GÖKALP, K., 2006. Kayısı Yetiştiriciliği, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Yayınları: NO 2. Malatya-TÜRKİYE.

DESOKY, E. M., RADY, M.M., and MERWAD, M.A., 2018. Response of Water Deficit-Stressed Vigna Unguiculata Performancesto Silicon, Prolineor Methionine Foliar Application. Scientia Horticulturae, 228: 132–144.

DÜZDEMIR, O., UNLUKARA, A., and KURUNÇ, A., 2009. Response of Cow Peato Salinity and Irrigation Regims. New Zealand Journal of Cropand Horticultural Science, New Zealand, 37: 271-280.

ELGİN, İ., 1975. Sofralık ve Kurutmalık Kayısıların Üretimi, Tüketimi, Ticareti, Standardizasyonu. Malatya Deneme ve Üretme İstasyonu, s. 305.

FAIZAN, S., KAUSAR, S., and PERVEEN, R., 2011. Varietal Differencesfor Cadmium-Induced Seedling Mortality, Foliar Toxicity Symptoms, Plant Growth, Proline and Nitrate Reductase Activity in Chickpea (*Cicerarietinum*L) .BiologyandMedicine, 3(2) 196-206.

FAROUK, S., MOSA, A.A., TAHA, A.A., HEBA, M., IBRAHIM, A., and EL-GAHMERY, M., 2011.Protective Effect of Humic Acid and Chitosan on Radish (*Raphanussativus,* L. var. sativus) Plants Subjected to Cadmium Stress. Ournal of Stress Physiology&Biochemistry, 7(2): 99-116.

FENG, J., SHI, Q., WANG., X., WEI, M., YANG, F. and XU, H., 2010. Silicon Supplementation Ameliorated the Inhibition of Photosynthesis and Nitrate Metabolismby Cadmium (Cd) Toxicity in *Cucumissativus* L. Scientia Horticulturae, 123(4): 521-530.

FERRARA, G., PACİFİGO, A., SİMEONE, P. and FERRARA, E. 2007. Preliminary Study on theEffects of Foliar Applications of Humic Acids on Italia Table Grape, XXXth. WorlCongress of Vineand Wine, Budapest, Romania ,June,

GEZGİN, S., ve DURSUN, N., 2009. Artan Dozlarda Uygulanan TKİ-Hümas'ın Eriğin Sürgün Uzunluğu ve Besin Elementleri İçeriğine Etkisi. TKİ Tarımsal Araştırmalar No:5.

GÜLCAN, R., ASMA, B.M., ve MISIRLI, A., 2007. Kuru kayısı. Türk Sultanları (çekirdeksiz kuru üzüm, kuru incir, kuru kayısı). Ege Kuru Meyve ve Mamülleri İhracatçıları Birliği Yayınları, Can Dijital Baskı Merkezi, .İzmir.

GÜLERYÜZ, M., 1991. Ülkemiz Meyve Fidancılığında Anaç Sorunu ve Dünyada Anaç Islahı ile İlgili Çalışmalar, Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları., 273-285.

HAGHIGHI, M,. and PESSARAKLI, M., 2013. Influence of Silicon and Nano-Silicon on Salinity Tolerance of Cherry Tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) at Early Growth Stage. Scientia Horticulturae, 161: 111-117.

HATAMİ, E., SHOKOUHİAN, A.A., GHANBARİ, A.R., and NASERİ.L.A., 2018. Alleviating Salt Atress in almond Rootstock Susing of Humicacid. Scientia Horticulturae 237; 296–302.

İÇEL, C.D., 2005. Hümik Asit Uygulama Zamanı ve Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Verim, Verim Öğeleri ve Yağ Oranına Etkisi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 70 sayfa.

KACAR, B., and INAL, A., 2008. Plant Analaysis. Nobel Publiciaton Disturibution, Ankara, 675.

KALINBACAK, K. ve KÖKSAL, E. 2004. Kiraz çesitlerinehumik asitle uygulanan demirin kloroza etkileri. 3. Ulusal Gübre Kongresi. ISBN 975-407-160-8, 329-336, Tokat.

KANKAYA, A., ÖZYİĞİT, S., TEKİNTAŞ, F.E., SEFEROĞLU, G.H.,ve AKGÖZ, A. 2001. Bazı Erik ve Kayısı Çeşitlerinin Pixy Anacı ile Uyuşmalarının Belirlenmesi (TAGEM Sonuç Raporu). Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Isparta, 88 s.

KANTO, T., MIYOSHİ, A., O GAWA, T., MAEKAWA, K., AINO, M., 2006. Suppressive Effect of Liquid Potassium Silicate on Powdery Mildew of Strawberry in Soil. Journal of General Plant Pathology, volume 72: 137–142.

KARAMAN, M.R., ŞAHİN, S., GEBOLOĞLU, N., TURAN, M., GÜNEŞ, A., ve TUTAR, A., 2012. HA Uygulamalaması Altında Farklı Domates Çeşitlerinin (*Lycopersicon esculentum* L.) Demir Alım Etkinlikleri. Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Dergisi. 14 (1): 301–308.

KARLIDAĞ, H., PEHLUVAN, M., ve BİLEN, S., 2006. Yapraktan Humik Asit Uygulamasının Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Verim, Meyve Kalitesi ve

Yaprak Besin Elementi Kapsamı Üzerine Etkisi. TÜRKİYE III. ORGANİK TARIM SEMPOZYUMU 01-04 KASIM 2006. B İ L D İ R İ L E R K İ T A B I s:489-497.

KAŞKA, N., ONUR, C., ve DEMİRÖREN, S., 1982. Akdeniz Bölgesinde Şeftali, Kayısı ve Erik Yetiştiriciliğinde Sorunlar. Akdeniz Bölgesi Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliğinde Sorunlar, Çözüm Yolları ve Yapılması Gereken Araştırmalar Sempozyumu, 9-13 Nisan1979, İncekum-Antalya,469-496.

KAYA, C., TUNA, L., and HIGGS, D., 2006. Effect of Silicon on PlantGrowthand Mineral Nutrition of MaizeGrown Under Water-Stress Conditions. J. Plant Nutr, 29: 1469–1480.

KHAN, A.N., QURESHI, R.H. and AHMAD, N., 2004. Salt Tolerance of Cotton Cultivars in Relationto Relative Growth Rate in Saline Environments. International Journal of Agriculture&Biology, 6(5): 786-787.

KLAMKOWSKI, K., and TREDER, W., 2008. Responceto Drought Stres of Three Strawberry Cultivars Grown Under Green House Condition. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 16: 179-188.

KORKMAZ, K., 2018. Çilekte Su Stresi Altındaki Bitkiler Üzerine HA ve silikonun Etkisinin İncelenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri, Yüksek Lisans , Şanlıurfa, s.55.

KUNÇ, Ş., 2002. Hümik Asitlerin Tarımda Kullanımı. Hasad Dergisi, 204: 46-58.

KUŞÇU, A., 2006. Yazlık Ekmeklik Buğday (*Triticum aestium* L.) Veriminde Son Çeyrek Yüzyılda Gerçekleşen İlerlemelerin Morfolojik ve Fizyolojik Esasları. Doktora Tezi, Çukurova üniv., Fen Bilimleri Enstitsü., 59-60

LOBARTINI, J.C., ORIOLI, G.A., and TAN, K.H., 1997. Characteristics of Soil Humic Acid Fractions Seperated by Ultrafitration. Corn. Soil SCI. Plant Anal., 28(9-10): 787-796.

MA, J.F., 2004. Role of Silicon in Enhancing The Resistance of Plants to Biotic and Abiotic Stresses. Soil Sci. Plant Nutr. 50: 11–18.

MA, J.F., MIYAKE, Y., and TAKASHI, E., 2001. Silicon as a Beneficial Element for Crop Plant. Silicon in Agriculture. Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands, 17 -39.

MANCUSO, S., and AZZARELLO, E., 2002. Heat Tolerance in Olive. Adv. Hort. Sci., 16(3-4): 125-130.

MEHLANBACHER, S.A., COCİU, V., and HOUGH, L.F., 1991. Apricots. Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. Acta Hort., 290: 66-107.

ÖZBEK, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:128, 386 s.

ÖZÇAĞIRAN, R., ÜNAL, A., ÖZEKER, E., ve İSFENDİYAROĞLU, M., 2011. Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Çekirdekli Meyveler. Cilt I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:553. İzmir. 229 s.

ÖZTÜRK, E., 2011. Farklı Dozlarda Hümik Asit ve Kadmiyum Uygulamalarının Hıyar *(CucumisSativus* L. *)* Bitkisinde Kadmiyum Birikimine ve Fide Gelişimine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van,40s.

PAYDAŞ, S,. ve KÜDEN, A., 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Kayısı Yetiştiriciliği, TUBİTAK Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana. 15 s.

SAVANT, N.K., SNYDER, G.H., and DATNOFF, L.E., 1997. Silicon Management And Sustain Ablerice Production. Adv. Agron. Academic Press, San Diego, CA, USA 58:151-199.

SAVVAS, D., and NTATSI, G., 2015. Biostimulant Activity of Silicon in Horticulture. Scientia Horticulturae, 66–81.

SAVVAS, D., GIOTIS, D., CHATZIEUSTRATIOU, E., BAKEA, M. and PATAKIOUTAS, G., 2009. Silicon Supply in Soilless Cultivations of Zucchini Alleviates Stress İnduced by Salinity and Powdery Mildew İnfections. Environ. Exp. Bot., 65: 11-17.

SENESI, N., LOFFREDO, E. and PADONAVA, G., 1990. Effects of Humic Acid. Herbicideinte Ractions on the Growth of Pisum Sativum in Nutrient Solution. PlantandSoil, 127*:* 41-47.

SHEHATA, S.A., GHARIB, A.A., EL-MOGY1, M.M., GAWAD, A., and SHALABY. E.A., 2011. Influence of Compost, Amino and Humic Acids on The Growth, Yield and Chemical Parameters of Strawberries.Journal of medicinal plant research, vol.5 (11): 2304-2308.

SHEN, X., ZHOU, L., DUAN, Z. Y., LI, A., ENEJI, E. and LI, J., 2010. Silicon Effects on Photosyn thesis and Antioxidant Parameters of Soybean Seedlings Under Drought and Ultraviolet-B Radiation. J. PlantPhys., 167: 1248–1252.

SÖZÜDOĞRU, S., KÜTÜK, C., YALÇIN, R.,ve USTA, S., 1996. Hümik Asitin Fasülye Bitkisinin Gelişimi ve Besin Maddelerini Alımı Üzerine Etkisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, No: 800 Yayın, No: 1452. Ankara.

TATTİNİ, M., CHİARİNİ, A., TAFANİ, R., and CASTAGNETO, M., 1990. Effect of Humic Acids on Growth and Nitrogen Uptake of Container Grown Olive. Acta horticulturae, 286, 125-128.

VOOGT, W., and SONNEVELD, C., 2001. Chapter 6 Silicon in Horticultural Crops Grown in Soilless Culture. Studies İn Plant Science, vol. 8: 115-131.

WANG, C.D., CHAN, H.T., and LAY, C.L., 1991. Effects of Organic Manures on the Yield and Quality of Grapes. Bulletin of Taichung District Agricultural Improvement Station, 3: 41–48.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı :Ramazan KARAKEÇİLİ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Şanlıurfa/12.03.1992
E-posta: :ramazankarakecili.11@gmail.com

EĞİTİM

Lise: Osman Gazi Lisesi /Şanlıurfa (2007-2010)
Üniversite: Ahi Evran Üniversitesi / Kırşehir (2011-2015)

UZMANLIK ALANI

Bahçe Bitkileri, Meyvecilik Anabilim Dalı

YABANCI DİLLER

İngilizce

YAYINLAR

BOLAT, I., **KARAKECILI, R., and DOGAN, M., 2020.** Possibilities of usinghumicacid in fruitnursery. Abstract 2nd International Eurasian Conference on Science, EngineeringandTechnology (EurasianSciEnTech 2020), October 07-09, 2020.p:296-300.