

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**TUZ STRESİ ALTINDAKİ BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNE AİT ÇELİKLERDE
HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ ETKİSİ**



YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Leyla ERSAYAR

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY

VAN-2017

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**TUZ STRESİ ALTINDAKİ BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNE AİT ÇELİKLERDE
HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Leyla ERSAYAR

VAN-2017

KABUL VE ONAY SAYFASI

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY danışmanlığında Leyla ERSAYAR tarafından sunulan **“Tuz Stresi Altındaki Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Çeliklerde Hümik Asit Uygulamalarının Etkisi”** isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 18/08/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

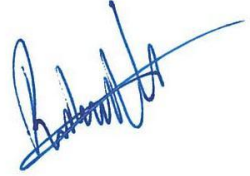
Başkan: Prof. Dr. Rüstem CANGİ

İmza: 

Üye: Yrd. Doç. Dr. Adnan DOĞAN

İmza: 

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY

İmza: 

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 15.08.2017 tarih ve 2017/40-2..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Suat ŞENSOY
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Leyla ERSAYAR

ÖZET

TUZ STRESİ ALTINDAKİ BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNE AİT ÇELİKLERDE, HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ ETKİSİ

ERSAYAR, Leyla

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY

Ağustos 2017, 87 sayfa

Bu tez çalışmasında, ön saksı denemeleri ve saha gözlemleri neticesi, stres şartlarına dayanıklılığının yüksek olduğu bildirilmiş olan Erciş üzümü çeşidi çelikleri ile bazı tuzluluk stresi çalışmaları sonucu, tuza orta düzeyde dayanıklı olduğu bildirilen Sultani çekirdeksiz çeşidi ve tuz stresi konusunda daha önce çalışılmamış bir çeşit olan Narince çeşidine ait çelikler kullanılmıştır. Bu çeşitlerde, tuza toleransın belirlenmesinin yanı sıra, kullanılmış Hümik asit dozlarının stres koşullarında bitkide geliştirdikleri korunma mekanizmalarının belirlenmesi amacıyla, biyokimyasal içerikleri ile bazı fizyolojik parametreler incelenmiş; böylece çeşitlerin stres şartlarına ve Hümik asit uygulamalarına karşılık, verdiği bünyesel ve morfolojik tepkiler, farklı açılardan tespit edilmeye çalışılmıştır.

Sonuçların çeşitler ve uygulamalara göre farklılıklar gösterdiği çalışma sonucunda, Erciş üzümü çeşidi ile Narince çeşidinin tuza dayanıklı olduğu ancak Sultani çekirdeksiz çeşidinin tuzluluk toleransının ise diğer iki çeşitle karşılaştırıldığında düşük olduğu görülmüştür. Hümik asit uygulamalarının ise ele alınan parametrelerin büyük çoğunluğunda, bitkinin tuzlu toprak şartlarına dayanımını artırdığı gözlemlenmiştir. Uygulama yapılmış bitkiler ile kontrol bitkileri makro-mikro elementler yönüyle karşılaştırıldığında, sonuçlar elementlere, uygulama dozlarına ve bitki aksamına göre farklılıklar göstermekle birlikte, Hümik asit uygulamalarının genel olarak mineral madde alımını artırdığı gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Asma çeliği, Hümik asit, Tuz stresi



ABSTRACT

THE EFFECT OF HUMIC ACID APPLICATIONS ON THE CUTTINGS OF SOME GRAPEVINE CULTIVARS UNDER SALT STRESS

ERSAYAR, Leyla

M. Sc. Thesis, Horticultural Science

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY

August 2017, 87 pages

In this thesis study, the cuttings of three grapevine cultivars were studied; Erci Grape cultivar which is thought to be tolerant to stress conditions on the results of some salinity stress studies, Sultani Seedless cultivar which is reported to be tolerant to medium moderate salt due to pre-pot experiments and field observations are the result, and Narince grape cultivar which is not studied in salinity trials before. In addition to determining the tolerance of salt in the grape varieties used, the protection mechanisms developed by Humic acid doses in plants under stress conditions; have been investigated on biochemical contents as well as many physiological parameters; thus, the morphological and morphological responses of the varieties to stress conditions and Humic acid applications have been tried to be determined from different aspect.

As a result, based on the differences according to the cultivars and applications, it is seen that the Erci grape cultivar and Narince cultivar are tolerant to salt, but the salinity tolerance of Sultani Seedless variety when compared to the other two varieties is low. Humic acid applications have been observed to increase the resistance of the plant to saline soil conditions in the vast majority of the parameters studied. When the micro-micro elements are compared with the control plants in terms of applied plants, it has been observed that Humic acid applications generally increase mineral nutrient uptake although the proportions vary according to the elements, application doses and plant components,

Keywords: Grapevine cutting, Humic acid, Salt stress



ÖNSÖZ

Abiyotik stres koşullarından olan toprak tuzluluğu sorunu, dünyada ve ülkemizde bitkisel üretimi sınırlandıran, verim ve kalite kayıplarına neden olan temel sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Değişen yağış rejimlerinin ve sıcaklık değişimlerinin de etkisini göz önüne aldığımızda toprakta oluşan tuzlulaşma, bitki gelişimi ve verimi üzerine önemli derecede olumsuz etkiler ortaya çıkarmaktadır. Tarımsal üretimde gün geçtikçe daha fazla sorun oluşturan bu problemler üzerinde çözümlerin aranması, araştırma yapılması son derece elzem konulardan biri haline gelmektedir. Özellikle de Hümik asit gibi çevre dostu uygulamaların denenerek, bitkilerin stres şartlarına olan mukavemetinin gelişmesini sağlamaya yönelik çalışmalar gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Yüksek lisans tez konusu olarak seçtiğimiz ve özellikle de bağcılık alanında yeterince çalışılmamış bu konunun bağcılığımıza katkı sunacağı kanaatindeyim. Ayrıca tuzlu şartlara oldukça dayanıklı olduğunu gördüğümüz Erciş üzümü ve Narince çeşitlerinin, toprak tuzluluğu olan bölgelere önerilebilecek ve melezleme ıslahı çalışmaları dahilinde değerlendirilebilecek çeşitler olduğu düşünülmektedir.

Tez konusunda beni yönlendiren ve çalışmamın her aşamasında desteğini gördüğüm, bana birçok konuda katkı sağlayan değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY'a, başta Yrd. Doç. Dr. Adnan DOĞAN ve Yrd. Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU olmak üzere Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyelerine ve Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne; Narince üzüm çeşidine ait fidanların teminini sağlayan Gazi Osman Paşa Üniversitesi Öğretim Üyesi değerli hocam Prof. Dr. Rüstem CANGİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarım süresince desteklerini gördüğüm Ziraat Mühendisi Mehmet YAŞA'ya, Sultani üzüm çeşidine ait fidanların teminini sağlayan arkadaşım Zehra Berna GÜNTÜRKÜN'e, Van Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğündeki çalışma arkadaşlarıma ve sevgili oğlum Ahmet Can'a, sevgili anne ve babama teşekkür ederim.

Leyla ERSAYAR, 2017



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiv
EKLER DİZİNİ.....	xiv
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	5
2.1. Tuz Stresi Uygulamalarına Ait Kaynak Bildirişleri.....	5
2.2. Hümk Asit Uygulamalarına Ait Kaynak Bildirişleri	9
2.3. Konuyla İlgili Farklı Çalışmalara Ait Kaynak Bildirişleri	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal	14
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Tuz Stresi ve Hümk Asit Uygulamaları	15
3.2.2. Bitki özelliklerinde saptanan morfolojik özellikler	16
3.2.3. Yetiştirme ortamının tuz içeriğinin belirlenmesi.....	16
3.2.4. Sürgün, yaprak ve köklerin mineral madde içeriklerinin belirlenmesi	177
3.3. Verilerin İstatistik Analizi	17
4.BULGULAR	18
4.1. Uygulamaların Bitkinin Morfolojik Özelliklerine Etkisi ile İlgili Bulgular	18
4.1.1. Uygulamaların sürgün boyuna etkisine ait bulgular (cm).....	18
4.1.2. Uygulamaların sürgün çapına etkisine ait bulgular (mm).....	19
4.1.3. Uygulamaların yaprak sayısına etkisine ait bulgular (adet/bitki).....	21
4.1.4. Uygulamaların kök boyuna etkisine ait bulgular (cm).....	23

4.1.5. Uygulamaların kök enine etkisine ait bulgular (mm).....	24
4.1.6. Uygulamaların sürgün yaş ve kuru ağırlığına etkisine ait bulgular (g/bitki)	26
4.1.7. Uygulamaların kök yaş ve kök kuru ağırlığına etkisine ait bulgular(g/bitki)	29
4.1.8. Uygulamaların yaprak kuru ve yaş ağırlığına etkisi (g/bitki)	32
4.1.9. Uygulamaların yaprakların oransal su içeriğine etkisine ait bulgular.....	35
4.2. Yetiştirme Ortamının Tuz İçeriğinin Belirlenmesine Ait Bulgular (µS).....	36
4.3. Uygulamaların Bitki Organlarının Mineral Madde İçeriğine Etkisi	38
4.3.1. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Fosfor içeriğine etkisine ait bulgular (ppm).....	38
4.3.2. Uygulamaların bitki köklerinde Fosfor içeriğine etkisine ait bulgular(ppm).	39
4.3.3. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Magnezyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)	41
4.3.4. Uygulamaların bitki köklerinde Magnezyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm).....	41
4.3.5. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Sodyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm).....	45
4.3.6. Uygulamaların bitki köklerinde Sodyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)	45
4.3.7. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Demir içeriğine etkisine ait bulgular (ppm).....	49
4.3.8. Uygulamaların bitki köklerinde Demir içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)	51
4.3.9. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Potasyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm).....	52
4.3.10. Uygulamaların bitki köklerinde Potasyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm).....	52
4.3.11. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Mangan içeriğine etkisine ait bulgular (ppm).....	55
4.3.12. Uygulamaların köklerde Mangan içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)	57
4.3.13. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Çinko içeriğine etkisine ait bulgular (ppm).....	59
4.3.14. Uygulamaların köklerde Çinko içeriğine etkisine ait bulgular (ppm).....	60
4.3.15. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Bakır içeriğine etkisine ait bulgular (ppm).....	62

Sayfa

4.3.16. Uygulamaların köklerde Bakır içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)	63
4.3.17. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Kalsiyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm).....	65
4.3.18. Uygulamaların köklerde Kalsiyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)...	67
5.TARTIŞMA.....	69
6.SONUÇ.....	74
KAYNAKLAR.....	76
EKLER	81
ÖZGEÇMİŞ.....	87



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.2.1. İş planı	15
Çizelge 4.1.1. Tuz stresi altındaki asma çeliklerine hümik asit uygulamasının sürgün boyuna etkisi (cm).....	18
Çizelge 4.1.2. Tuz stresi altındaki asma çeliklerine hümik asit uygulamasının sürgün çapına etkisi (mm).....	20
Çizelge 4.1.3. Uygulamaların yaprak sayısına etkisi (adet/bitki).....	22
Çizelge 4.1.4. Uygulamaların kök boyuna etkisi (cm)	23
Çizelge 4.1.5. Uygulamaların kök enine etkisi (mm).....	25
Çizelge 4.1.6. Uygulamaların sürgün yaş ağırlığına etkisi (g/bitki).....	26
Çizelge 4.1.7. Uygulamaların sürgün kuru ağırlığına etkisi (g/bitki).....	28
Çizelge 4.1.8. Uygulamaların kök yaş ağırlığına etkisi (g/bitki).....	29
Çizelge 4.1.9. Uygulamaların kök kuru ağırlığına etkisi (g/bitki).....	31
Çizelge 4.1.10. Uygulamaların yaprak yaş ağırlığına etkisi (g/bitki).....	32
Çizelge 4.1.11. Uygulamaların yaprak kuru ağırlığına etkisi (g/bitki).....	34
Çizelge 4.1.12. Uygulamaların yaprakların oransal su içeriğine etkisi (%)	35
Çizelge 4.1.13. EC miktarı (µS)	37
Çizelge 4.1.14. Sürgün+yapraklarda P içeriği (ppm)	39
Çizelge 4.1.15. Köklerde P içeriği (ppm)	40
Çizelge 4.1.16. Sürgün+yapraklarda Mg içeriği	42
Çizelge 4.1.17. Köklerde Mg etkisi (ppm)	44

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1.18. Sürgün+yapraklarda Na içeriği (ppm).....	46
Çizelge 4.1.19. Köklerde Na içeriği (ppm)	48
Çizelge 4.1.20. Sürgün+yapraklarda Fe etkisi.....	50
Çizelge 4.1.21. Köklerde Fe içeriği (ppm)	51
Çizelge 4.1.22. Sürgün+yapraklarda K içeriği (ppm)	53
Çizelge 4.1.23. Köklerde K içeriği (ppm)	55
Çizelge 4.1.24. Sürgün+yapraklarda Mn içeriği (ppm).....	56
Çizelge 4.1.25. Köklerde Mn içeriği (ppm)	58
Çizelge 4.1.26. Sürgün+yapraklarda Zn içeriği (ppm).....	59
Çizelge 4.1.27. Köklerde Zn içeriği (ppm).....	61
Çizelge 4.1.28. Sürgün ve yapraklarda Cu etkisi	62
Çizelge 4.1.29. Köklerde Cu içeriği (ppm)	64
Çizelge 4.1.30. Sürgün+yapraklarda Ca içeriği (ppm).....	66
Çizelge 4.1.31. Köklerde Ca içeriği (ppm).....	68

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1.1. Çalışmada çelikleri kullanılmış olan üzüm çeşitleri	14
Şekil 4.1.1. Sürgün boyu (cm).....	19
Şekil 4.1.2.Sürgün çapı (mm).....	21
Şekil 4.1.3.Yaprak sayısı (adet/bitki)	22
Şekil 4.1.4. Kök boyu (cm)	24
Şekil 4.1.5. Kök eni (mm)	25
Şekil 4.1.6. Sürgün yaş ağırlığı (g/bitki)	27
Şekil 4.1.7. Sürgün kuru ağırlığı (g/bitki)	28
Şekil 4.1.8. Kök yaş ağırlığı (g/bitki)	30
Şekil 4.1.9. Kök kuru ağırlığı (g/bitki)	34
Şekil 4.1.10. Yaprak yaş ağırlığı (g/bitki)	36
Şekil 4.1.11. Yaprak kuru ağırlığı (g/bitki)	30
Şekil 4.1.12. YOSİ (%).....	31
Şekil 4.1.13. Ec miktarı (µs).....	31
Şekil 4.1.14. Sürgün ve yapraklarda P içeriği (ppm).....	39
Şekil 4.1.15. Köklerde P içeriği (ppm).....	41
Şekil 4.1.16. Sürgün ve yapraklarda Mg içeriği (ppm)	42
Şekil 4.1.17. Köklerde Mg içeriği (ppm)	44
Şekil 4.1.18. Sürgün ve yapraklarda Na içeriği (ppm)	46
Şekil 4.1.19. Köklerde Na içeriği (ppm)	48
Şekil 4.1.20. Sürgün ve yapraklarda Fe içeriği (ppm).....	50
Şekil 4.1.21. Köklerde Fe içeriği (ppm)	52
Şekil 4.1.22. Sürgün ve yapraklarda K içeriği (ppm).....	53
Şekil 4.1.23. Köklerde K içeriği (ppm)	55
Şekil 4.1.24. Sürgün ve yapraklarda Mn içeriği (ppm)	57
Şekil 4.1.25. Köklerde Mn içeriği (ppm)	58
Şekil 4.1.26. Sürgün ve yapraklarda Zn içeriği (ppm)	60

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1.27. Köklerde Zn içeriği (ppm).....	61
Şekil 4.1.28. Sürgün ve yapraklarda Cu içeriği (ppm)	63
Şekil 4.1.29. Köklerde Cu içeriği (ppm)	64
Şekil 4.1.30. Sürgün ve yapraklarda Ca içeriği (ppm)	66
Şekil 4.1.31. Köklerde Ca içeriği (ppm).....	68



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Σ	Toplam
μS	microSiemens
<i>EC</i>	Electric Conductivity

Kısaltmalar

T	Tuz
HA	Hümik Asit
T0	Tuz yok (kontrol)
T1	50 mM tuz uygulaması
T2	100 mM tuz uygulaması
H0	Hümik asit yok (kontrol)
H1	0,5 g Hümik asit uygulanmış
H2	1 g Hümik asit uygulanmış
EST	Etkili Sıcaklık Toplamı
gd	Gün derece
NaOH	Sodyum Hidroksit
SÇKM	Suda Çözünür Kuru Madde
YYÜ	Yüzüncü Yıl Üniversitesi
YOSİ	Yaprak Oransal Su İçeriği
NaCl	Sodyum Klorür
mM	Milimol



EKLER DİZİNİ

Ek	Sayfa
Ek.1. Hümik Asit Uygulanmamış Çeliklerde Tuz Etkisi	81
Ek.2. Tuz Uygulanmamış Çeliklerde Hümik Asit Etkisi	82
Ek 3. Erciş Üzümlü Çeşidi Uygulamalar.....	83
Ek 4. Sultani Çekirdeksiz Çeşidi Uygulamalar	84
Ek 5. Narince Çeşidi Uygulamalar	85





1.GİRİŞ

Doğada birçok biyotik ve abiyotik çevre etmeni, bitkilerde strese neden olmaktadır. Önemli fizyolojik ve metabolik değişimlere yol açan stres faktörleri bitkide büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkilerken, ürünlerde miktar ve kalitede düşüslere, bitki organlarının ya da bitkinin tamamının ölümüne neden olabilmektedir (Kacar ve ark., 2006). Abiyotik stres koşullarından olan tuzluluk, dünyada ve ülkemizde bitkisel üretimi sınırlandıran, önemli verim ve kalite kayıplarına sebep olan temel sorunlardan biridir. Tuz stresi, bitkilerde kök etki alanında çözünmüş tuzların fazlalığı sonucu ozmotik potansiyelin artması ya da toksik etki yapan iyon konsantrasyonlarının yüksekliği sonucu meydana gelmektedir (Kacar ve ark., 2006). Tuz stresi bitkilerde birçok fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler yapıyı etkilemekte; bitkiler, strese maruz kaldıklarında tolerans mekanizmaları geliştirebilmektedirler. Biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklılık ıslahının, genetik mekanizmaları üzerinde sınırlı sayıda ancak önemli çalışmalar dikkat çekmektedir (Ağaoğlu ve ark., 1998). Ayrıca stres şartlarına karşı koruyucu bir takım maddelerin kullanım olanakları da araştırılması gereken bir konudur. Şartların iyileştirilemediği durumlarda, yardımcı ve koruyucu birtakım maddelerin kullanımıyla, stres zararının azaltılabilirliğinin incelenmesi gerekmektedir.

Tuzun sebep olduğu ozmotik stresin asmalarda teşvik ettiği fizyolojik değişimler ve tuza dayanımlarının ele alındığı çalışmada, tuza nispeten dayanıklı olan Çavuş, tuza hassasiyeti yüksek bir çeşit olan Müşküle ve tuza orta düzeyde hassas Sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerine ait köklü çelikler kullanılmıştır. Saksı içerisindeki bitki örneklerine, farklı konsantrasyonlarda (%0.00, 0.50 ve 0.75) NaCl uygulanarak, tuz stresine tabi tutulmuştur. Müşküle ve Sultani çekirdeksiz çeşitlerinde stoma iletkenliği ve transpirasyon, belirgin şekilde engellenirken; Çavuş çeşidinde azalma eğiliminde olmasına rağmen, bu fizyolojik aktivitelerin devam ettiği görülmüştür. Uygulamaların, Müşküle çeşidinde yaprak oransal su içeriğini azalttığı, turgor kaybını ise artırdığı bildirilmiştir. Sultani çekirdeksiz çeşidinde, oransal olarak azalsa da değişimlerin yakın olduğu saptanmıştır. Çavuş üzüm çeşidinde ise tuz konsantrasyonlarının artırıldığı uygulamalarda YOSİ ve turgor basıncının korunduğu görülmüştür. (Sivritepe, 2002).

Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde farklı dönemlerde alınan yapraklardaki fenolik ve mineral madde değişimlerinin belirlenmesi konulu tezde, farklı üzüm çeşitlerinden Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında alınan olgun yapraklardaki toplam fenolik madde, fenolik bileşikler ve mineral madde miktarlarındaki değişimler incelenmiştir. Araştırma sonucunda; Yapraklarda incelenen mineral maddelerden azot, fosfor, potasyum, magnezyum, kalsiyum, demir, çinko, mangan, bakır ve sodyum da çeşit ve örnek alındığı dönemlerine göre değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Türk, 2009).

Toprakta oluşturulan tuz stresi koşullarında Hüyük asit ve hidrojel uygulamasının bazı toprak özellikleri ile bazı fizyolojik bitki parametreleri üzerine etkisi çalışmasında; farklı tuz stresi koşullarında toprağı uygulanan Hüyük asit ve hidrojin bazı toprak özellikleri ile fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisinin gelişimi ve tuz stresine tepkisi incelenmiştir. Tuz stresinin azaltılmasında hem toprak özellikleri hem de bitki parametreleri üzerinde hidrojel uygulamalarının, Hüyük asit uygulamalarından daha etkili olduğu görülmüştür (Kant ve Aydın, 2008).

Tuzluluğun bitkilerdeki etkileri konusunda yapılmış araştırmaların derlendiğı çalışmada, bitkideki tuz stresinin, çok sayıda metabolik olayı etkileyerek çimlenme, solunum, fotosentezin yanı sıra büyüme ve gelişme ile ilgili birçok parametrede, olumsuz etki yaptığı bildirilmiştir. Toprak tuzluluğunun önlenmesi ve topraklardaki tuz içeriğinden bitkinin daha az etkilenmesini sağlamak amacıyla yapılabilecek çalışmalar ifade edilerek, toleranslı çeşit kullanımının önemine değinilmiştir (Gökdoğan ve Bürün, 2015). Farklı salisilik asit dozlarının asma anaçlarının tuzluluğı dayanımı üzerine etkileri çalışmasında değişik dozlarda hazırlanan salisilik asidin (0, 1, 5, 10 mM) tuz stresi altındaki (8 dS m⁻¹~5120 ppm) 5 BB, SO₄ ve 140 Ru asma anacı çeliklerinin büyüme ve bazı fizyolojik özellikleri üzerine etkileri belirlenmiş, tuz stresi altındaki asma anacı çeliklerinde salisilik asidin farklı dozlarının birçok yönden etkili olduğu ve özellikle çeliklerin sürgün ve yapraklarında önemli zararlar meydana getiren 2. ve 3. derece tuzluluk zararlarının kontrole göre (0 mM) salisilik asit uygulanmış çeliklerde daha düşük oranlarda ortaya çıktığı görülmüştür (İstanbuluoğlu, 2012).

Tuz stresi uygulanan domates bitkilerinin bazı fizyolojik özellikleri ve toplam protein miktarı üzerine bitki aktivatörünün etkisi üzerine yapılmış çalışmada; 4-6 yapraklı evredeki domates bitkilerinin yapraklarına ve toprağı %0.5'lik Stubble-Aid püskürtüldükten sonra 100 mM NaCl uygulanmış ve gelişimin farklı büyüme

evrelerinde, belirtilen fizyolojik ve biyokimyasal parametreler hesaplanmıştır. Çalışmada, Stubble-Aid, 100 mM NaCl'nin domates yaprağındaki oransal su içeriği (RWC), klorofil flüoresansı (Fv/Fm), stoma iletkenliği ve toplam protein içeriğinde neden olduğu azalmayı önlediği görülmüştür. Bir bitki aktivatörü olan Stubble-Aid'in domates bitkilerinin tuz stresine karşı toleransını arttırdığı bildirilmiştir (Sekmen ve ark., 2005).

Tuzlu koşullarda yetiştirilen mısır bitkisinin gelişimi ve bazı bitki besin elementleri alımı üzerine yapraktan uygulanan hümik asidin etkilerinin incelendiği çalışmada, yapraktan uygulanan hümik asidin bitki kuru maddesini ve bitkinin topraktan kaldırdığı K miktarını arttırdığı ancak Fe, Cu ve Zn miktarını ise azalttığı tespit edilmiştir. Tuzlu koşullarda yapraktan uygulanan hümik asidin bitki kuru maddesini, bitkinin topraktan kaldırdığı N, P, K, Mg, Cu ve Zn miktarlarını arttırdığı belirtilmiştir (Turan ve ark., 2011; Turan ve ark., 2012).

Bitkisel üretimde humik madde ve mikrobeyin elementi yarıyışlılığı ilişkileri çalışmasında, humik maddenin toprağa uygulanması ile mikro besin elementi alımını, yarıyışlılığını ve kullanım etkinliğini artırıcı yönde etki yaptığı görülmüştür. Araştırmaya göre; toprağa humik madde ilavesinin, çözünebilir ve değişebilir bütün metallerin mineral topraklarda daha fazla yayılımını etkili bir şekilde immobilize ettiği tespit edilmiştir. Bitkilerin aylık gelişmeleri, uzamaları ve kuru madde ağırlıklarının üç Hümik asit dozunda da (50, 500, 1000 mg/kg) kontrole göre önemli derecede artmış olduğu ve fidelerdeki N, P, K, Mg, Ca, Zn, Fe ve Cu oranlarının Hümik asit ilavesiyle artarken Mn'nin azaldığı belirtilmiştir (Karaman ve ark.,2012).

Erciş üzüm çeşidinde Hümik asit uygulamalarının verim, meyve özellikleri ve besin maddesi alımı üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, Hümik asit uygulamalarının üzümlerde SÇKM, toplam asitlik ile yaprakların N ve Fe içeriğini etkilediği bildirilmiştir (Yaşar, 2005). Araştırma sonuçlarına göre; Hümik asit uygulamalarının verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve sıra oranı üzerine istatistiki olarak etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Yaprak analiz sonuçlarında, Hümik asit uygulanan yapraklarda N oranı (her iki yılda da) ile P ve Fe oranları (ilk yıl) istatistiki olarak etkilenmiş, fakat K oranının etkilenmediği görülmüştür.

Bu çalışma kapsamında, yöreye has Erciş üzümü çeşidi ile Sultani çekirdeksiz ve Narince çeşitlerine ait çeliklerin tuz stresi koşullarında ön plana çıkan biyokimyasal

içeriklerin belirlenmesi ve tuzluğa tolerans düzeyinin ve stres altında gösterdiği bünyesel tepkilerin araştırılması amaçlanmıştır. Erciş üzümü, Van yöresinin en önemli bitkisel ürünlerindendir. Başı ve Gazioğlu Şensoy, (2015)'e göre Erciş üzümü çeşidi, tuza dayanım düzeyi yüksek bir çeşit olma özelliğine sahiptir. Sultani çekirdeksiz ve Narince çeşitleri de, ülkemizin en önemli çeşitlerindendir. Sultani çekirdeksiz çeşidi, kurutmalık olarak ihraç ürünlerimiz arasında ön sıralarda bulunmakta ve dünya kuru üzüm ihracatında ilk sırada yer almaktadır. Arica sofralık üzüm olarak da, ülkemizde en fazla tercih edilen çeşitleri arasında yer almaktadır. Tokat yöremize ait bir çeşit olan Narince çeşidi ise, ülkemizin en önemli şaraplık çeşitlerinden olup, en fazla çelikle üretimin gerçekleştiği çeşidimizdir. Ayrıca salamuralık yaprak üretimi amacıyla da en çok tercih edilen çeşidimizdir. Bu üç önemli çeşidimizin, tuzlu toprak şartlarına mukavemetinin ortaya konulmaya çalışıldığı ayrıca tuz zararına karşı Hümik asit uygulamalarının başarı sınırlarının belirlendiği çalışmada, stres altında iken ve Hümik asit uygulamaları sonucu, bitkilerin göstereceği olumlu ve olumsuz tepkiler, birtakım morfolojik ve fizyolojik reaksiyonların taranmasıyla ortaya konulmuştur. Ülkemizde birçok tarım alanı için sorun teşkil eden, tuzlu toprak şartlarına toleransın belirlenmesinin yanı sıra, kullanılacak Hümik asit dozlarının stres koşullarında bitkide geliştirdikleri korunma mekanizmalarının; biyokimyasal içerikler ve farklı birçok fizyolojik izleme parametresi incelenerek, ortaya konulması amaçlanmıştır.

Çevresel streslerden olan tuz stresi tarımsal üretimi sınırlayan en büyük problemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Değişen yağış rejimlerinin de etkisini göz önüne aldığımızda toprakta oluşan tuzlulaşma, bitki gelişimi ve verimi üzerine önemli derecede olumsuz etkiler ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda tarımsal üretimde gün geçtikçe daha fazla sorun oluşturan bu problemler üzerinde çözümlerin aranması, araştırma yapılması son derece elzem konulardan biridir. Bu çalışma kapsamında birçok alanda zirai faaliyetleri çıkmaza sokan tuzluluk probleminin mekanizmasını daha iyi anlamak ve Hümik asit uygulamalarının bu sorunun çözümüne katkıda bulunup bulunamayacağının ortaya konması amacıyla bir dizi uygulama ve analizler yapılmıştır.

Daha önce bağcılıkta tuz stresi altındaki asmaların stres şartlarına dayanımlarının artırılması amacıyla, Hümik asit uygulamalarının etkisine yönelik çalışmaların yapılmamış olması da çalışmayı daha önemli hale getirmiştir.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Tuz Stresi Uygulamalarına Ait Kaynak Bildirişleri

Asmalarda tuzdan kaynaklanan osmotik stresin teşvik ettiği fizyolojik değişimlerin incelenmesi ve bu değişimlerin tuza dayanımdaki rollerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada, genel olarak tuz uygulamalarının stoma iletkenliğini ve transpirasyon hızının azalmasına, yaprak sıcaklığının ise artmasına neden olduğu belirlenmiştir (Sivritepe, 1998).

Bağlarda tuz problemlerinin araştırıldığı çalışmada, sofralık üzümlerde, 0,6-2 millimhos (EC) (1mmhos/cm EC =640 ppm) tuzluluk düzeylerinin güvenli bir aralık içinde olduğu, 3 millimhos düzeyinde tuzluluğun iyi bir drenajla tolere edilebileceği ancak 3 sonuç ile 6 millimhos arasındaki düzeylerin yapraklarda yanıklık ve canlılık kaybı ile meyve büyüklüğü, kalite ve miktarında kayıplara yol açtığı, 6 millimhos ve üstünde tuz oranının ise üzümlerde ölümle sonuçlanan ciddi etkilere yol açtığı bildirilmiştir (Halsey ve ark., 1963).

Asmalarda tuza dayanım ve tuza dayanımda etkili bazı faktörler üzerine yapılmış olan araştırmaları kapsayan çalışmada, tuza dayanıklı olan üzüm çeşitlerinin tuzlu ortamlarda büyüme oranlarını nispeten koruyabildikleri ve klorofil noksanlığı gibi metabolik noksanlıklardan sakınabildikleri belirlenmiştir (Sivritepe ve Eriş., 1998).

Kurak ve yarı kurak bölgelerde ortaya çıkan tuzluluk, üretimi sınırlandıran verimli tarımı tehlikeye atarak besin ürünlerinin üretimini önemli düzeyde kısıtlayan en önemli çevresel sorunlardan biri olduğu ifade edilmiştir (Botella ve ark., 2005).

Tuz stresinin bitkiler üzerinde meydana getirdiği etkiler; bitki çeşidine, uygulanan tuz çeşidi ile miktarına ve maruz kalma süresine bağlı olarak değiştiği; tuzlu ortamlarda bulunan bitkilerin genotipik farklılıklara bağlı olarak çok farklı cevaplar verdiği bildirilmiştir (Çulha ve Çakırlar, 2012).

Tuzluluk hücredeki iyon dengesini bozarak ya da su potansiyelinin azaltmasına neden olarak, bitki gelişimini engellemektedir (Parida ve Das, 2005).

Tuz stresi altındaki bitkilerin tuzluluk nedeniyle meydana gelen ozmotik ve iyonik stres karşısında çeşitli mekanizmalar geliştirdiklerini ortaya koymuştur (Munns, 2005). Başka bir çalışmada ise tuz stresine adaptasyonun potasyum, çözülebilir şeker, prolin ve betain gibi ozmo regülatörler ile sağlandığı belirlenmiştir (Hong- Bo ve ark., 2006).

Asmalarda tuza dayanım ve tuza dayanımda etkili bazı faktörler üzerine yapılan bir çalışma kapsamında, tuzun bitkilerde ciddi zararlanmalara yol açtığı görülmüş, bu zararlanmaların tuzun bitkilere olan osmotik, toksik ve beslenme noksanlığı ile ilgili etkilerinden kaynaklandığı ifade edilmiştir (Sivritepe ve Eriş., 1998).

(Kuşvuran, 2010)'a göre stres koşulları genellikle reaktif oksijen çeşitlerini artırma eğiliminde olması nedeniyle, bitki hücresinde oksidatif zarara neden olmaktadır. Bu zararlı radikaller, bitki hücrelerinde bulunan enzim ve antioksidatif metabolitler sayesinde etkisiz hale getirilmektedir

Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin tuza toleranslarının belirlenmesi konulu çalışmada sonuç olarak bütün parametreler bir arada değerlendirildiğinde, en yüksek konsantrasyonlarda (15000 mg/L ve 20000 mg/L) bile tuza en fazla tolerans gösteren çeşidin Amasya üzüm çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşidi Cardinal üzüm çeşidi izlemiş, Italia ve Yalova İncisi üzüm çeşitleri ise tuza daha az tolerans gösteren çeşitler olarak belirlenmiştir (Müftüoğlu ve ark., 2006).

Tuz stresi altındaki mısır bitkisinde (*Zea mays* L.) stres parametreleri üzerine Ca, Mg ve K'nın etkileri çalışmasında; tuz uygulamasının, kuru ağırlık, bitki boyu, gövde çapını da olumsuz etkilediği görülmüştür. Aynı uygulama, yapraklardaki makro elementleri genelde olumsuz etkilemiş ancak besin çözeltisine ilave olarak verilen Ca, Mg ve K'lı bileşikler ile yaprak ve köklerde N, P, Ca, K ve Mg içeriklerinde genellikle artış saptanmıştır. Bu çalışmada da, söz konusu konsantrasyonlarda yapılan tuz uygulamalarının %EC değerlerinde NaCl grubuna göre yeterince azalma sağlayamadığı ve bu durumun da bitki büyüme ve gelişimini olumsuz etkileyebileceği ifade edilmiştir (Yakıt ve Tuna, 2006).

Asmalarda tuzdan kaynaklanan ozmotik stresin teşvik ettiği fizyolojik değişimler ve tuza dayanımdaki rolleri çalışmasında; Müşküle ve Sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde stoma iletkenliği ve transpirasyon, tuz uygulamaları ile □çarpıcı bir şekilde engellenirken; Çavuş çeşidinde kontrollü bir azalma ile, bu fizyolojik aktivitelerin

devam ettiği tespit edilmiştir. Tuz uygulamaları ile Müşküle üzüm çeşidinde yaprak oransal su kapsamının azaldığı, turgor kaybının ise arttığı; Sultani çekirdeksiz de şiddeti azalsa da benzer değişimlerin meydana geldiği saptanmıştır. Çavuş üzüm çeşidinde ise artan tuz konsantrasyonları ve uygulama sürelerine rağmen yaprak oransal su kapsamı ve turgorun korunduğu bulunmuştur. Genel olarak stres koşulları altında tüm çeşitlerde su kullanımının azaldığı; uygulamalara ve çeşitlere bağlı olarak bitki büyütme ortamlarında meydana gelen tuz birikiminin ise çeşitlerin günlük su ihtiyaçları ile orantılı olduğu saptanmıştır. Çavuş üzüm çeşidinde, tuza hassas olan diğer çeşitlerden farklı olarak elde edilen bulgular, bu çeşitte ozmotik düzenleme kabiliyetinin olduğuna işaret etmiştir. Genel olarak stres koşulları altında tüm çeşitlerde su kullanımının azaldığı; uygulamalara ve çeşitlere bağlı olarak bitki büyütme ortamlarında meydana gelen tuz birikiminin ise çeşitlerin günlük su ihtiyaçları ile orantılı olduğu saptanmıştır. Çavuş üzüm çeşidinde, tuza hassas olan diğer çeşitlerden farklı olarak elde edilen bulgular, bu çeşitte ozmotik düzenleme kabiliyetinin olduğuna işaret etmiştir. (Sivritepe, 2002).

Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin tuza toleranslarının belirlenmesine ait çalışma sonuçlarına göre bitki boyu, kök uzunluğu, toprak üstü yaş ve kuru ağırlık, kök yaş ve kuru ağırlığı bakımından kontrol grubu bitkilerinde daha yüksek değerler belirlenmiştir. Na içeriği bakımından bitkinin toprak üstü aksamı ve kökte tuz uygulamasında daha yüksek sonuçlar alınmıştır. Bitkide K, kontrol grubunda, kökte ise tuz uygulamasında daha yüksek çıkmıştır. Cl bakımından ise, Na'da olduğu gibi bitkinin her iki kısmında da tuz uygulamasında daha yüksek veriler elde edilmiştir. Uygulamalar sonunda; kontrol grubu bitkilerde boy 29.66-37.92 cm, kök uzunluğu 12.18-16.68 cm; toprak üstü yaş ağırlık 26.50-33.00 g, kuru ağırlık 5.47-6.43 g; kök yaş ağırlık 1.61-2.24g, kuru ağırlık 0.79-1.41 g; kuru ağırlık olarak toprak üstü / kök oranı 4.81-7.39 arasında değişmiştir. Tuz uygulama grubunda ise bitkilerde boy 23.89-34.08 cm; kök uzunluğu 11.45-15.29 cm; toprak üstü yaş ağırlık 23.00-33.00g; kuru ağırlık 3.83-5.52 g; kök yaş ağırlığı 0.84-2.01 g; kök kuru ağırlığı 0.62-1.27 g; kuru ağırlık olarak toprak üstü / kök oranı 4.43-8.42 arasında değişmiştir. Araştırmada kullanılan nohut çeşitlerinden Canitez 87, İzmir 92 ve Sarı 98 çeşitleri sırasıyla tuza daha toleranslı olurken, Menemen 97 çeşidi en duyarlı çeşit olmuştur (Karakullukçu ve Adak, 2008).

Erken bitki gelişme aşamasında kuraklık ve tuzluluk streslerine tolerans bakımından fasulye genotiplerinin taranması konulu tez çalışmasında; tuz ve kuraklık stresi yeşil aksam, kök yaş ağırlıklarında da azalmalara yol açtığı özellikle kök kuru ağırlığının tuz stresinden daha fazla etkilendiği bildirilmiştir. Tuz ve kuraklık stresi altındaki genotiplerin yaprak oransal su içeriği değerleri incelendiğinde tuz stresi altında yetiştirilen bitkiler, yaprak oransal su içeriğini koruyarak düşük oranda artma göstermişlerdir. Tuz ve kuraklık stresleri fasulye genotiplerinde yaprak membran zararlanmasına neden olmuştur. Na iyonu ise yeşil aksamda, köklere oranla daha az bulunmuştur. Tuz koşullarında yetiştirilen bitkilerin köklerinde K iyonu azalma eğilimi gösterirken, yeşil aksamlarında artma eğilimi göstermiştir. Ayrıca tuz ve kuraklık stresi sonucunda yaprak su potansiyeli parametresi çok geniş bir varyasyon göstererek her iki stres şartlarında da artış göstermiştir (Kaya, 2011).

Farklı salisilik asit dozlarının asma anaçlarının tuzluluğa dayanımı üzerine etkileri çalışmasında; tuz stresi altındaki asma anacı çeliklerinde salisilik asidin farklı dozlarının özellikle çeliklerin sürgün ve yapraklarında önemli zararlar meydana getirdiği, 2. ve 3. derecedeki tuzluluk zararlarının kontrole göre (0 mM) salisilik asit uygulanmış çeliklerde daha düşük oranlarda ortaya çıktığı görülmüştür (İstanbuluoğlu, 2012).

Tuz stresi uygulanan domates bitkilerinin bazı fizyolojik özellikleri ve toplam protein miktarı üzerine bitki aktivatörünün etkisi üzerine yapılmış çalışmada; Stubble-Aid, 100 mM NaCl'ün yapraktaki oransal su içeriği (RWC), klorofil flüoresansı (Fv/Fm), stoma iletkenliği ve toplam protein içeriğinde neden olduğu azalmayı önlediği gözlenmiştir. Yapılan çalışmalar göz önüne alındığında bir bitki aktivatörü olan Stubble-Aid'in domates bitkilerinin tuz stresine karşı toleransını arttırdığı bildirilmiştir (Sekmen ve ark., 2005).

Tuz ve potasyum uygulamalarının mısırın yaprak su durumu ile bazı agronomik ve yansıma özelliklerine etkileri çalışmasında; mısır bitkisinin erken vejetatif döneminde potasyum eksikliğinin ve tuz stresi koşullarında uygulanan potasyum düzeylerinin bazı agronomik özelliklere, biyokütle, yaprak su göstergelerine ve spektral karakteristiklerine etkisini belirlemek amacıyla laboratuvar koşullarında yapılmış çalışmada, mısır bitkisinde erken dönemde yeterli potasyum uygulanması durumunda tolerans seviyesinden daha fazla uygulanan tuz konusunda (4,0 ds m⁻¹) bitki taç

genişliği, bitki boyu ve gövde çapında etkili olmadığı görülmüştür. Yüksek tuz uygulamalarının yaprak su içeriğinin azalttığı ancak yüksek potasyum uygulanması ile artış olduğu gözlenmiştir.(Demirel ve ark., 2014).

2.2. Hümik Asit Uygulamalarına Ait Kaynak Bildirileri

Hümik asidin çeşitli kültür formları ile son yıllarda yapılan birçok çalışma doğal bitkilerin büyüme ve gelişmeleri yanında susuzluk, tuzluluk gibi stres faktörleri, toksik miktarlardaki elementlerin olumsuz etkilerinin giderilmesi üzerine çalışılmaya başlanmıştır. Bu araştırmalar, uygun konsantrasyonlardaki Hümik asidin özellikle bahçecilik, ziraat ve tarımda kullanıldığında susuzluk ve tuzluluk gibi ürün verimliliğini azaltıcı stres faktörleriyle mücadele etmede ve belirli ölçülerde kirletilmiş topraklarda yetişen bazı bitkilerin toksik etkilerini indirmede önemli bir destekleyici olabileceğini ortaya koymaktadır (Akıncı, 2011).

Erciş üzüm çeşidinde Hümik asit uygulamalarının verim, meyve özellikleri ve besin maddesi alımı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada yaprak analiz sonuçlarına göre, Hümik asit uygulamaları yaprakların her iki yılda N, P'u ve ilk yılda Fe içeriğini istatistiki olarak etkilediği, ancak K içeriğini etkilemediği görülmüştür. Asma yapraklarının N, K ve Fe içeriği her iki yılda da yeterli, ancak P içeriği, uygulamalara göre yeterli veya kritik düzeylerde olduğu saptanmış, N ve K miktarı genellikle Hümik asit uygulamalarıyla kontrole göre artış gösterdiği bildirilmiştir (Yaşar, 2005).

Bitkisel üretimde humik madde ve mikrobesein elementi yarayışlılığı ilişkilerinin araştırıldığı çalışmada; Leonardite cevheri (organik humat) bünyesindeki düşük molekül ağırlıklı humik maddeler (fulvat) bitkilerin metabolik işlemlerini etkileyen kimyasal reaksiyonlarla yakından ilgilien, yüksek molekül ağırlıklı humik maddeler (humat) toprağın fiziksel karakterlerini değıştirdiğı ifade edilmiştir. Yapılan çok sayıdaki bilimsel araştırma sonuçları, humik madde uygulaması ve humik maddelerin topraktaki kimyasal etkileşimlerine bağılı olarak mikrobesein elementi yarayışlılığının arttığını ve bitkilerce mikro besin elementi absorpsiyonunun regüle ettiğı, ifade edilmiştir. Elde edilen bilimsel bulgular ışığında, humik maddelerin mikrobesein elementi yarayışlılığının artırılması ve özellikle ağır metal toksisitesinin regüle edilmesinde kontrollü kullanılmasının geliştirilmesi durumunda, gerek iç kullanım pazarı ve gerekse

uluslararası pazarda önemli bir katma değer yaratılmış olacağı bildirilmiştir (Karaman ve ark.,2012).

Katı ortam kültüründe hümik asidin artan NaCl stres şartlarında domates bitkisi yaprağında makro ve mikro element kapsamlarına etkisi adlı çalışmada; hasatta alınan yaprak örneklerinde N, P, Mg, S, Fe, Mn, Zn ve Cu, B analizleri yapılmıştır. Hümik asit yaprakta N ve Cu kapsamını önemli derecede azaltmış, P ve S kapsamını değiştirmemiş, Fe ve B kapsamını önemli derecede arttırmıştır. NaCl yaprakta N, P ve Zn kapsamını arttırmış; S, Cu ve B kapsamı önemli derecede azaltmıştır. HA x NaCl interaksyonun yaprakta N, P, S, Cu ve B kapsamlarına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Fakat besin çözeltisine artan dozlarda ilave edilen HA'nın domates yaprağında Mg, Fe, Mn ve Zn kapsamına etkisi besin çözeltisinde bulunan NaCl seviyelerine bağlı bulunmuştur. NaCl:0 iken HA yaprakta Mg kapsamını azaltmıştır. Fakat NaCl: 70,4 mM iken HA dozu arttıkça yaprakta Mg kapsamı önemli derecede artış göstermiştir. NaCl'nin yüksek seviyelerinde HA yüksek dozları yaprakta Fe kapsamını arttırarak, olumlu etki sağladığı görülmüştür. NaCl:0 iken HA dozu arttıkça yaprakta Mn kapsamı azalma göstermiştir. NaCl: 44,4 mM iken HA dozu arttıkça yaprakta Mn kapsamı artış göstermiş; fakat bu artış önemli bulunmamıştır. NaCl:0 iken 640 ppm HA uygulaması yaprakta çinko kapsamını önemli derecede azalttığı halde, 44,4 mM NaCl seviyesinde HA dozu arttıkça yaprakta çinko kapsamı artış göstermiş ve bu artış 640 ppm HA dozunda önemli bulunmuştur. Fakat NaCl 70,4 mM iken HA'nın yaprakta çinko kapsamına etkisi önemli bulunmamıştır (Korkmaz ve ark., 2016).

Artan dozlarda uygulanan farklı Hümik asit kaynaklarının marulun verim ve besin elementleri içeriğine etkileri çalışmasında; araştırma sonuçlarına göre marulun yaş ve kuru madde verimleri üzerine Hümik asit kaynakları ve uygulama dozları etkisi istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur. Marul bitkisi yapraklarının K, Mg, S, Fe ve Cu konsantrasyonları üzerine Hümik asit kaynakları, uygulama dozları etkisi istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur (Gezgin ve ark., 2008).

Farklı zamanlarda uygulanan Hümik asit ve çinko (Zn) uygulamasının pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerine olan etkisinin saptanması tez çalışmasında; Çinko uygulaması bitki boyu, erkencilik ve ilk beyaz çiçek üstü bes bogum uzunlugunda farklılıklar yaratmış. Ancak fosfor içeriği

yüksek topraklarda çinko uygulamasının verim üzerinde etkili olmadığı sonucuna varılmıştır (Ören, 2007).

Physalis'te fosfor ve Hümik asit uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi konulu tez çalışmasında, verim, ortalama meyve ağırlığı, meyve genişliği ve boyu, bitki başına meyve sayısı, SÇKM ve pH gibi özellikler belirlenmiştir. Ayrıca meyve ve yaprakta bazı besin elementi (N, P, K, Fe, Mg ve Zn) içerikleri de çalışma kapsamında ortaya konulmuştur (Uluyol, 2014).

Patlıcanda Hümik asit uygulamalarının verim ve antioksidan aktivite üzerine etkilerinin belirlenmesi çalışmasında; ele alınan kriterler açısından, tüm Hümik asit uygulamaları kontrolden yüksek çıkmış olup, özellikle verim, bitki boyu, klorofil a, Cu, Mn, Fe, B miktarı açısından önem arz etmektedir (Kargıcak, 2010).

Arbusküler mikorhizal fungus (AMF) ve Hümik asitin biber bitkisinin gelişimi ve *phytophthora capsici leonian*'ın neden olduğu kök boğazı çürüklüğü hastalığına etkileri konulu yüksek lisans tez çalışmasında; AMF ve Hümik asit uygulamalarının biber bitkisinin bitki gelişimini pozitif yönde etkilediği ortaya konmuştur. Benzer durum bitkideki besin elementi içeriği açısından da tespit edilmiş ve özellikle AMF' nin makro ve mikro besin elementi alınımını artırdığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra AMF ve HA uygulamalarının tekli ve kombine uygulanmalarının *Phytophthora capsici*'yi baskıladığı ve bu etkinin % 37.6 - % 55.6 oranlarında gerçekleştiği tespit edilmiştir (Aslanpay, 2011).

Toprakta oluşturulan tuz stresi koşullarında Hümik asit ve hidrojel uygulamasının bazı toprak özellikleri ile bazı fizyolojik bitki parametreleri üzerine etkisi çalışmasında; farklı tuz stresi koşullarına sahip topraklarda, elektrik iletkenliği (EC), doyumluk yüzdesi (DY), tarla kapasitesi (TK), daimi solma noktası (DSN) ve yarayışlı nem kapasitesi (YNK) gibi özelliklerine Hümik asit ve hidrojel uygulamasının istatistiksel olarak etkili olduğu tespit edilmiştir. Bitki gelişimi ve kuru madde miktarını tuz stresi negatif yönde etkilerken, Hümik asit ve hidrojel uygulaması tuz stresinin olumsuz etkisini azalttığı ortaya konmuştur (Kant ve Aydın, 2008).

Tuzlu koşullarda yapraktan uygulanan Hümik asidin mısır bitkisinin gelişimi ve bazı besin elementi alımı üzerine etkisi çalışmasında; tuzluluk bitki gelişimini olumsuz şekilde etkilemiş olup, bitki kuru maddesinin ve bitkinin topraktan kaldırdığı besin elementleri miktarının (Na hariç) azalmasına sebep olmuştur. Yapraktan uygulanmış

olan hümik asidin bitki kuru maddesini ve bitkinin topraktan kaldırdığı K miktarını arttırıcı Fe, Cu ve Zn miktarını ise azaltıcı etkisi görülmüştür. Tuzlu koşullarda yapraktan uygulanan hümik asidin bitki kuru maddesini, bitkinin topraktan kaldırdığı N, P, K, Mg, Cu ve Zn miktarlarını arttırdığı tespit edilmiştir (Turan ve ark., 2012).

Bağlarda toprak tuzluluğunun etkilerinin en aza indirilmesi üzerine yapılan bir çalışmada, genel olarak, en iyi sonucun, 9 litre / feddan Hümik asit uygulamasından ve 6 litre / feddan Uni-sal uygulamasından elde edildiği bildirildi. Her iki uygulamanın da topraktaki tuzluluğun 4.2 ds / m EC azaltılmasında etkili olduğu gözlenmiştir (Mervat ve ark., 2013).

2.3. Konuyla İlgili Farklı Çalışmalara Ait Kaynak Bildirileri

Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde farklı dönemlerde alınan yapraklardaki fenolik ve mineral madde değişimlerinin belirlenmesi tezinde; Yapraklarda incelenen mineral maddelerden azot, fosfor, potasyum, magnezyum, kalsiyum, demir, çinko, mangan, bakır ve sodyum da çeşit ve örneklerin alındığı dönemlere göre değişen değerlerde bulunmuştur (Türk, 2009).

Ağır metallerin bitkiler üzerine etkileri konulu çalışmada; topraktaki ağır metallerin bitkilerin yapısına girerek serbest iyon haline geçtikleri, taban suyuna karışarak suyun niteliğini bozdukları, mikroorganizmalara zarar verdikleri, besin zincirine girerek, diğer canlılara dolaylı yoldan zararlı oldukları, hücrelerde plazmanın sertleşmesine, şişme-büzülmeye, proteinlerin çökmesine, solunum intensitesinin ve dolayısıyla O₂ tüketiminin azalmasına neden oldukları bildirilmiştir (Okcu ve ark., 2009).

Vitis vinifera ev. *Sultana Syn. Thompson* çekirdeksiz çeşidine ait köklü asma çelikleri 1-125 mM NaCl ihtiva eden, besin çözeltisi ile sulanan kum kültür içinde büyütülerek, asmada büyüme ve fotosentez üzerine tuzun etkisi araştırılmıştır. Tuz seviyesinin düşük olduğu seviyede, yaprakta toksisite belirtileri görülmemiştir. Yapraklarda klorür seviyeleri arttıkça, CO₂ tespit oranları azalmıştır. Fotosentezdeki bu azalma büyük ölçüde CO₂ fiksasyon artık (mezofil) direncinin artmasından kaynaklanmış olabileceği ve tuz stresinin yaprak sakaroz ve nişasta miktarlarını azalttığı ancak indirgeyici şekerlerin seviyelerini artırdığı bildirilmiştir (Downton., 1977).

Ekolojik bir problem olarak toprak tuzluluğu ve bitkilerdeki etkileri makalesinde; bitkide tuza toleransı arttırmak üzere farklı kimyasal uygulamaların yanı sıra toleranslı çeşitler de geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda bitkide tuzluluğun etkilerinin ve bitkinin tuza yanıtlarının bilinmesinin büyük önem arz ettiği bildirilmiş, hem tuzluluğun önlenmesi hem de tuza toleranslı çeşitlerin yetiştirilmesi ile tuzlu toprakların üretime kazandırılması ekonomiye katkı sağlamasının önemli bir adım olacağı belirtilmiştir (Gökdoğan ve Bürün, 2015).



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada, stres şartlarına dayanıklılığının yüksek olduğu bildirilmiş olan (Başı ve Gazioğlu Şensoy, 2015), Erciş üzümü çeşidine ait çelikler ile tuza orta düzeyde dayanıklı olduğu bildirilen (Sivritepe ve Eriş,1998) Sultani çekirdeksiz çeşidi ve tuz stresi konusunda daha önce çalışılmamış bir çeşit olan Narince çeşidine ait çelikler kullanılmıştır. Erciş üzümü çeşidine ait çelikler, Van Merkez Alaköy Mahallesiindeki üretici bağından; Sultani çekirdeksiz çeşidi Manisa İli, Sarıgöl İlçesinde bulunan üretici bağlarından; Narince çeşidi ise Gaziosman Paşa Üniversitesi, Bağcılık Uygulamaları alanından temin edilmiştir. Çelikler, 2015 yılı erken ilkbahar döneminde alınmış, dikimler gerçekleştirilinceye kadar Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir.

Şekil 3.1.1. Çalışmada çelikleri kullanılmış olan üzüm çeşitleri



Erciş



Sultani çekirdeksiz



Narince

Yetiştirme ortamı olarak yüksek kalitede, steril, nötr pH'ya sahip, tarımsal amaçlı üretilmiş, iri granül halde perlit kullanılmıştır. Besin takviyesi amacıyla kullanılan Hoagland çözeltisi, A besini (10,3-0-7,5) ve B besini (2,1-6,4-11,6) şeklindedir. Araştırmada, NaCl formunda tuz kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan saksılar, perlit, Hoagland besin çözeltileri ve NaCl, özel bir firmadan temin edilmiştir.

3.2. Yöntem

Çizelge 3.2.1. İş planı

Uygulamalar Aylar	Çeliklerin temini	Dikim ve Hümik asit uygulaması	Köklenme ve sürme	Tuz uygulamaları	Çeliklerin sökümü	Bitkilerde ölçüm, tartım ve analizler	İstatistik analizler
Şubat							
Mart							
Nisan							
Mayıs							
Haziran							
Temmuz							
Ağustos							
Eylül							
Ekim							
Kasım							
Aralık							
Ocak							
Şubat							
Mart							

3.2.1. Tuz Stresi ve Hümik Asit Uygulamaları

Çeşitlere ait aktif tomurcuğa sahip iki gözlü çelikler, Hümik asit dozları da eklenerek, 3 litrelik drenajsız dikdörtgen büyütme kaplarında, perlit içerisine dikilerek, sürmesi ve köklenmesi sağlanmıştır. Benzer gelişime sahip çeliklerde sürgünler, tek boğumlu safhaya ulaşana kadar besin çözeltisi (Hoagland) eklenerek sulamalara devam edilmiştir. Sürgünler tek boğumlu safhaya ulaştığında, kontrol bitkilerinde normal sulamalara devam edilirken, diğer bitkilere, sulama suyuna gravimetrik yöntemle tuz (NaCl) eklenerek, 5 gün arayla, 3 kez sulama suyu ile birlikte tuz uygulanmıştır. Çalışma, 3 farklı NaCl (0,00 mM, 50,00 mM ve 100,00 mM) ve 3 farklı Hümik asit (0,00 g, 0,50 g ve 1,00 g) dozu kullanılarak, her bir uygulama dozu için 3 tekerrürlü olacak şekilde planlanmış, her birinde 5 çelik bulunan, 108 saksı kullanılmıştır.

Çalışmada, nötr bir yetiştirme ortamı olan perliti zenginleştirmek ve bitkilerin sürgün ve kök faaliyetlerini teşvik etmek amacıyla, %1'lik Hoagland besin çözeltisi ile hazırlanmış olan su, kontrol bitkileri ile uygulama bitkilerine aynı aralıklarla uygulanmıştır. Bütün örneklerle 5 kez uygulanmış olan besin çözeltisi, kontrol dışındaki uygulamalarda iki kez NaCl uygulaması öncesi ve 3 kez tuz uygulamalarıyla birlikte olmak üzere eşit miktarda kullanılmıştır.

Tuz stresinin ve strese karşı kullanılan Hümik asit uygulamalarının, asmalarda teşvik ettiği değişimleri tespit etmek amacıyla, bitki boyu, bitki ağırlığı, yaprak çapı gibi parametreler incelenmiştir. Ayrıca bitki bünyesinde meydana gelen değişimleri gözlemek amacıyla, makro mikro elementlerin aktiviteleri belirlenmiştir.

3.2.2. Bitki özelliklerinde saptanan morfolojik özellikler

Yaş ve kuru ağırlıkların belirlenmesi amacıyla, stres uygulamaları sonucunda hasat edilen bitkilerden tesadüfi olarak seçilen 4'er bitkiye ait sürgün+ yapraklar ile kökler, hassas terazide tartılarak yaş ağırlıkları belirlenmiş; daha sonra aynı örnekler 65 °C etüvde 48 saat süreyle kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları da alınmıştır (Kuşvuran, 2010).

Deneme sonunda hasat edilen bitkilerde, yaprak sayısı bitki üzerindeki tüm yaprakların sayılması ile adet/bitki olarak belirlenmiştir. Sürgün boyu, sürgün çapı, kök boyu, kök eni değerleri cetvel ve dijital kumpas yardımıyla belirlenmiştir (Kabay, 2014).

Yaprak Oransal Su içeriği (YOSİ) (%) Sanchez ve ark., 2004 ve Türkan ve ark., 2005'e göre yapılmış, stres şartları sonucu bitkilerden alınan yaprak örneklerinin oransal su içeriklerinin belirlenmesi için öncelikle taze ağırlıkları belirlenmiş daha sonra alınan yaprak 4 saat süre ile saf su içerisinde bekletilerek bu süre sonunda turgor ağırlıkları saptanmıştır. Ağırlıkları belirlenen yaprak örnekleri 65 °C etüvde 48 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlık g olarak ölçülmüştür. Elde edilen taze ve kuru ağırlıklar aşağıdaki formül yardımıyla oranlanarak yaprak oransal su içerikleri (%) hesaplanmıştır.

$$YOSİ = (TA - KA) / (TuA - KA) \times 100$$

TA: Taze Ağırlık KA: Kuru Ağırlık TuA: Turgor Ağırlığı

3.2.3. Yetiştirme ortamının tuz içeriğinin belirlenmesi

Stres uygulamaları sonrasında, bitkiler saksılardan çıkarıldıktan sonra, yetiştirme ortamındaki perlitten, EC Metre (Elektrikli kondaktivimetre) cihazı ile tuz birikimini belirlemek amacıyla ölçümler yapılmıştır (Kacar, 1994).

3.2.4. Sürgün, yaprak ve köklerin mineral madde içeriklerinin belirlenmesi

Mineral element içeriklerinin belirlenmesinde yaş yakma yöntemi uygulanmıştır. Homojen hale getirilen numuneden temiz teflon liner'a katı gıdalar için 0,2-0,5 g, sıvı ürünlerde (sıvı yağlar hariç) numunenin içerdiği su oranı %50 ise 1 gr (=0,5 gr kuru madde), su oranı %95 ise 2 gr (<0,5 gr kuru madde) civarı tartılmış, üzerine 5 ml derişik HNO₃ ve 2 ml H₂O₂ ilave edilmiştir. Liner'lardan birine şahit olarak kullanılmak üzere sadece derişik Nitrik asit konularak, Liner'ların kapakları kapatılmış, dış muhafaza kaplarına yerleştirilmiş ve tork anahtarı ile vidaları sıkıştırılmıştır. Mikrodalga fırının 1 numaralı bölmesine yerleştirilecek olan kontrol hücrelerine sıcaklık ve basınç sensörleri yerleştirilmiş, cihaz, Mikrodalga Yaş Yakma Ünitesi Cihaz Kullanma Talimatı uyarınca çalıştırılmıştır.

Yakma işlemi bitip, cihazın COOL DOWN işlem basamağı da tamamlandıktan sonra teflon hücrelerin ısısı, 40C⁰'nin altına düşünce, hücreler çeker ocak altında açılarak, içerikleri 25 ml'lik balon jojelere aktarılmış ve ultra saf su ile tamamlanmıştır. Elde edilmiş olan ekstraktlara ait fosfor miktarları Spektrometre cihazı ile diğer makro ve mikro element miktarları ise, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Uygulama Merkezinde Atomik Absorbsiyon (AAS) cihazıyla okumalar yapılarak belirlenmiştir (Anonim, 1998).

3.3. Verilerin İstatistik Analizi

Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri kullanılan deneme desenine göre (SPSS) paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. Önem dereceleri Duncan Testine göre değerlendirilerek, büyük harflerle harflendirilmiştir. İnteraksiyon harflendirmeleri ise Minitab istatistik programı kullanılarak yapılmış, küçük harflerle ifade edilmiştir.

4.BULGULAR

Bu çalışma kapsamında, yapılmış olan uygulamaların farklı bitki organlarının mineral madde içeriğine ve bitkilerin morfolojik özelliklerine etkisi ile ilgili bulgulara yer verilmiş ayrıca yetiştirme ortamının tuz içeriğinin belirlenmesine yönelik sonuçlar elde edilmiştir.

4.1. Uygulamaların Bitkinin Morfolojik Özelliklerine Etkisi ile İlgili Bulgular

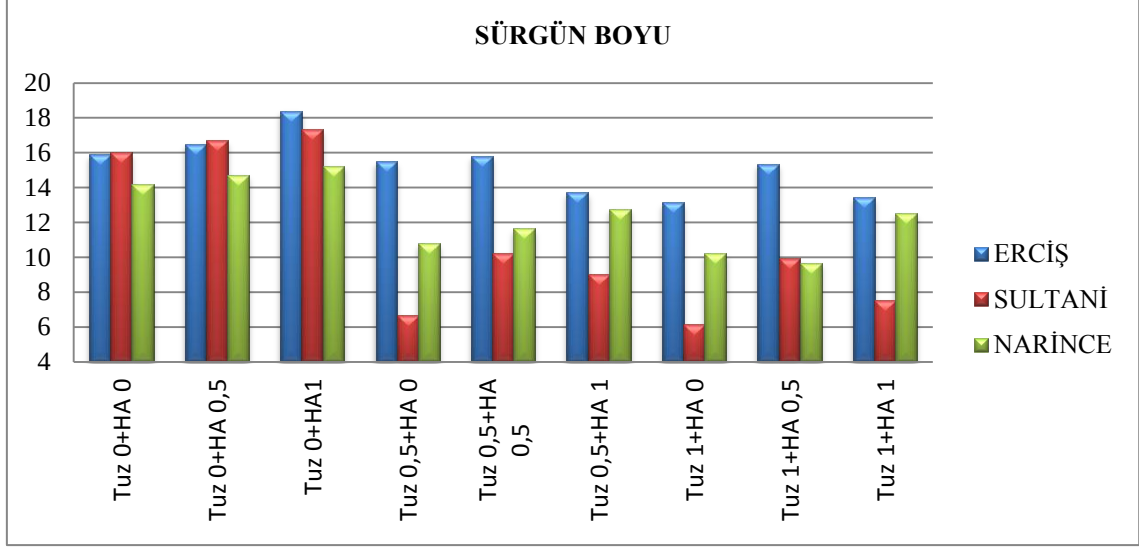
4.1.1. Uygulamaların sürgün boyuna etkisine ait bulgular (cm)

Uygulamaların yapıldığı bitkilerde sürgün boyları ele alındığında, çeşitler arasında ve farklı tuz dozu uygulamaları arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümkik asit interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Kontrol uygulamalarında en yüksek sürgün boyu Sultani çekirdeksiz çeşidinde (15.98 cm), en düşük ise Narince çeşidinde (14.17 cm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.1.Tuz stresi altındaki asma çeliklerine hümkik asit uygulamasının sürgün boyuna etkisi (cm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort.
ERCIŞ	0	15.88a-d	15.47a-e	13.13a-h	14.83		
	0.50	16.51a-b	15.82a-d	15.33a-f	15.89	15.30 A**	H0=12.05
	1	18.39a	13.71a-g	13.42a-g	15.17		
	Tuz Ort.	16.93	15.00	13.96			
SULTANI	0	15.98a-c	6.67ı	6.16ı	9.60		
	0.50	16.68a-b	10.25d-ı	9.91e-ı	12.28	11.06 C	H0.50=13.37
	1	17.33a-b	9.00g-ı	7.54h-ı	11.29		
	Tuz Ort.	16.67	8.64	7.87			
NARİNCE	0	14.17a-g	10.80c-u	10.21d-ı	11.73		
	0.50	14.72a-f	11.67b-ı	9.67f-ı	12.02	12.42 B	H1=13.32
	1	15.23a-f	12.78a-h	12.50b-h	13.51		
	Tuz Ort.	14.71	11.75	10.79			
Tuz Genel Ort.		16.10A**	11.80 B	10.87 B			

**($P<0.01$)



Şekil 4.1.1.Sürgün boyu (cm)

Uygulanan tuz dozları çeşitler arasında istatistiki açıdan farklara yol açmış, sürgün boyunu olumsuz yönde etkilemiştir. Hümik asit uygulamaları ise tuz stresi altındaki asma çeliklerinde sürgün boyu gelişimine olumlu etki yapmıştır. Erciş çeşidinde en uzun sürgün 18.35 cm, Sultani çekirdeksiz çeşidinde 17.33 cm ve Narince çeşidinde 15.23 cm olarak Tuz0+HA1 uygulamalarında elde edilmiştir. En yüksek tuz dozunda Hümik asit uygulamalarının sürgün boyunu kontrole göre önemli derecede uzamasına katkı sağladığı, Erciş, Sultani çekirdeksiz ve Narince çeşitlerinde kontrol Tuz1 uygulamasında sırasıyla 13.13, 6.16 ve 10.21 cm olan sürgün boyuna, Hümik uygulamaları ile sırasıyla 13.42, 7.54 ve 12.50 cm'e ulaştığı görülmektedir. Tuz1 uygulamasında HA1 uygulaması sürgün boyunu kontrole göre %13.4 daha fazla uzamasını sağlamıştır.

4.1.2. Uygulamaların sürgün çapına etkisine ait bulgular (mm)

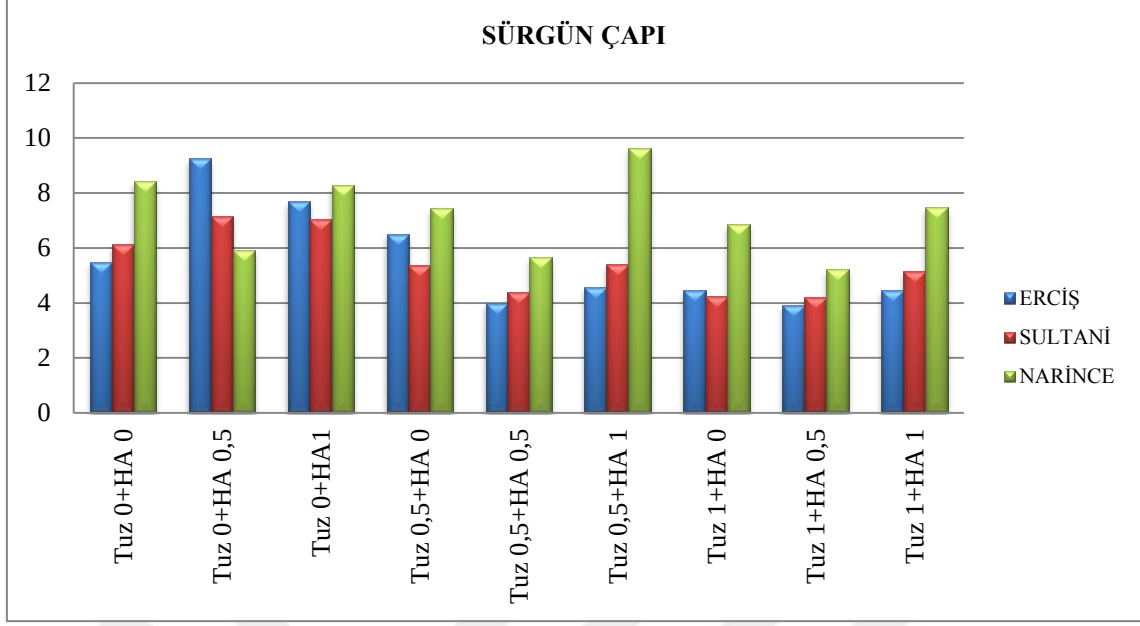
Uygulamalar Sürgün çapı yönüyle incelendiğinde, çeşitler arasındaki fark, tuz uygulamaları arasındaki fark, Hümik asit uygulamaları arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümik asit interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Genel ortalamalara göre sürgün çapı en yüksek Narince çeşidi (7.2 mm) en düşük Sultani çekirdeksiz (5.45 mm), kontrol uygulamalarında ise Narince çeşidi (8.42 mm) ve Erciş çeşidi (5.48 mm) şeklinde sıralanmıştır. Tuz uygulamalarının sürgün çapını genel olarak

düşürdüğü gözlemlenirken, Erciş T0.5+HA o uygulaması ile Narince T0.5++HA1 uygulamalarının istisnai sonuç gösterdiği ve kontrole göre sürgün çapında az da olsa artış gösterdiği görülmüştür. En düşük sürgün çapı değeri Erciş T1+HA0.5 uygulamasında (3.90 mm) ve en yüksek sürgün çapı değeri yine aynı çeşidin T0+HA 0.50 uygulamasında tespit edilmiştir. Sürgün çapı yönüyle tuz stresine karşı Hümik asit uygulamalarının Erciş çeşidinde çok etkili olmadığı ancak, özellikle HA1 uygulamasının Sultani çekirdeksiz ve Narince çeşitlerinde olumlu etki yaptığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.1.2. Tuz stresi altındaki asma çeliklerine hümik asit uygulamasının sürgün çapına etkisi (mm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA	Çeşit Ort.	HA Genel Ort.
ERCIŞ	0	5.48b-e	6.50a-e	4.47de	5.49		
	0.50	9.26ab	3.99e	3.90e	5.72		
	1	7.69a-e	4.55de	4.46de	5.57	5.59 B**	H0=6.10B**
	Tuz Ort.	7.48	5.02	4.28			
SULTANI	0	6.12a-e	5.37c-e	4.25e	5.25		
	0.50	7.16a-e	4.39e	4.21e	5.25		
	1	7.03a-e	5.40c-e	5.15c-e	5.86	5.45 B	H0.50=5.52 C
	Tuz Ort.	6.77	5.05	4.54			
NARİNCE	0	8.42a-c	7.45a-e	6.85a-e	7.57		
	0.50	5.90a-e	5.65b-e	5.21c-e	5.58		
	1	8.26a-d	9.62a	7.46a-e	8.45	7.2 A	H 1=6.63 A
	Tuz Ort.	7.52	7.57	6.51			
Tuz Genel Ort.		6.67A**	5.88B	5.11C			

** (P<0.01)



Şekil 4.1.2.Sürgün çapı (mm)

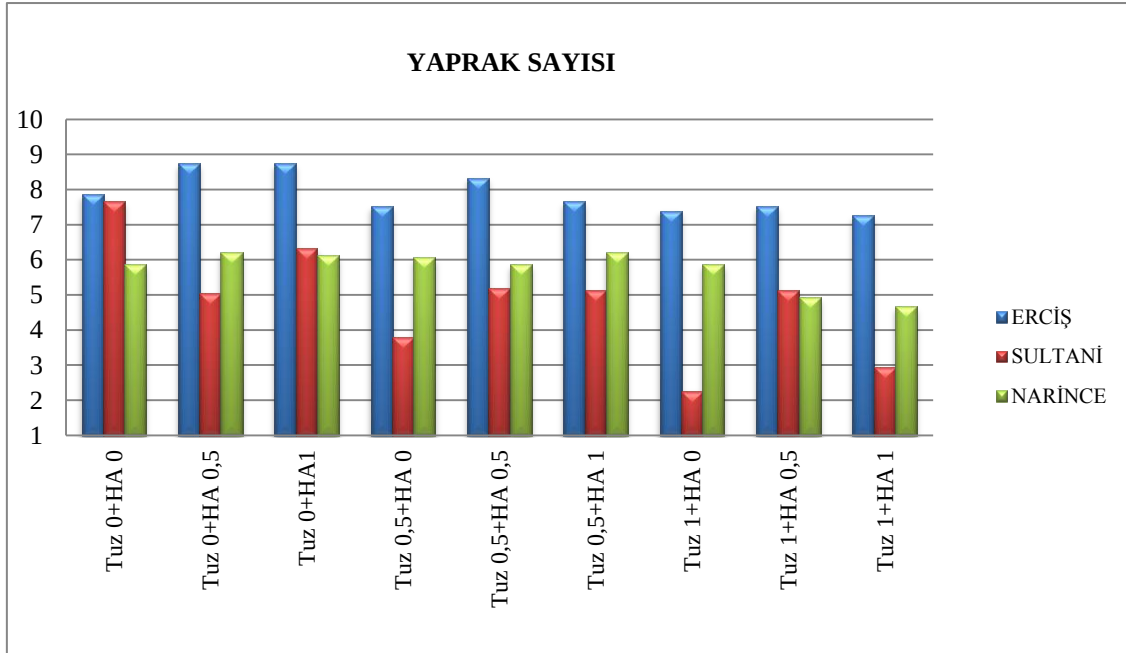
4.1.3. Uygulamaların yaprak sayısına etkisine ait bulgular (adet/bitki)

Uygulamaların yapıldığı bitkilerde yaprak sayısı ele alındığında çeşitler arasındaki farkın ve tuz dozu uygulamalarının istatistik olarak önemli olduğu görülmüştür ($P < 0.01$). Hiçbir uygulamanın yapılmamış olduğu kontrol bitkilerinde en yüksek değer Erciș çeşidinde (7.87 adet) tespit edilmiş, bu çeşidi Sultanî çekirdeksiz ve Narince çeşitleri (7.67 ve 5.87 adet) takip etmiştir. Sultanî çekirdeksiz T0.5+HA0.5 ve T1+H0 uygulamaları ile Narince çeşidi T0.5+HA0 ve T0.5+HA1 uygulamalarının istisnai sonuç gösterdiği ve kontrole göre yaprak sayısında bir miktar artış olduğu görülmüştür. Uygulamalar içerisinde yaprak sayısını en fazla Erciș çeşidi T0+HA0.5 ve aynı çeşidin T0+HA1 (8.73 adet) en az ise Sultanî çekirdeksiz çeşidi T1+HA0 (2.27 adet) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.3. Uygulamaların yaprak sayısına etkisi (adet/bitki)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort.
ERCİŞ	0.00	7.87	7.53	7.40	7.60		
	0.50	8.73	8.33	7.53	8.20	7.9 A**	
	1.00	8.73	7.67	7.27	7.89		H 0=6.04
	Tuz Ort.	8.44	7.84	7.40			
SULTANI	0	7.67	3.80	2.27	4.58	4.84 C	
	0.50	5.07	5.20	5.13	5.13		H 0.5=6.33
	1	6.33	5.13	2.93	4.80		
	Tuz Ort.	6.36	4.71	3.44			
NARİNCE	0	5.87	6.07	5.87	5.93	5.76 B	
	0.50	6.20	5.87	4.93	5.67		H 1=6.12
	1	6.13	6.20	4.67	5.67		
	Tuz Ort.	6.06	6.04	5.15			
Tuz Genel Ort.		6.95A**	6.20B	5.33B			

**(P<0.01)



Şekil 4.1.3. Yaprak sayısı (adet/bitki)

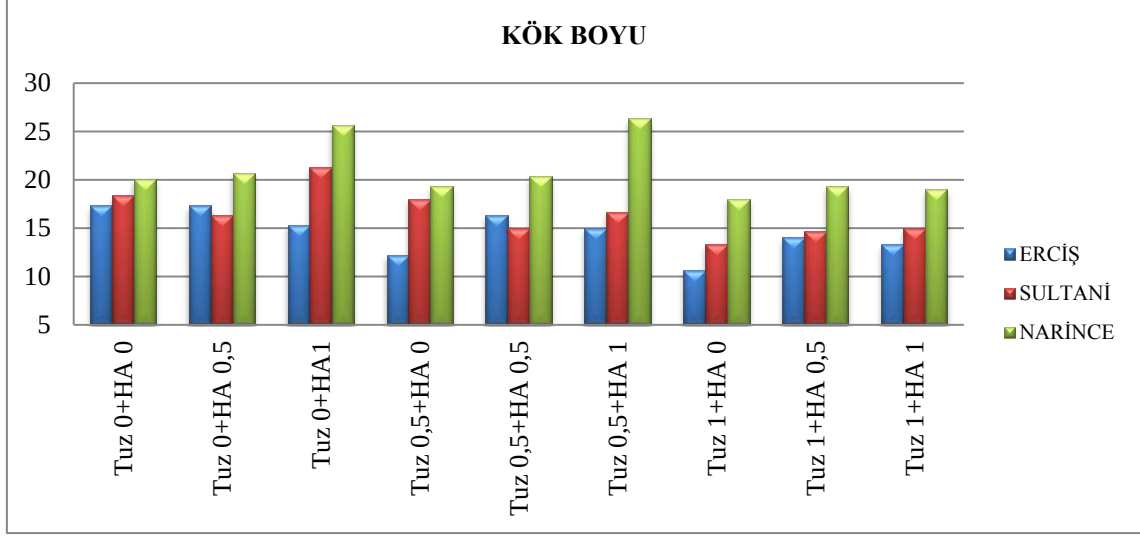
4.1.4. Uygulamaların kök boyuna etkisine ait bulgular (cm)

Uygulamalar kök boyu yönüyle incelendiğinde çeşitler, tuz uygulamaları ve Hümk asit uygulamaları arasındaki fark istatistik olarak ($P<0.01$) düzeyde önemli bulunmuştur. Hiçbir uygulama yapılmamış olan kontrol bitkileri ele alındığında Narince çeşidinin en yüksek değere ulaştığı (20.00 mm) görülmüş, bunu Sultani çekirdeksiz ve Erciş çeşitleri takip etmiştir (18.33 ve 17.33 mm). Tuz uygulamalarının kök boylarını genel olarak azalttığı gözlemlenirken, HA uygulamalarının kök boyuna olumlu etki yaptığı Erciş Tuz0+HA1 uygulamasının istisnai sonuç gösterdiği ve kontrole göre kök boyunda az da olsa azalma gösterdiği görülmüştür. En düşük kök boyu değeri Erciş Tuz1+HA0 uygulamasında (10.67 mm) ve en yüksek kök boyu değeri yine Narince çeşidin Tuz0.5+HA 1 uygulamasında (26.33 mm) tespit edilmiştir. Kök boyu yönüyle tuz stresine karşı Hümk asit uygulamalarının Narince çeşidinde çok etkili olduğu ancak diğer uygulamalar yönüyle farklı şekillerde tepki geliştirdiği görülmüştür.

Çizelge 4.1.4. Uygulamaların kök boyuna etkisi (cm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort.
ERCİŞ	0.00	17.33	12.22	10.67	13.41		
	0.50	17.33	16.33	14.00	15.89		
	1.00	15.33	15.00	13.33	14.56	14.62 C**	H 0=16.36B
	Tuz Ort.	16.67	14.52	12.67			
SULTANİ	0	18.33	18.00	13.33	16.56		
	0.50	16.33	15.00	14.67	15.33	16.52 B	
	1	21.33	16.67	15.00	17.67		H0.5=17.11A
	Tuz Ort.	18.67	16.56	14.33			
NARİNCE	0	20.00	19.33	18.00	19.11		
	0.50	20.67	20.33	19.33	20.11	20.96 A	
	1	25.67	26.33	19.00	23.67		H1=18.63A
	Tuz Ort.	22.11	22.00	18.78			
Tuz Genel Ort.		19.15A**	17.69B	15.26C			

**($P<0.01$)



Şekil 4.1.4. Kök boyu (cm)

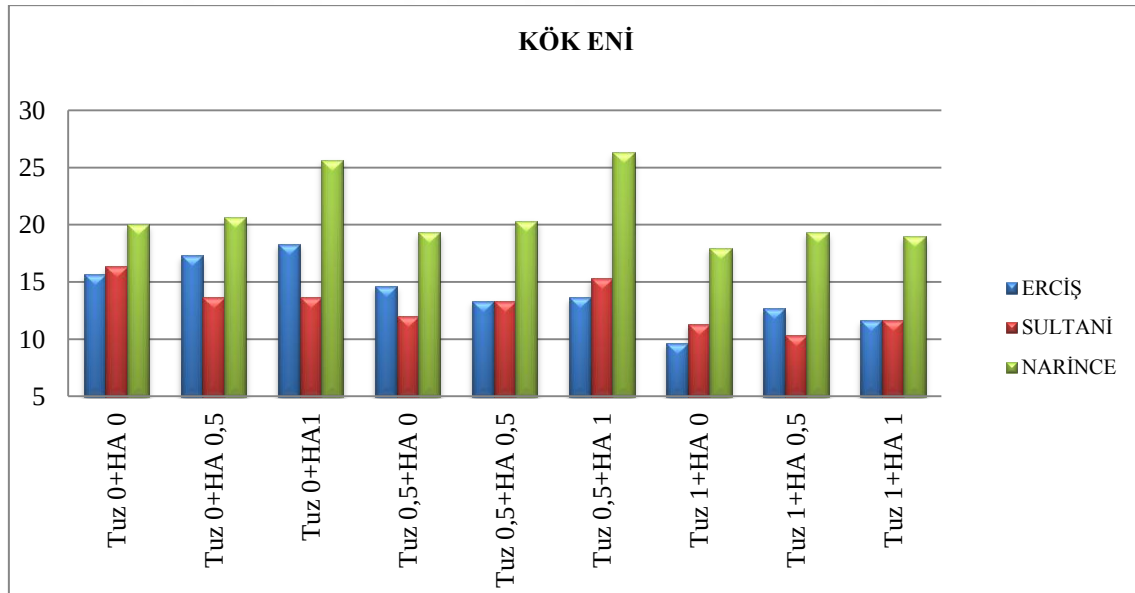
4.1.5. Uygulamaların kök enine etkisine ait bulgular (mm)

Uygulamalar kök eni yönüyle incelendiğinde, çeşitler ve tuz uygulamaları arasındaki fark istatistik olarak ($P < 0.01$) düzeyinde ve çeşit*tuz*humik asit interaksyonu ise ($P < 0.05$) düzeyde önemli bulunmuştur. Hiçbir uygulama yapılmamış olan kontrol bitkileri ele alındığında Narince çeşidinin en yüksek değere ulaştığı (18.67 mm) görülmüş, bunu Sultani çekirdeksiz ve Erciş çeşitleri takip etmiştir (16.33 ve 15.67 mm). Tuz uygulamalarının kök enlerini genel olarak azalttığı gözlemlenirken, Sultani T0.5 +HA1 uygulaması istisnai sonuç gösterdiği ve kontrole göre kök eninde artış gösterdiği görülmüştür. En düşük kök eni değeri Narince T1+HA0 uygulamasında (6.00 mm) ve en yüksek kök eni değeri yine Narince çeşidin T0 +HA 0 uygulamasında (18.67 mm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.5. Uygulamaların kök enine etkisi (mm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	HA Genel Ort.
					Çeşit Ort.	
ERCIŞ	0.00	15.67a-d	14.67a-e	9.67d-h	13.33	
	0.50	17.33a-c	13.33a-g	12.67a-h	14.44	
	1.00	18.33ab	13.67a-f	11.67b-h	14.56	14.11 A**
	Tuz Ort.	17.11	13.89	11.33		H 0=13.08
SULTANI	0	16.33a-d	12.00a-h	11.33c-h	13.22	
	0.50	13.67a-f	13.33a-g	10.33d-h	12.44	13.07 A
	1	13.67a-f	15.33a-d	11.67b-h	13.56	
	Tuz Ort.	14.56	13.56	11.11		H0.5=13.05
NARİNCE	0	18.67a	10.00d-h	6.00h	12.70	
	0.50	13.33a-g	8.33e-h	8.00e-h	12.26	12.47 B
	1	14.33a-f	6.66gh	7.67f-h	12.44	
	Tuz Ort.	15.44	8.33	7.22		H1=13.52
Tuz Genel Ort.		15.70A**	11.93B	9.89C		

**(P<0.01); * (P<0.05)



Şekil 4.1.5. Kök eni (mm)

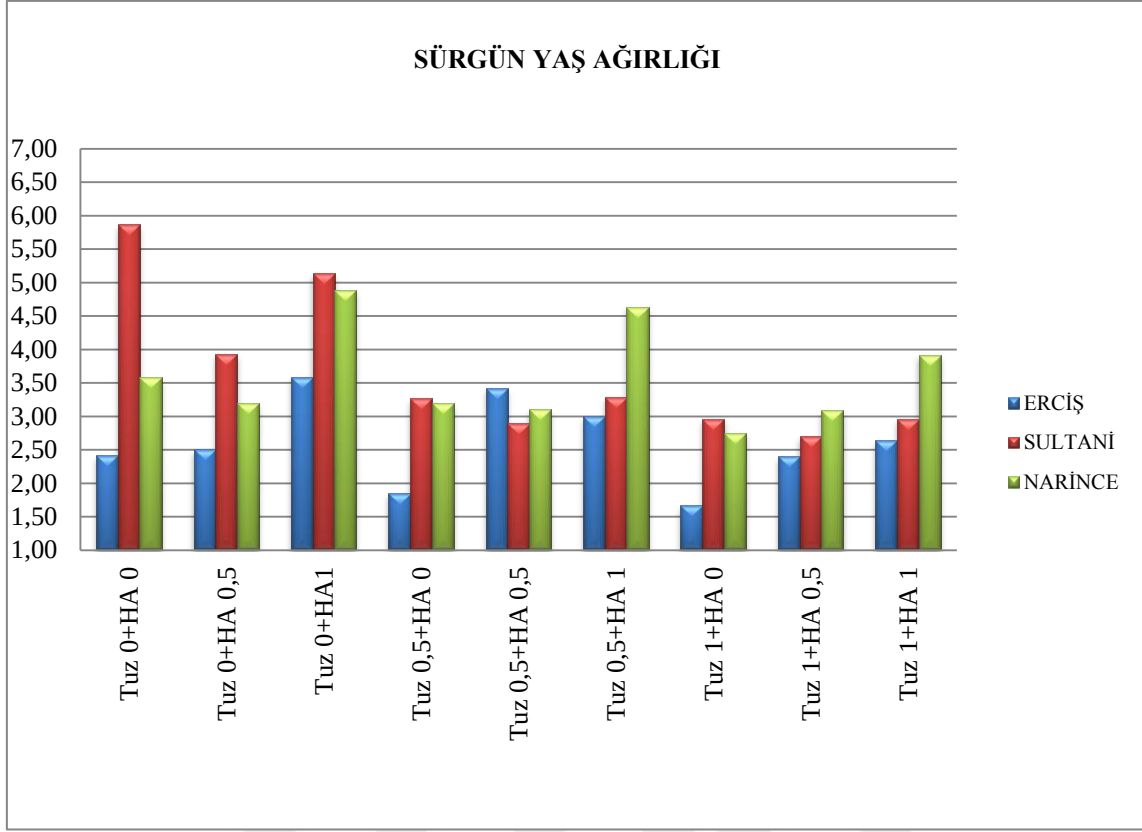
4.1.6. Uygulamaların sürgün yaş ve kuru ağırlığına etkisine ait bulgular (g/bitki)

Uygulamalar sürgün yaş ağırlığı yönüyle incelendiğinde, çeşitler arasındaki fark istatistik olarak ($P<0.01$) düzeyde; tuz dozu ve Hümik asit dozu uygulamaları ise ($P<0.05$) düzeyde önemli bulunmuştur. Hiçbir uygulama yapılmamış olan kontrol bitkileri ele alındığında Sultani çekirdeksiz çeşidinin en yüksek değere ulaştığı (5.87 g) görülmüş, bunu Narince ve Erciş çeşitleri takip etmiştir (3.58 g ve 2.41 g). Tuz uygulamalarının sürgün yaş ağırlığını genel olarak azalttığı gözlemlenirken, Erciş T0.5+HA0.5 uygulaması istisnai sonuç gösterdiği ve kontrole göre sürgün yaş ağırlığında artış olduğu görülmüştür. En düşük sürgün yaş ağırlığı değeri Erciş T1+HA0 uygulamasında (1.67 g) ve en yüksek sürgün yaş ağırlığı değeri Sultani çekirdeksiz çeşidin T0+HA0 uygulamasında (5.87 g) tespit edilmiştir. Sürgün yaş ağırlığı yönüyle tuz stresine karşı özellikle HA1 uygulamalarının genel olarak olumlu etki gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 4.1.6. Uygulamaların sürgün yaş ağırlığına etkisi (g/bitki)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	HA Genel Ort
					Çeşit Ort.	
ERCİŞ	0.00	2.41	1.85	1.67	1.98	
	0.50	2.51	3.43	2.40	2.78	
	1.00	3.59	3.00	2.64	3.08	2.61 A**
	Tuz Ort.	2.84	2.76	2.24		H 0=3.06A**
SULTANİ	0	5.87	3.27	2.96	4.03	
	0.50	3.93	2.90	2.70	3.18	3.67 B
	1	5.13	3.29	2.96	3.80	H0.5=3.03A
	Tuz Ort.	4.98	3.16	2.87		
NARİNCE	0	3.58	3.19	2.75	3.17	
	0.50	3.20	3.11	3.09	3.13	3.6 B
	1	4.89	4.63	3.92	4.48	H1=3.79B
	Tuz Ort.	3.89	3.64	3.25		
Tuz Genel Ort.		3.90A**	3.19A	2.79B		

**($P<0.01$)



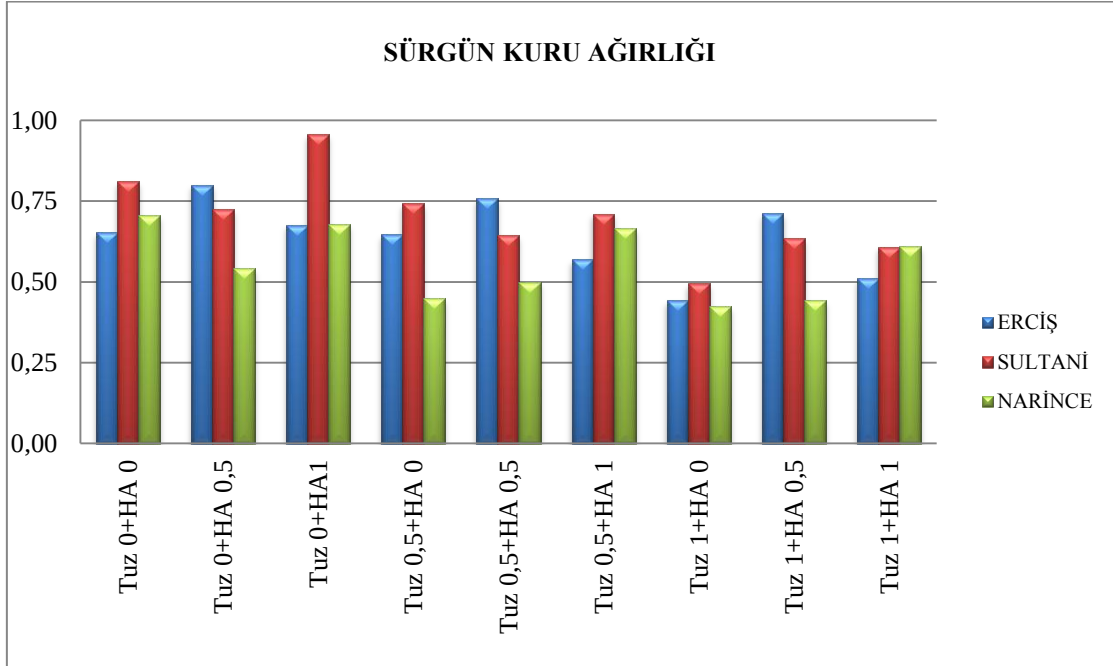
Şekil 4.1.6. Sürgün yaş ağırlığı (g)

Uygulamalar sürgün kuru ağırlığı yönüyle ele alındığında, çeşitler ve tuz uygulamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Hiçbir uygulama yapılmamış olan kontrol bitkilerinde, Sultani çekirdeksiz çeşidinin en yüksek değere ulaştığı (0.81 g) görülmüş, bunu Narince ve Erciş çeşitleri takip etmiştir (0.71 g ve 0.65 g). Tuz uygulamalarının sürgün kuru ağırlığını genel olarak azalttığı gözlemlenirken en düşük sürgün kuru ağırlığı değeri Narince T1+HA0 uygulamasında (0.42 g) ve en yüksek sürgün kuru ağırlığı değeri Sultani çekirdeksiz çeşidin T0+HA1 uygulamasında (0.96 g) tespit edilmiştir. Sürgün kuru ağırlığı yönüyle tuz stresine karşı Hümik asit uygulamalarının Erciş çeşidinde etkisi 0.5 doz uygulamalarında, Sultani ve Narince çeşidinde ise 1 doz uygulamalarında etkili olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.7. Uygulamaların sürgün kuru ağırlığına etkisi (g/bitki)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA		HA Genel Ort
					Ort.	Çeşit Ort.	
ERCİŞ	0.00	0.65	0.65	0.44	0.58		
	0.50	0.80	0.76	0.71	0.76		H0=0.60
	1.00	0.68	0.57	0.51	0.59	0.64 AB**	
	Tuz Ort.	0.71	0.66	0.55			
SULTANİ	0	0.81	0.74	0.49	0.68		
	0.50	0.72	0.64	0.63	0.67	0.7 A	H 0.5=0.64
	1	0.96	0.71	0.61	0.76		
	Tuz Ort.	0.83	0.70	0.58			
NARİNCE	0	0.71	0.45	0.42	0.53		
	0.50	0.54	0.50	0.44	0.49	0.56 A	
	1	0.68	0.67	0.61	0.65		H 1=0.67
	Tuz Ort.	0.64	0.54	0.49			
Tuz Genel Ort.		0.73A**	0.63AB	0.54B			

* (P<0.05)



Şekil 4.1.7. Sürgün kuru ağırlığı (g)

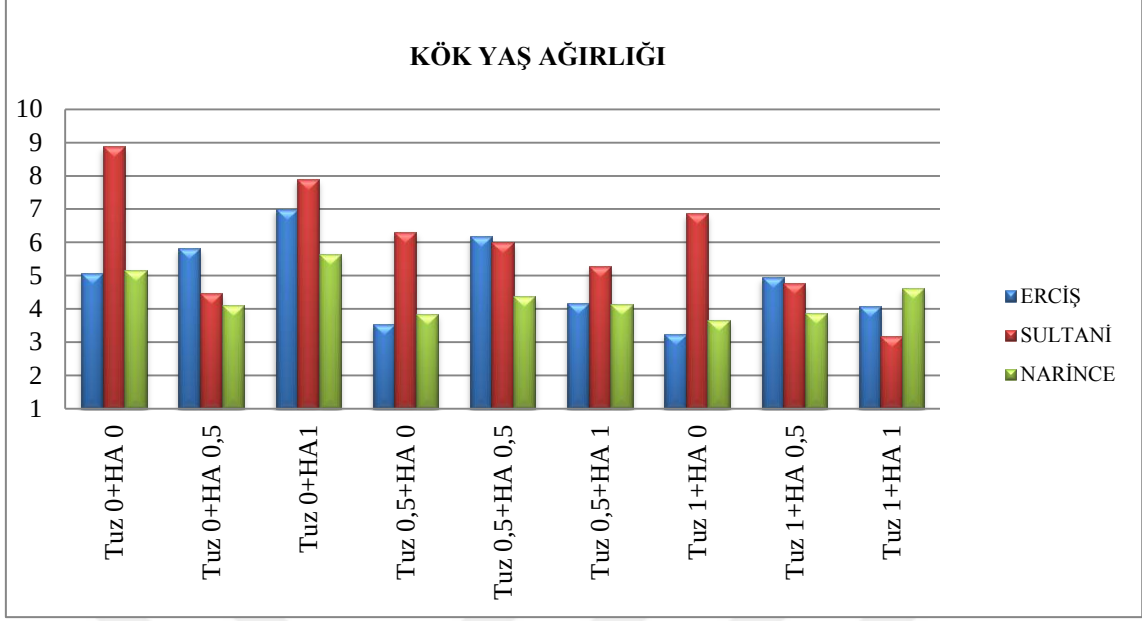
4.1.7. Uygulamaların kök yaş ve kök kuru ağırlığına etkisine ait bulgular (g/bitki)

Uygulamalar kök yaş ağırlığı yönüyle incelendiğinde çeşitler arasındaki fark ile tuz uygulaması istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Hiçbir uygulama yapılmamış olan kontrol bitkileri ele alındığında Sultani çekirdeksiz çeşidinin en yüksek değere ulaştığı (8.88 g) görülmüş, bunu Narince ve Erciş çeşitleri takip etmiştir (5.16 g ve 5.05 g). Tuz uygulamalarının kök yaş ağırlığını genel olarak azalttığı gözlemlenirken, Narince çeşidinde T0.5+HA0.5 uygulaması istisnai sonuç gösterdiği ve kontrole göre kök yaş ağırlığında artış gösterdiği görülmüştür. En düşük kök yaş ağırlığı değeri Sultani çekirdeksiz çeşidin T1+HA1 uygulamasında (3.17 g) ve en yüksek kök yaş ağırlığı ise yine aynı çeşidin kontrol bitkilerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.8. Uygulamaların kök yaş ağırlığına etkisi (g/bitki)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	HA Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	5.05	3.53	3.24	3.94	4.89 A**	H 0=5.17
	0.50	6.19	5.81	4.94	5.65		
	1.00	7.01	4.17	4.07	5.08		
	Tuz Ort.	6.08	4.50	4.08			
SULTANİ	0	8.88	6.31	6.87	7.35	5.96 A	H 0.5=4.95
	0.50	6.00	4.77	4.48	5.08		
	1	7.90	5.28	3.17	5.45		
	Tuz Ort.	7.59	5.45	4.84			
NARİNCE	0	5.16	3.85	3.67	4.23	4.38 B	H 1=5.11
	0.50	4.10	4.37	3.88	4.11		
	1	5.65	4.14	4.63	4.81		
	Tuz Ort.	4.97	4.12	4.06			
Tuz Genel Ort.		6.21A**	4.69B	4.33B			

**($P<0.01$)



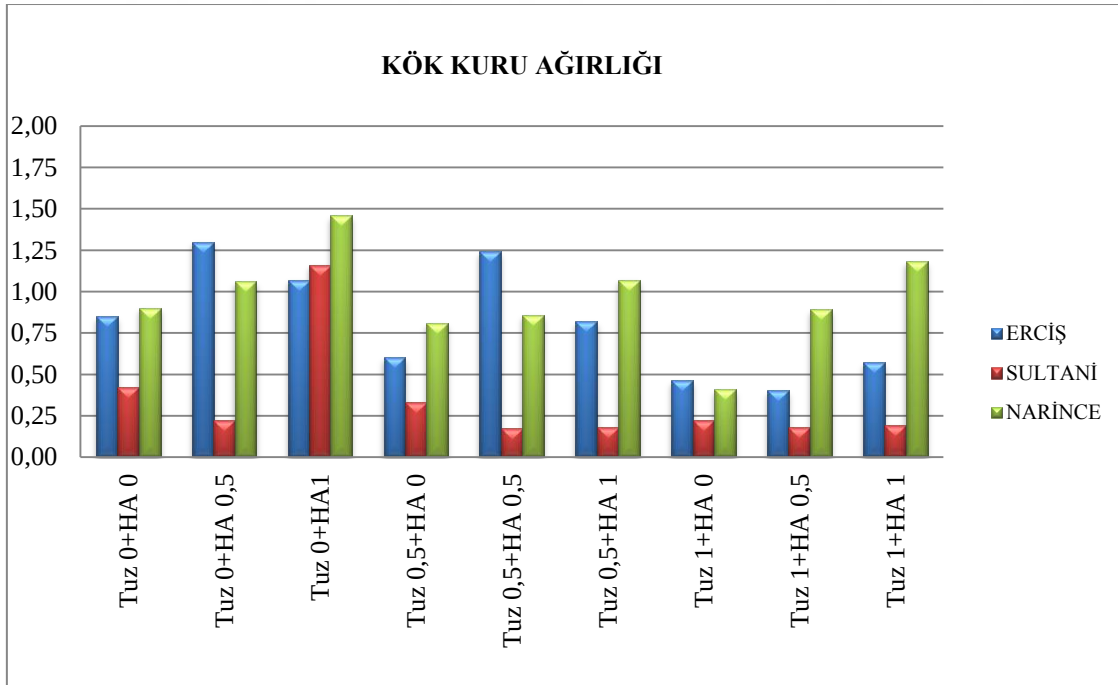
Şekil 4.1.8. Kök yaş ağırlığı (g/bitki)

Uygulamalar kök kuru ağırlığı yönüyle incelendiğinde, çeşitler arasındaki fark, Hümik asit uygulaması ve çeşit*tuz*hümik asit interaksyonu istatistik olarak ($P < 0.01$) düzeyine ancak tuz uygulaması ($P < 0.05$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Hiçbir uygulama yapılmamış olan kontrol bitkileri ele alındığında Narince çeşidinin en yüksek değere ulaştığı (0.90 g) görülmüş, bunu Erciş ve Sultani çekirdeksiz çeşitleri takip etmiştir (0.85 g ve 0.42 g). Tuz uygulamalarının kök kuru ağırlığını genel olarak azalttığı gözlemlenirken, Sultani çekirdeksiz çeşidinde T1+HA1 uygulaması ayrıca Narince çeşidinde T1+HA0.5 ve T1+HA1 uygulamalarında istisnai sonuç gösterdiği ve Tuz0.5 uygulamasına göre kök kuru ağırlığında artış gösterdiği görülmüştür. En düşük kök kuru ağırlığı değeri Sultani çekirdeksiz çeşidin T1+HA0.5 uygulamasında (0.18 g) ve en yüksek kök kuru ağırlığı ise narince çeşidin T0+HA1 (1.46 g) uygulamasında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.9. Uygulamaların kök kuru ağırlığına etkisi (g/bitki)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Çeşit Ort. Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	0,85a-c	0,6a-c	0,46a-c	0,64	0,81 A** H 0=0.56B**
	0.50	1,3ab	1,24a-c	0,4a-c	0,98	
	1.00	1,07a-c	0,82a-c	0,57a-c	0,82	
	Tuz Ort.	1,07	0,89	0,47		
SULTANI	0	0,42a-c	0,33bc	0,22bc	0,32	0,34 B H 0.5=0.70B
	0.50	0,22bc	0,17c	0,18c	0,19	
	1	1,16a-c	0,18c	0,19c	0,51	
	Tuz Ort.	0,6	0,23	0,2		
NARİNCE	0	0,9a-c	0,81a-c	0,41a-c	0,71	0,96 A H 1=0.85A
	0.50	1,06a-c	0,86a-c	0,89a-c	0,94	
	1	1,46a	1,07a-c	1,18a-c	1,23	
	Tuz Ort.	1,14	0,91	0,82		
Tuz Genel Ort.		0.94A**	0.68AB	0.50B		

**(P<0.01)



Şekil 4.1.9.Kök kuru ağırlığı (g/bitki)

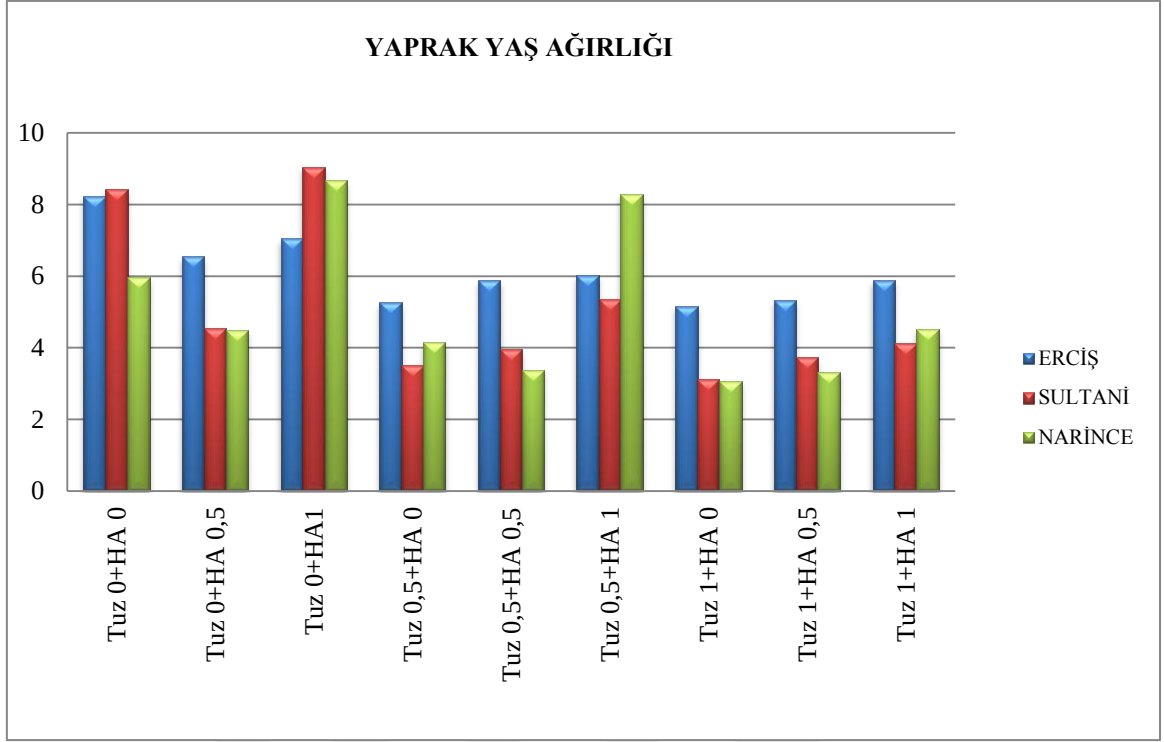
4.1.8. Uygulamaların yaprak kuru ve yaş ağırlığına etkisi (g/bitki)

Uygulamalar yaprak yaş ağırlığı yönüyle bakıldığında tuz dozu ve Hümik asit dozu uygulamaları istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Hiçbir uygulama yapılmamış olan kontrol bitkileri ele alındığında Sultani çekirdeksiz çeşidinin en yüksek değere ulaştığı (8.43 g) görülmüş, bunu Erciş ve Narince çeşitleri takip etmiştir (8.24 g ve 5.96 g). Tuz uygulamalarının yaprak yaş ağırlığını genel olarak azalttığı gözlemlenirken en düşük yaprak yaş ağırlığı değeri Narince T1+HA0 uygulamasında (3.05 g) ve en yüksek yaprak yaş ağırlığı değeri Sultani çekirdeksiz çeşidin T0+HA1 uygulamasında (9.04 g) tespit edilmiştir. Yaprak yaş ağırlığı yönüyle tuz stresine karşı 1 gram Hümik asit uygulamalarının örneklerin tamamında olumlu etki yaptığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.1.10. Uygulamaların yaprak yaş ağırlığına etkisi (g/bitki)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCIŞ	0.00	8.24	5.26	5.17	6.22	6.15	H 0=5.21B**
	0.50	6.55	5.87	5.33	5.92		
	1.00	7.06	6.01	5.88	6.32		
	Tuz Ort.	7.28	5.71	5.46			
SULTANİ	0	8.43	3.51	3.13	5.02	5.09	H 0.5=4.57C
	0.50	4.53	3.94	3.73	4.07		
	1	9.04	5.36	4.13	6.18		
	Tuz Ort.	7.34	4.27	3.66			
NARİNCE	0	5.96	4.15	3.05	4.38	5.09	H 1=6.56A
	0.50	4.49	3.37	3.32	3.73		
	1	8.68	8.30	4.52	7.17		
	Tuz Ort.	6.37	5.27	3.63			
Tuz Genel Ort.		7.00A**	5.08B	4.25B			

**($P<0.01$)



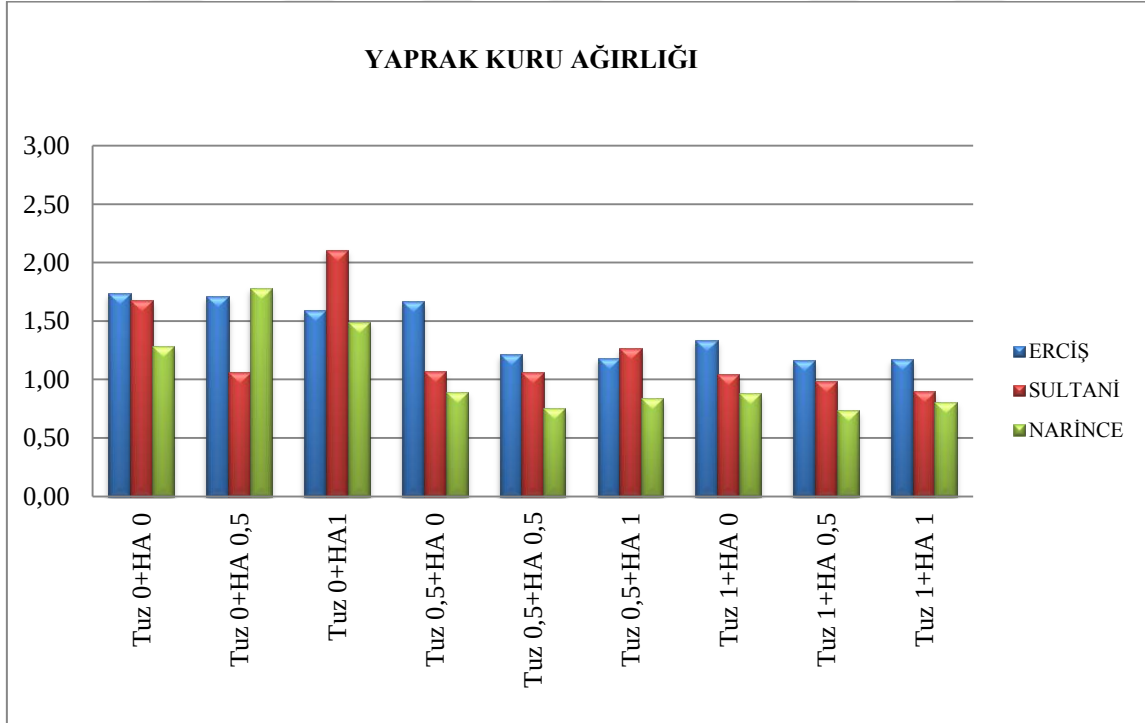
Şekil 4.1.10. Yaprak yaş ağırlığı (g/bitki)

Uygulamalar yaprak kuru ağırlığı yönüyle incelendiğinde çeşitler arası fark ($P<0.05$) düzeyinde; tuz uygulaması istatistik olarak ($P<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Hiçbir uygulama yapılmamış olan kontrol bitkileri ele alındığında Erciş çeşidinin en yüksek değere ulaştığı (1.73 g) görülmüş, bunu Sultani çekirdeksiz ve Narince çeşitleri takip etmiştir (1.68 g ve 1.29 g). Tuz uygulamalarının yaprak kuru ağırlığını genel olarak azalttığı gözlemlenirken en düşük yaprak kuru ağırlığı değeri Narince T1+HA0.5 uygulamasında (0.73 g) ve en yüksek yaprak kuru ağırlığı değeri Sultani çekirdeksiz çeşidin T0+HA1 uygulamasında (2.11 g) tespit edilmiştir. Yaprak kuru ağırlığı yönüyle tuz stresine karşı Hümik asit uygulamalarının Erciş çeşidinin çok etkili olduğu ancak özellikle tuz uygulamalarının bütün çeşitlerde yaprak kuru ağırlığında azaltıcı etki yaptığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.1.11.Uygulamaların yaprak kuru ağırlığına etkisi (g/bitki)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	1.73	1.67	1.33	1.58	1.42 A**	H 0=1.29
	0.50	1.71	1.21	1.16	1.36		
	1.00	1.59	1.18	1.17	1.32		
	Tuz Ort.	1.68	1.35	1.22			
SULTANI	0	1.68	1.07	1.04	1.26	1.24 AB	H 0.5=1.16
	0.50	1.07	1.06	0.98	1.04		
	1	2.11	1.26	0.90	1.42		
	Tuz Ort.	1.62	1.13	0.98			
NARİNCE	0	1.29	0.89	0.88	1.02	1.05 B	H 1=1.26
	0.50	1.78	0.76	0.73	1.09		
	1	1.49	0.84	0.81	1.04		
	Tuz Ort.	1.52	0.83	0.80			
Tuz Genel Ort.		1.61A**	1.10B	1.00B			

**(P<0.01);* (P<0.05)



Şekil 4.1.11.Yaprak kuru ağırlığı (g/bitki)

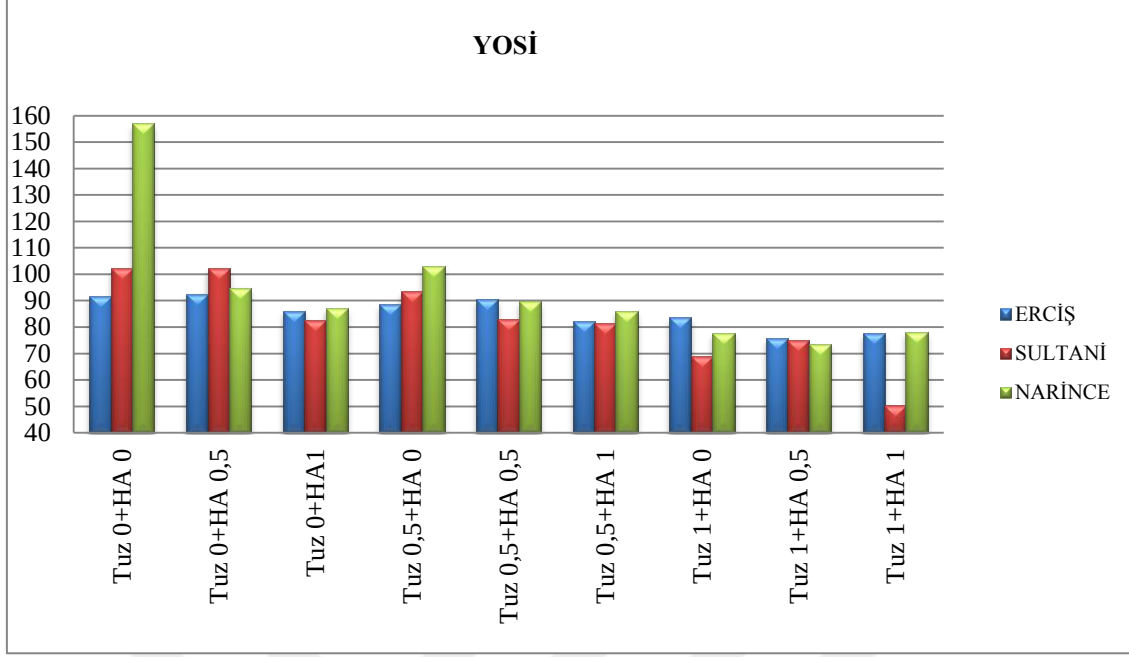
4.1.9. Uygulamaların yaprakların oransal su içeriğine etkisine ait bulgular

Uygulamalar YOSİ yönüyle incelendiğinde, çeşitler arası fark ve Hümik asit uygulamalarında etkisi görülmemiştir ancak tuz uygulaması istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Hiçbir uygulama yapılmamış olan kontrol bitkileri ele alındığında Narince çeşidinin en yüksek değere ulaştığı (157.06) görülmüş, bunu Sultani çekirdeksiz ve Erciş çeşitleri takip etmiştir (102.04 ve 91.65). Tuz uygulamalarının YOSİ değerlerini genel olarak azalttığı gözlemlenirken en düşük YOSİ değeri Sultani çekirdeksiz T1+HA0 uygulamasında (50.20) ve en yüksek YOSİ değeri Narince çeşidin T0+HA0 uygulamasında (157.06) tespit edilmiştir. YOSİ yönüyle tuz stresine karşı Hümik asit uygulamalarının Narince çeşidinin çok etkili olduğu ancak genelinde olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.12. Uygulamaların yaprakların oransal su içeriğine etkisi (%)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	91.65	88.50	83.57	87.91	85.35	H 0=96.17
	0.50	92.46	90.37	75.70	86.18		
	1.00	86.10	82.07	77.69	81.95		
	Tuz Ort.	90.07	86.98	78.99			
SULTANI	0	102.04	93.37	68.82	88.08	82.08	H 0.5=86.30
	0.50	102.23	82.90	75.11	86.75		
	1	82.54	81.49	50.20	71.41		
	Tuz Ort.	95.61	85.92	64.71			
NARİNCE	0	157.06	102.96	77.54	112.52	94.05	H 1=79.00
	0.50	94.85	89.74	73.34	85.98		
	1	87.05	85.85	78.04	83.65		
	Tuz Ort.	112.99	92.85	76.31			
Tuz Genel Ort.		99.56A**	88.58B	73.34B			

*($P<0.01$)



Şekil 4.1.12. YOSİ (%)

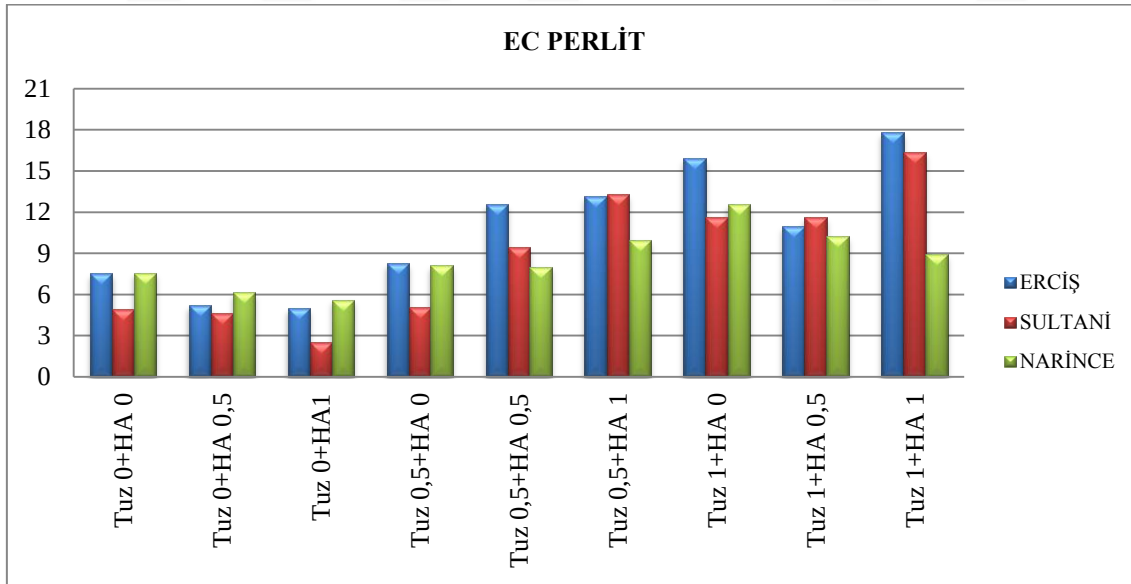
4.2. Yetiştirme Ortamının Tuz İçeriğinin Belirlenmesine Ait Bulgular (μS)

Yetiştirme ortamı olarak kullanılmış olan Perlit içerisindeki Elektriksel iletkenlik (EC) değeri ele alındığında, saksılar içerisindeki tuz miktarındaki farklılık ($P < 0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler arasında ve hiçbir uygulama yapılmamış olan kontrol bitkilerine ait saksılar ele alındığında Narince çeşidinde EC miktarının en yüksek değere ulaştığı ($7.58 \mu\text{S}$) görülmüş, bunu Erciş çeşidi takip etmiştir ($7.53 \mu\text{S}$). Elde ettiğimiz sonuçlara göre tuza en hassas olduğu görülmüş olan Sultani çekirdeksiz çeşidine ait saksılarda ise EC miktarı en düşük ($4.89 \mu\text{S}$) bulunmuştur. Tuz uygulanmamış fakat farklı dozlarda Hümik asit uygulanmış örneklerde, Hümik asit miktarı arttıkça, yetiştirme ortamındaki tuz miktarının azaldığı görülmüştür. Ancak tuz uygulamalarının yapıldığı örneklerde ortamdaki EC miktarının genel olarak artırdığı gözlemlenirken, Narince T1+HA1 uygulamalarının istisnai sonuç gösterdiği ve kontrole göre EC Perlit oranında artış gösterdiği görülmüştür. En düşük EC Perlit değerinin en hassas çeşit olan Sultani T0+HA1 uygulamasında ($2.5 \mu\text{S}$) ve en yüksek EC Perlit değeri tuza en mukavim çeşit olan Erciş T1+HA1 uygulamasında ($17.79 \mu\text{S}$) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.13. EC miktarı (µS)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort.
ERCİŞ	0	7.53	8.28	15.92	10.58		
	0.50	5.18	12.53	10.95	9.55		
	1	5.00	13.12	17.79	11.97	10.7 A*	H0=9.06
	Tuz Ort.	5.9	11.31	14.89			
SULTANI	0	4.89	5.04	11.66	7.2		
	0.50	4.63	9.41	11.62	8.55		
	1	2.5	13.29	16.35	10.71	8.82 B	H0.50=8.74
	Tuz Ort.	4.01	9.25	13.21			
NARİNCE	0	7.58	8.1	12.55	9.41		
	0.50	6.15	8.02	10.24	8.13		
	1	5.6	9.92	8.93	8.15	8.56 B	H 1=10.28
	Tuz Ort.	6.44	8.68	10.57			
Tuz Genel Ort.		5.45C**	9.75B	12.89A			

** (P<0.01), * (P<0.05)



Şekil 4.1.13. EC miktarı (µS)

4.3. Uygulamaların Bitki Organlarının Mineral Madde İçeriğine Etkisi

Uygulamalar sonucunda, mevcut bitki örnekleri üzerinde bazı makro- mikro element içerikleri tespit edilmiştir. Her bir element için bitkinin yeşil aksamından (sürgün+yaprak) ve kök bölgesinden örnekler alınarak, elde edilmiş olan ekstraktlardan mineral madde içerikleri belirlenmiştir.

4.3.1. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Fosfor içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Örneklerde, sürgün ve yapraktan oluşan yeşil aksamda bulunan Fosfor (P) miktarları ele alındığında, çeşitlerin tamamında ve her Hümik asit dozunda, tuz oranı arttıkça, Fosfor miktarında azalış olduğu gözlemlenmiştir. Hümik asidin ise tuzlu koşullarda farklı oranlarda etkili olduğu görülmüştür. Çeşitler arasındaki fark, tuz uygulamaları arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümik asit interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Erciş üzümü çeşidinde, yeşil aksam Fosfor bulgularında en yüksek ortalamaya Tuz0+HA1 uygulamasında (3.14 ppm) rastlanırken, en düşük Fosfor miktarı ise (1.32 ppm) Tuzun ve Hümik asit'in en yüksek miktarda verildiği uygulamada gözlemlenmiştir.

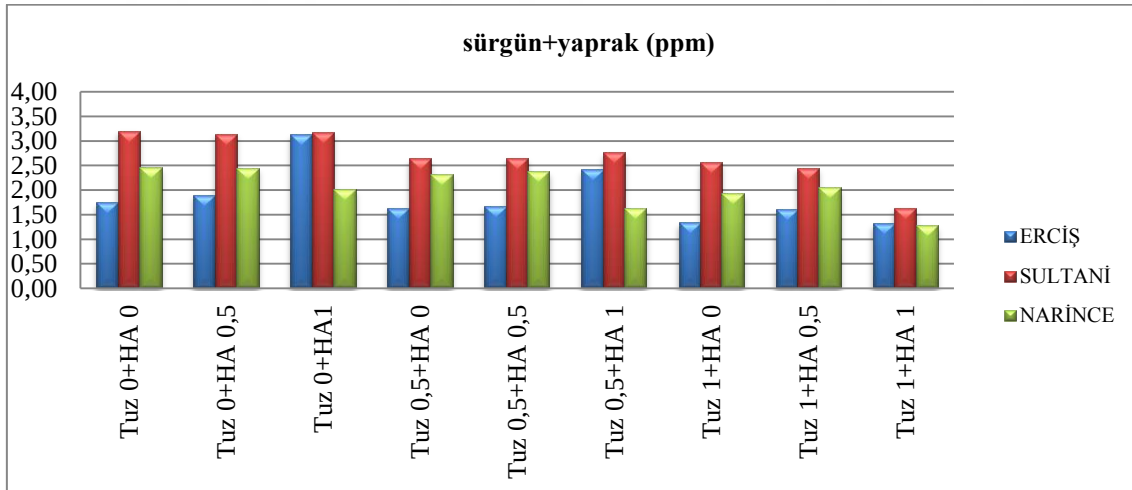
Sultani çekirdeksiz çeşidinde, en yüksek P değeri tuz ve Hümik asit müdahalesinin olmadığı uygulamada (3.20 ppm) görülürken en düşük Fosfor miktarı Erciş çeşidinde olduğu gibi, tuz ve hümik asidin en yüksek oranda kullanıldığı uygulamada (1.64 ppm) bulunmuştur.

Narince çeşidinde ise Fosfor bulgularında en yüksek ortalamaya Sultani çeşidinde olduğu gibi T0+HA0 uygulamasında (2.46 ppm) rastlanırken, en düşük Fosfor miktarı ise (1.27ppm) Tuzun ve Hümik asit 'in en yüksek miktarda verildiği uygulamada gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.1.14. Sürgün+yapraklarda P içeriği (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	1.74b-d	1.64b-d	1.34cd	1.57		
	0.50	1.90a-d	1.68b-d	1.60b-d	1.73		
	1.00	3.14a	2.41a-d	1.32cd	2.29	1.86 C**	H 0=2.2A**
	Tuz Ort.	2.26	1.91	1.42			
SULTANI	0	3.20a	2.64a-c	2.56a-d	2.80		
	0.50	3.14a	2.65a-c	2.45a-d	2.75	2.69 A	H 0.5=2.26A
	1	3.17a	2.77ab	1.64b-d	2.53		
	Tuz Ort.	3.17	2.69	2.22			
NARİNCE	0	2.46a-d	2.32a-d	1.93a-d	2.23		
	0.50	2.45a-d	2.38a-d	2.06a-d	2.30	2.06 B	H 1=2.15B
	1	2.02a-d	1.62b-d	1.27d	1.64		
	Tuz Ort.	2.31	2.1	1.75			
Tuz Genel Ort.		2.58A**	2.23A	1.80B			

**(P<0.01).



Şekil 4.1.14. Sürgün+yapraklarda P etkisi (ppm)

4.3.2. Uygulamaların bitki köklerinde Fosfor içeriğine etkisine ait bulgular

Bitki Köklerinden elde edilen örneklerde, tuz uygulanmamış şartlarda Hüyük asit miktarlarının artışıyla doğru orantılı olacak şekilde Fosfor miktarında da artış

olduğu görülmüştür. Ancak farklı tuz ve Hümik asit oranları devreye girdiğinde, Fosfor oranlarının değişen oranlarda artış ya da azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Uygulamalar bitki köküyle ele alındığında, çeşitler arasındaki fark, tuz uygulamaları arasındaki fark, Hümik asit uygulamaları arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümik asit interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Erciş çeşidinde, en yüksek P oranı yine tuz ve hümik asidin en yüksek oranda kullanıldığı T1+HA1 uygulamasında (3.58 ppm) bulunurken, en düşük oran ise T1+HA1 uygulamasında (0.71 ppm) bulunmuştur.

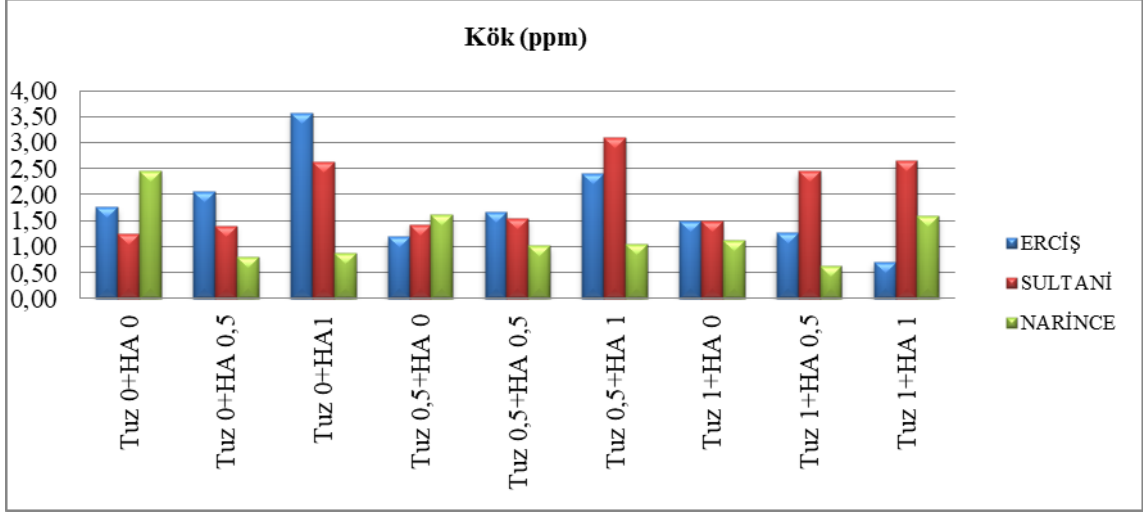
Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek P oranı T 0.5+HA1 uygulamasında görülürken (3.09 ppm), en düşük P oranı ise tuz ve hümik uygulaması yapılmayan grupta (1.25 ppm) bulunmuştur.

Narince çeşidinde ise en yüksek P değeri T0.5+HA0 uygulamasında (2.45 ppm) görülürken en düşük P değeri T 1+HA0.5 uygulamada (0.64 ppm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.15. Köklerde P içeriği (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	1.76a-c	1.19bc	1.49a-c	1.48		
	0.50	2.05a-c	1.67a-c	1.26bc	1.66		
	1.00	3.58a	2.40a-c	0.71c	2.23	1.79 B**	H 0=1.53B**
	Tuz Ort.	2.46	1.75	1.15			
SULTANI	0	1.25bc	1.43a-c	1.49a-c	1.39		
	0.50	1.40bc	1.54a-c	2.45a-c	1.80	1.99 A	H 0.5=1.43B
	1	2.64a-c	3.09ab	2.65a-c	2.79		
	Tuz Ort.	1.76	2.02	2.19			
NARİNCE	0	2.45a-c	1.61a-c	1.12bc	1.73		
	0.50	0.81c	1.02bc	0.64c	0.82	1.24 C	H 1=2.06A
	1	0.89c	1.06bc	1.59a-c	1.18		
	Tuz Ort.	1.38	1.23	1.12			
Tuz Genel Ort.		1.87A**	1.67A	1.49B			

**($P<0.01$).



Şekil 4.1.15. Köklerde P içeriği (ppm)

4.3.3. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Magnezyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Yeşil aksamdan elde edilmiş olan Magnezyum oranları incelendiğinde, tuz ve Hümk asit uygulanmamış bitkilerde, en yüksek Mg içeriğine Erciş üzümü çeşidi sahip bulunmuş (3622.50 ppm), bunu Sultani çekirdeksiz (3328.68 ppm) ve Narince çeşitleri (2335.07 ppm) takip etmiştir. Ancak çeşitlerin uygulamalar içerisinde artan tuz ve Hümk asit miktarlarına karşı Mg içeriği yönüyle gösterdiği tepkiler oldukça düzensiz bulunmuştur. Uygulamada yeşil aksam yönüyle ele alındığında tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümk asit interaksyonu ($P<0.01$) düzeyinde ve Hümk asit dozu arasındaki fark ($P<0.05$) düzeyinde istatistik olarak da önemli bulunmuştur.

Erciş çeşidinde en yüksek değere T0+HA1 (4118.19ppm), en düşük değer T 0.50+HA0.5 uygulamasında (2869.82 ppm) bulunmuştur.

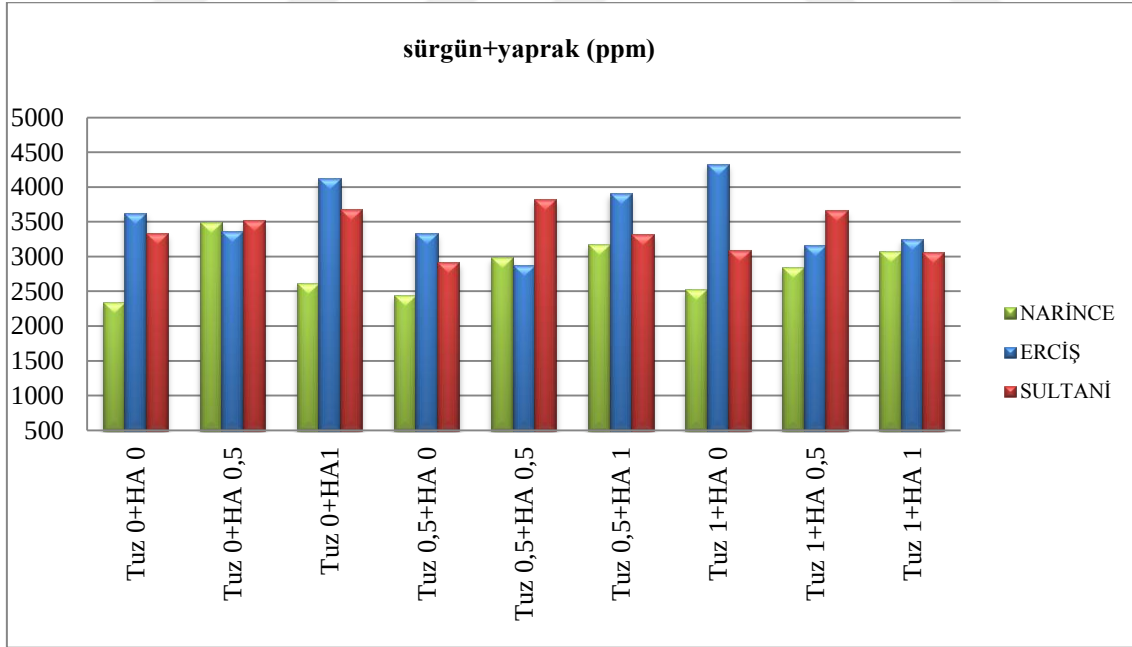
Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek değer T0.5+HA0.5 uygulamasında görülmüş olup (3815.88 ppm), en düşük değer tuz ve hümk asidin 1 g yapıldığı uygulamada (3053.92 ppm) görülmüştür.

Narince çeşidinde en yüksek değer T0+HA0.5 uygulamasında görülmüş olup (3497,16 ppm), en düşük değer ise uygulama yapılmamış kontrol grubunda (2335,07 ppm) görülmüştür.

Çizelge 4.1.16. Sürgün+yapraklarda Mg içeriği

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	3622.50a-f	3330.76a-f	4327.07a	3760.11		
	0.50	3358.61a-f	2869.82b-f	3161.04a-f	3129.82		
	1.00	4118.19ab	3907.18a-c	3243.78a-f	3756.38	3548.77 A**	H0=3100.80B**
	Tuz Ort.	3699.77	3369.25	3577.30			
SULTANI	0	3328.68a-f	2913.81b-f	3087.53a-f	3110.01		
	0.50	3514.65a-f	3815.88a-d	3657.97a-e	3662.83	3374.76 A	H 0.5=3300.73A
	1	3681.82a-e	3318.56a-f	3053.92a-f	3351.44		
	Tuz Ort.	3508.38	3349.42	3266.48			
NARİNCE	0	2335.07f	2441.43ef	2520.37d-f	2432.29		
	0.50	3497.16a-f	2989.39b-f	2842.05b-f	3109.53	2831.87 B	H 1=3353.87A
	1	2614.49c-f	3174.95a-f	3071.92a-f	2953.79		
	Tuz Ort.	2815.57	2868.59	2811.45			
Tuz Genel Ort.		3341.24	3195.75	3218.41			

**(P<0.01); *(P<0.05)



Şekil 4.1.16. Sürgün+yapraklarda Mg içeriği (ppm)

4.3.4. Uygulamaların bitki köklerinde Magnezyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Bitki köklerinden elde edilen örneklerde, 3 çeşitte de tuz ve Hümik asit uygulanmamış gruplarda Mg miktarı, uygulama yapılmış olan gruplara nazaran daha yüksek bulunmuştur. Ancak farklı tuz ve Hümik asit oranları devreye girdiğinde, Mg oranlarının azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Kökler yönüyle bitkiler ele alındığında tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark, Hümik asit dozu arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümik asit interaksyonu ($P<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Erciş çeşidinde bitki köklerinde en yüksek Mg değeri tuz ve Hümik asit bulunmayan (T0+HA0) uygulamada (3462,28 ppm) tespit edilirken, en düşük oran ise T1+HA0.5 uygulamasında (1815,47 ppm) bulunmuştur.

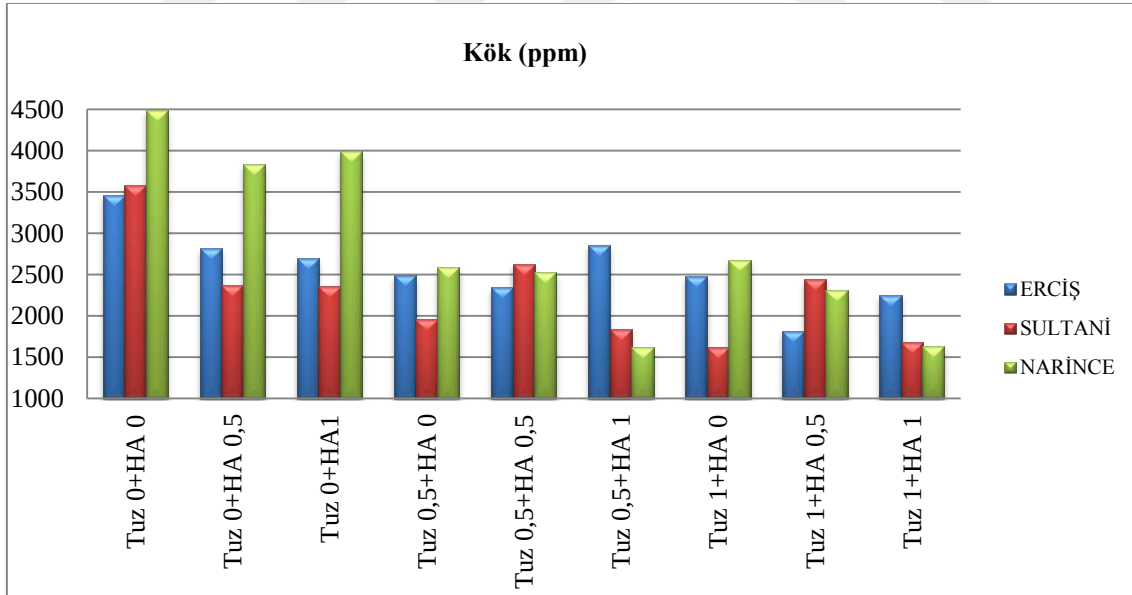
Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek değer tuz ve hümik asidin bulunmadığı T0+HA0 uygulamasında (3584,22 ppm), en düşük değer ise T1+HA0 uygulamasında (1615,15ppm) bulunmuştur.

Narince çeşidinde ise daha istisnai sonuç gösteren T0+HA0.5 uygulamasında en yüksek Mg değeri (4165,03 ppm) tespit edilirken, en düşük Mg değeri ise T0.5+HA1 uygulamasına (1613,90 ppm) aittir.

Çizelge 4.1.17. Köklerde Mg etkisi (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	3462.28a-e	2489.22b-e	2477.48b-e	2809.66		
	0.50	2817.77a-e	2343.27b-e	1815.47de	2325.51		
	1.00	2691.41a-e	2858.39a-e	2252.98-e	2600.92	2578.7 A**	H 0=2815.42A**
	Tuz Ort.	2990.49	2563.63	2181.98			
SULTANI	0	3584.22a-d	1962.40c-e	1615.15e	2387.26		
	0.50	2368.13b-e	2619.27a-e	2436.54b-e	2474.65	2272.84 B	H 0.5=2561.75A
	1	2357.82b-e	1834.57de	1677.47e	1956.62		
	Tuz Ort.	2770.06	2138.75	1909.72			
NARİNCE	0	4489.52a	2584.89b-e	2673.59a-e	3249.33		
	0.50	3831.69a-c	2518.03b-e	2305.53b-e	2885.08	2848.47 C	H 1=2322.85B
	1	3990.72ab	1613.90e	1628.37e	2411.00		
	Tuz Ort.	4103.98	2238.94	2202.50			
Tuz Genel Ort.		3288.18A**	2313.77B	2098.07C			

**(P<0.01)



Şekil 4.1.17.Köklerde Mg içeriği (ppm)

4.3.5. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Sodyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Örneklerde sürgün ve yaprakta oluşan yeşil aksamda bulunan Sodyum (Na) miktarları ele alındığında, çeşitlerin tamamında ve her Hümik asit dozunda, tuz oranı arttıkça, sodyum miktarlarında da artış olduğu görülmüştür. Uygulanan örneklerde yeşil aksam yönüyle ele alındığında tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümik asit interaksyonu ($P<0.01$) düzeyinde ve Hümik asit dozu arasındaki fark ($P<0.05$) düzeyinde istatistik olarak da önemli bulunmuştur.

Erciş üzümü çeşidi, yeşil aksam Sodyum bulgularında en yüksek ortalama Tuz1+HA0 uygulamasında (2182.61 ppm) rastlanırken, en düşük Sodyum miktarı ise tuz ve Hümik asit'in en yüksek miktarda verildiği T1+HA1 uygulamasında (453.60 ppm) gözlemlenmiştir.

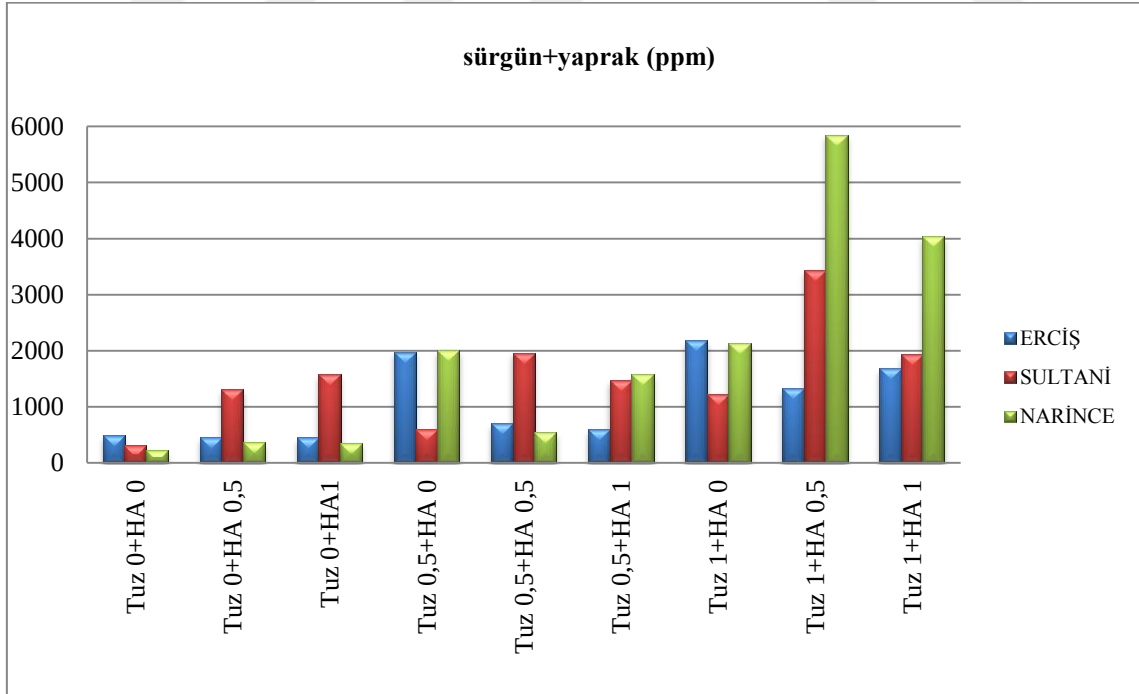
Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek Na değeri T1+HA0.5 uygulamasında (3442.13 ppm) görülürken, en düşük Na miktarı ise tuz ve Hümik asit uygulaması yapılmamış bitki grubunda (312.76 ppm) bulunmuştur.

Narince çeşidinde ise Sodyum bulgularında en yüksek değer Sultani çeşidinde olduğu gibi T1+HA0.5 uygulamasında (5848.12 ppm) rastlanırken, en düşük Sodyum miktarı ise yine Sultani çeşidinde olduğu gibi tuz ve Hümik asit uygulaması yapılmamış bitki grubunda (222.75 ppm) gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.1.18. Sürgün+yapraklarda Na içeriği (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	484.62b	1977.64ab	2182.61ab	1548.29		
	0.50	462.70b	702.79ab	1327.85ab	831.12		
	1.00	453.60b	604.12ab	1689.01ab	915.58	1098.33 C**	H 0=1240.01C**
	Tuz Ort.	466.98	1094.85	1733.16			
SULTANI	0	312.76b	603.29ab	1232.12ab	716.06		
	0.50	1313.52ab	1965.11ab	3442.13ab	2240.25	1539.5 B	H 0.5=1774.8A
	1	1574.77ab	1474.07ab	1937.69ab	1662.18		
	Tuz Ort.	1067.02	1347.49	2203.98			
NARİNCE	0	222.75b	2009.07ab	2135.23ab	1455.69		
	0.50	364.82b	546.16ab	5848.12a	2253.03	1901.68 A	H 1=1524.69B
	1	361.65b	1587.68ab	4039.66ab	1996.33		
	Tuz Ort.	316.41	1380.97	4007.67			
Tuz Genel Ort.		616.80C**	1274.44B	2648.27A			

**(P<0.01)



Şekil 4.1.18.Sürgün+yapraklarda Na içeriği (ppm)

4.3.6. Uygulamaların bitki köklerinde Sodyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Bitki kök örneklerinde, tuz uygulaması yapılan bitkilerde, yapılmayan bitkilere göre Na oranlarının artmış olduğu görülmüştür. Erciş çeşidinde tuz uygulanmamış bitkilerde Hüyük asit miktarı arttıkça Na oranında düşüş olduğu tespit edilmiştir. Ancak Sultani çekirdeksiz ve Narince çeşitlerin de bunun aksine hüyük 0.5 g uygulamasında artış, 1 g uygulamasın da ise azalma gözlenip kontrol bitkilerinden daha az miktarda Na ihtiva etmektedir. Uygulanan örneklerde bitki kökleri yönüyle ele alındığında tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark, Hüyük asit dozu arasındaki fark ile çeşit*tuz*hüyük asit interaksyonu ($P<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Erciş çeşidinde en yüksek Na oranı T1+HA0.5 uygulandığı bitkilerde görülürken (28036.03 ppm), en düşük oran ise tuz uygulanmamış fakat Hüyük asit 1 g uygulanmış T0+HA1 uygulamasında (9291.23ppm) bulunmuştur.

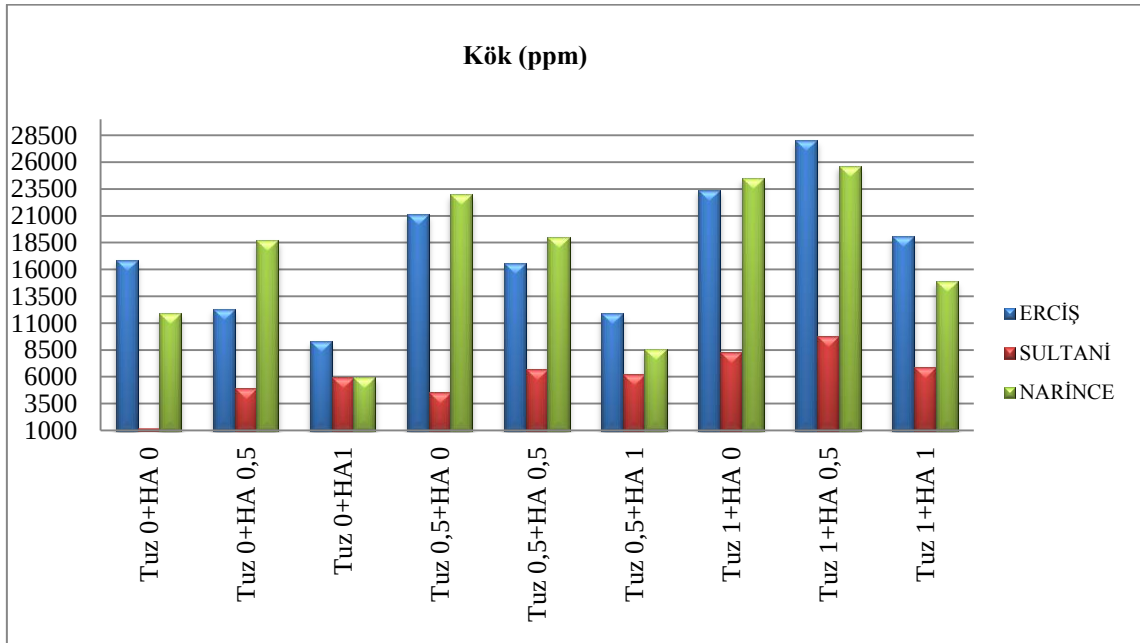
Sultani çekirdeksiz çeşidinde de Erciş çeşidinde olduğu gibi T1+HA0.5 uygulandığı bitkilerde en yüksek Na oranı görülürken (9822.09 ppm), en düşük Na oranı ise tuz ve hüyük asidin olmadığı T0+HA0 uygulamasında (1232.12 ppm) bulunmuştur.

Narince çeşidinde ise en yüksek Na değeri de diğer çeşitlerdeki aynı uygulamadaki bitki grubunda (25663.49ppm) tespit edilirken, en düşük Na değeri T0+HA 1 uygulamasında (5914.35 ppm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.19. Köklerde Na içeriği (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	16850.50g	21110.86e	23390.78cd	20450.71		
	0.50	12298.23ı	16566.68g	28036.03a	18966.98		
	1.00	9291.23jk	11899.84ı	19076.98f	13422.68	17613.46 A**	H 0=14988.80A**
	Tuz Ort.	12813.32	16525.79	23501.26			
SULTANI	0	1232.12o	4590.46n	8281.18k	4701.25		
	0.50	4917.62mn	6737.10l	9822.09j	7158.94	6081.09 B	H 0.5=15752.47A
	1	5985.75lm	6248.42l	6915.09l	6383.09		
	Tuz Ort.	4045.16	5858.66	8339.45			
NARİNCE	0	11899.38ı	23024.87d	24519.03bc	19814.43		
	0.50	18707.93f	19023.08f	25663.49b	21131.50	16917.18 A	H 1=9870.46B
	1	5914.35lm	8593.72jk	14908.76h	9805.61		
	Tuz Ort.	12173.89	16880.556	21697.09			
Tuz Genel Ort.		9677.46C**	13088.34B	17845.93A			

**(P<0.01)



Şekil 4.1.19. Köklerde Na içeriği (ppm)

4.3.7. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Demir içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Bitkinin sürgün ve yapraklarından elde edilen bitki örneklerinde bulunan Demir (Fe) miktarları ele alındığında, çeşitlerin tamamında tuz uygulanmamış ve Hümik asit (özellikle 1 gr) uygulanmış bitkilerdeki Fe miktarlarının, kontrol bitki gruplarına göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Çeşitler arasında en fazla Fe oranı Narince de bulunurken (227.01 ppm), bu çeşidi Erciş ve Sultani çekirdeksiz (200.40 ppm ve 164.43 ppm) takip etmiştir. Tuz ve Hümik asit uygulaması yapılan bitkilerin genelinde Fe miktarlarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Örneklerde yeşil aksam yönüyle ele alındığında tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark ile Hümik asit dozu arasındaki fark ($P<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Erciş üzümü çeşidinde, yeşil aksam Fe oranında en yüksek değer Tuz0+HA1 uygulamasında (206.81 ppm) rastlanırken, en düşük Fe oranı ise Tuz1+HA0 uygulamasında (145.53 ppm) gözlemlenmiştir.

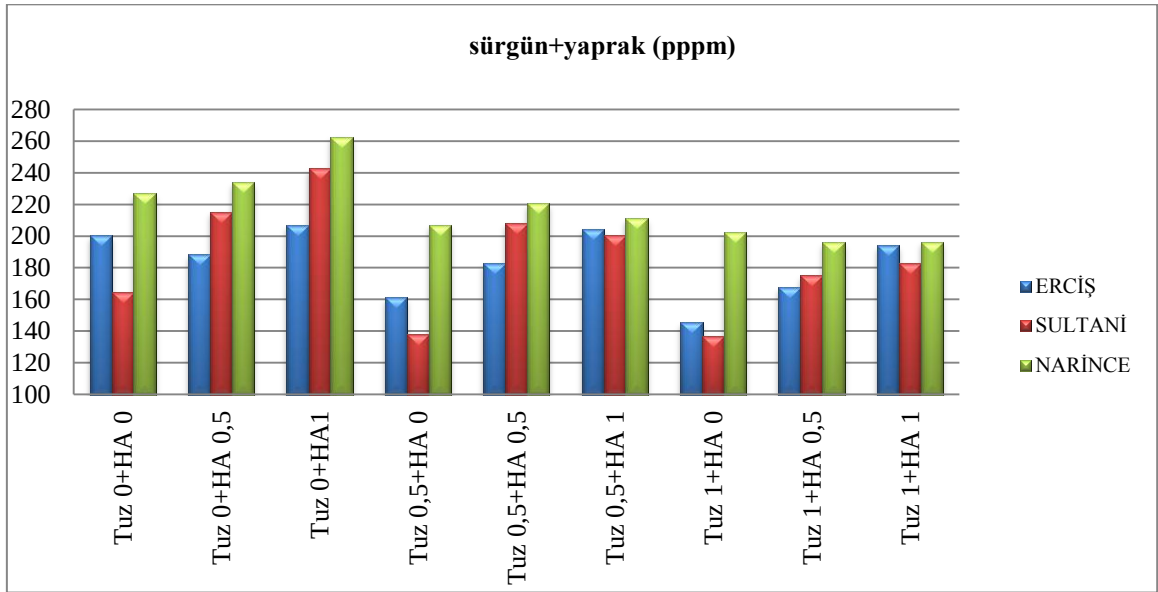
Sultani çekirdeksiz çeşidinde, en yüksek Fe değeri Erciş çeşidinde olduğu gibi Tuz0+HA1 uygulamasında (242.57 ppm) rastlanırken, en düşük Fe miktarı ise T0.5+HA0 uygulamasında (137.66 ppm) bulunmuştur.

Narince çeşidinde ise Fe bulgularında en yüksek değer diğer çeşitlerde olduğu gibi T0+HA1 uygulamasında (262.57 ppm) rastlanırken, en düşük Fe miktarı ise tuz ve HA1 uygulamada (195.89 ppm) gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.1.20. Sürgün+yapraklarda Fe etkisi

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	200,40	161,18	145,53	169,04		
	0.50	188,16	182,88	167,38	179,48		
	1.00	206,81	204,40	194,14	201,78	17613.46 A**	H 0=175.78B**
	Tuz Ort.	198,46	182,82	169,02			
SULTANI	0	164,43	137,66	136,91	146,33		
	0.50	215,17	208,10	174,94	199,40	6081.09 B	H 0.5=198.54A
	1	242,57	200,12	182,85	208,51		
	Tuz Ort.	207,39	181,96	164,90			
NARİNCE	0	227,01	206,83	202,06	211,97		
	0.50	233,86	220,44	195,89	216,73	16917.18 A	H 1=211.21C
	1	262,57	211,18	196,24	223,33		
	Tuz Ort.	241,15	212,82	198,07			
Tuz Genel Ort.		215,67 A**	192,53 B	177,33 C			

**(P<0.01);*(P<0.05)



Şekil 4.1.20. Sürgün+yapraklarda Fe içeriği (ppm)

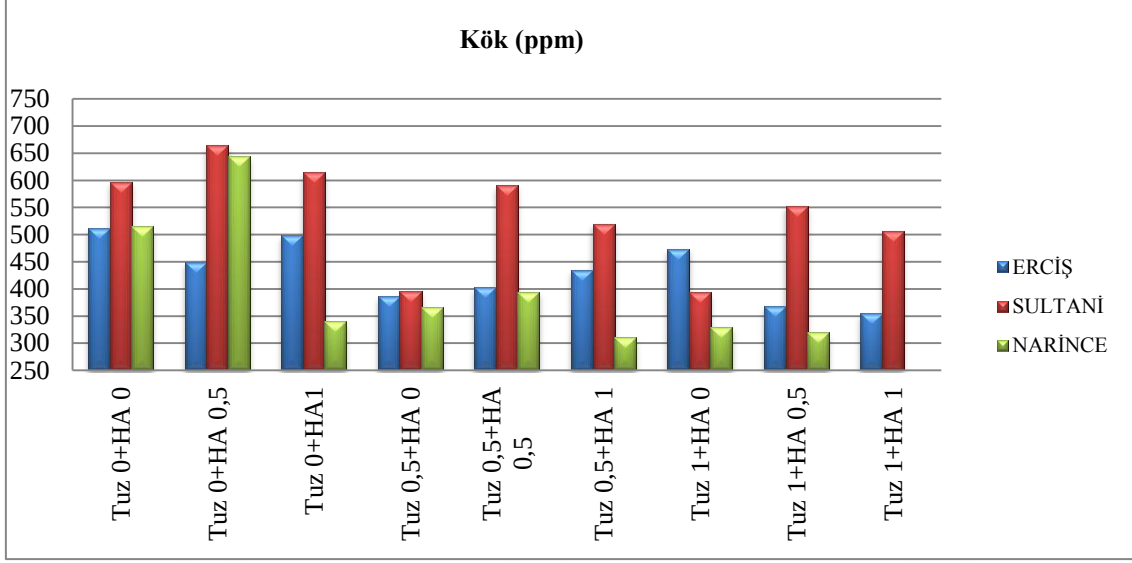
4.3.8. Uygulamaların bitki köklerinde Demir içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Bitki kökleri yönüyle, uygulamalar içerisinde artan tuz miktarlarına karşı Fe içeriğinde azalma olduğu görülürken, artan hümik aside karşı ise düzensiz artış ya da azalma olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan örneklerde, bitki kökleri yönüyle ele alındığında tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark, Hümik asit dozları arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümik asit interaksyonu ($P<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Erciş çeşidinde, en yüksek Fe oranı tuz ve hümik asidin uygulama yapılmadığı bitkilerde (511.37 ppm) görülürken, en düşük Fe oranı ise tuz ve hümik asidin 1 gr uygulama yapılmış bitkilerinde olduğu (354.86 ppm) bulunmuştur. Sultani çekirdeksiz çeşidinde, en yüksek Fe oranı T0+HA0.5 uygulamasında tespit edilirken (664.36ppm), en düşük Fe oranı ise T1+HA0 uygulaması yapılmış bitkilerde (393.85 ppm) tespit edilmiştir. Narince çeşidinde ise en yüksek Fe değeri Sultani çekirdeksiz çeşidinde olduğu gibi T0+HA 0.5 gr uygulamasında (643.89 ppm), en düşük Fe değeri T1+HA1 uygulamada (250.64 ppm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.21. Köklerde Fe içeriği (ppm)

		TUZ 0,00m M	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCIŞ	0.00	511.37a-d	386.39a-d	473.41a-d	457.05		
	0.50	449.05a-d	402.50a-d	368.99a-d	406.85		
	1.00	498.43a-d	434.77a-d	354.86a-d	429.35	431.09 B**	H 0=440.71B**
	Tuz Ort.	486.28	407.89	399.09			
SULTANI	0	596.60a-c	394.51a-d	393.85a-d	461.65		
	0.50	664.36a	590.15a-c	552.79a-d	602.43	536.95 A	H 0.5=487.28A
	1	614.00a-c	519.50a-d	506.76a-d	546.76		
	Tuz Ort.	624.99	501.39	484.47			
NARİNCE	0	514.99a-d	365.43a-d	329.88b-d	403.43		
	0.50	643.89ab	394.33a-d	319.42b-d	452.55	385.44 C	H 1=425.48B
	1	339.94a-d	310.42cd	250.64d	300.33		
	Tuz Ort.	499.61	356.72	299.98			
Tuz Genel Ort.		536.96 A**	422.00 B	394.51B			

**($P<0.01$)



Şekil 4.1.21. Köklerde Fe içeriği (ppm)

4.3.9. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Potasyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Sürgün ve yapraklarından elde edilen bitki örneklerinde bulunan Potasyum (K) miktarları ele alındığında, Erciş çeşidinde tuz oranı arttıkça K miktarının da arttırdığı gözlemlenirken, Sultani çekirdeksiz ve Narince çeşitlerin de bunun aksine tuz oranı arttıkça K miktarın azaldığı gözlemlenmiştir. Çeşitler arasında uygulama yapılmamış bitkilerde en fazla Potasyum oranı Erciş çeşidinde bulunurken (14713.84 ppm), bu çeşidi Sultani çekirdeksiz ve Narince çeşidi (14518.81 ppm ve 11479.70 ppm) takip etmiştir. Yeşil aksam yönüyle ele alındığında bitki örneklerindeki tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark, Hümik asit dozu arasındaki fark ($P < 0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Erciş üzümü çeşidindeki K oranı en yüksek değer Tuz1+HA0.5 uygulamasında (18974.29 ppm), en düşük K oranı ise Tuz1+HA1 uygulamasında (12198,78 ppm) görülmüştür.

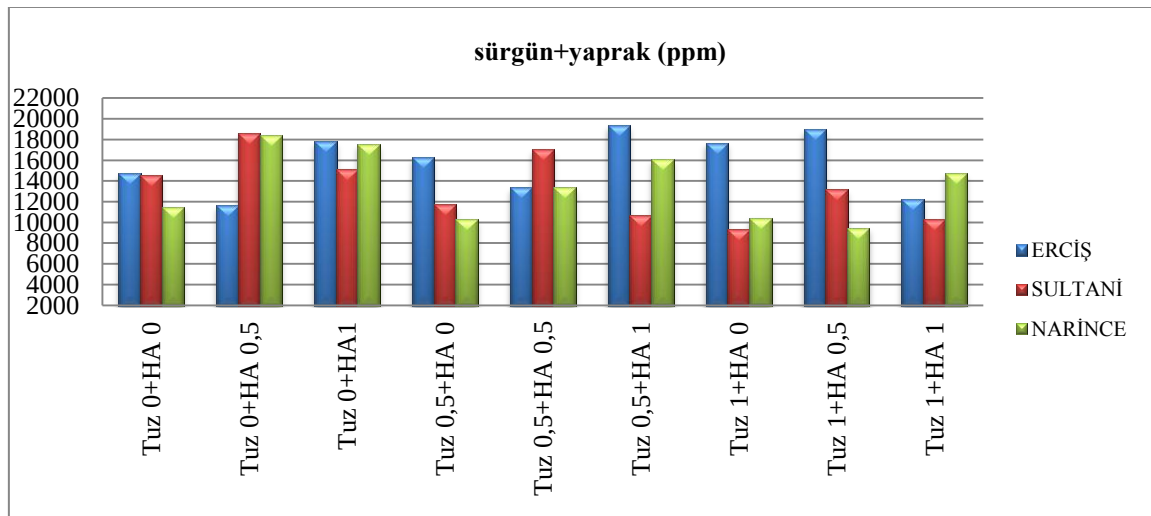
Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek K değeri Tuz0+HA0.5 uygulamasında (18575.38 ppm) rastlanırken, en düşük K miktarı ise T0+HA1 uygulamasında (9292.03 ppm) bulunmuştur.

Narince çeşidinde ise K en yüksek değer Sultani çekirdeksiz de olduğu gibi T0+HA0.5 uygulamasında (18378.15 ppm) rastlanırken, en düşük K miktarı ise T1+HA0.5 uygulamasında (9445.66 ppm) gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.1.22. Sürgün+yapraklarda K içeriği (ppm)

		TUZ 0,00m M	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCIŞ	0.00	14713.84	16302.70	17646.03	16220.86		
	0.50	11595.27	13326.04	18974.29	14631.87		
	1.00	17820.01	19392.17	12198.78	16470.32	15774.35 A**	H 0=12932.56A**
	Tuz Ort.	14709.71	16340.30	16273.03			
SULTANI	0	14518.81	11706.70	9292.03	11839.18		
	0.50	18575.38	17034.45	13166.06	16258.63	13380.09 B	H 0.5=14869.68B
	1	15172.94	10653.84	10300.55	12042.44		
	Tuz Ort.	16089.04	13131.66	10919.55			
NARİNCE	0	11479.70	10301.72	10431.51	10737.64		
	0.50	18378.15	13331.77	9445.66	13718.53	13519.68 B	H 1=14871.87B
	1	17506.93	16083.94	14717.70	16102.86		
	Tuz Ort.	15788.26	13239.14	11531.62			
Tuz Genel Ort.		15529.00 A**	14237.03 B	12908.07 C			

**($P < 0.01$);*($P < 0.05$)



Şekil 4.1.22. Sürgün+yapraklarda K içeriği (ppm)

4.3.10. Uygulamaların bitki köklerinde Potasyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Uygulamalar bitki kökleri yönüyle ele alındığında, Potasyum (K) içeriğinin Hümik asit uygulanmamış grupta, artan tuz miktarı ile ters orantı göstererek azaldığı görülmüştür. Hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol bitkilerinde, en fazla K oranı Erciş çeşidinde görülmüş (22865.36 ppm) bunu Narince ve Sultani çekirdeksiz çeşitleri (11360.79 ppm ve 7876.19 ppm) takip etmiştir. Örneklerde bitki kökleri yönüyle ele alındığında tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümik asit interaksiyonu ($P<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Erciş çeşidinde bitki kökünde en yüksek K oranı T0+HA1 uygulamasında (25143.24 ppm) görülürken, en düşük K oranı ise T1+HA0.5 uygulamasında (3983.57 ppm) bulunmuştur.

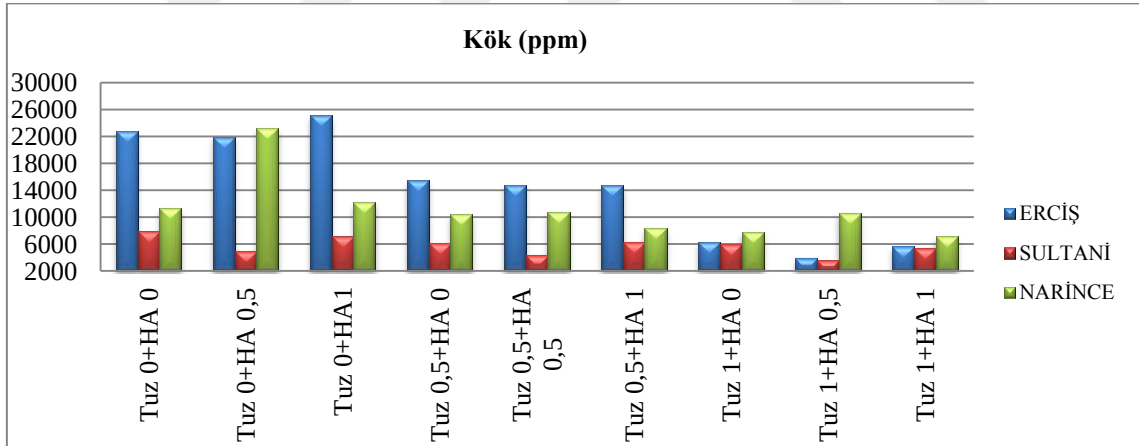
Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek K oranı kontrol bitkilerinde (T0+HA0) tespit edilirken (7876.19 ppm), en düşük K oranı Erciş çeşidinde olduğu gibi T1+HA0.5 uygulamasında (3620.58 ppm) saptanmıştır.

Narince çeşidinde ise en yüksek K değeri T0+HA 0.5 uygulamasında (23170.01ppm), en düşük K değeri ise tuz ve hümik asidin en yüksek olduğu (T1+HA1) uygulamada (7140.30 ppm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.23. Köklerde K içeriği (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	22865.36ab	15420.56bc	6368.47de	14884.79	14544.39 A**	H0=10476.25
	0.50	21941.83ab	14809.89b-d	3983.57e	13578.43		
	1.00	25143.24a	14691.78b-d	5674.80e	15169.94		
	Tuz Ort.	23316.81	14974.08	5342.28			
SULTANI	0	7876.19c-e	6209.52de	5988.71de	6691.47	5784.11 C	H0.5=10929.23
	0.50	4979.96e	4388.03e	3620.58e	4329.52		
	1	7175.84c-e	6355.40de	5462.79e	6331.34		
	Tuz Ort.	6677.33	5650.98	5024.03			
NARİNCE	0	11360.79c-e	10411.38c-e	7785.32c-e	9852.50	11335.26 B	H1=10258.28
	0.50	23170.01ab	10778.87c-e	10690.33c-e	14879.74		
	1	12222.18c-e	8458.17c-e	7140.30c-e	9273.55		
	Tuz Ort.	15584.32	9882.81	8538.65			
Tuz Genel Ort.		15192.82 A**	10169.29 B	6301.65 C			

(P<0.01)**



Şekil 4.1.23. Köklerde K içeriği (ppm)

4.3.11. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Mangan içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Örneklerde sürgün ve yaprakta bulunan Mangan (Mn) miktarlarına bakıldığında çeşitlerin tamamında ve her Hüyük asit dozunda, tuz oranı arttıkça, Mn miktarında

azalış olduğu gözlemlenmiştir. Hümik asidin tuz uygulaması yapılmamış koşullarda farklı oranlarda etkili olduğu görülmüştür. Narince çeşidinde diğer çeşitlere göre daha fazla Mn ihtiva ettiği gözlemlenmiştir. İstatistik yönüyle Sürgün çapı ve yapraklarda, çeşitler arasındaki fark, tuz uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Erciş üzümü çeşidinde yeşil aksam Mn bulgularında en yüksek ortalama Tuz0+HA1 uygulamasında (68.04 ppm) rastlanırken, en düşük Mn miktarı ise Tuz0+HA1 uygulamasında (30.40 ppm) gözlemlenmiştir.

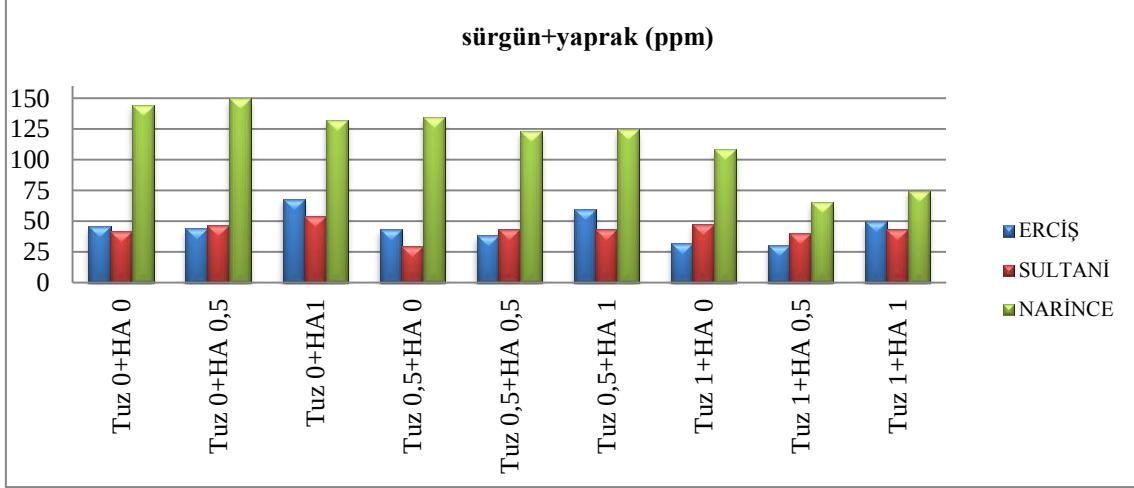
Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek Mn değeri T0+HA1 g uygulamada (54.34 ppm) görülürken, en düşük Mn miktarı T0.5+HA0g uygulamada (29.36 ppm) bulunmuştur.

Narince çeşidinde ise Mn bulgularında en yüksek ortalama Tuz0+HA0.5 da (149.87ppm) rastlanırken, en düşük Mn miktarı ise Tuz1+HA0.5 (64.96 ppm) gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.1.24. Sürgün+yapraklarda Mn içeriği (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	45.67	43.16	31.92	40.25		
	0.50	44.00	38.23	30.40	37.54		
	1.00	68.04	59.55	49.77	59.12	45.64 A**	H 0=69.67
	Tuz Ort.	52.57	46.98	37.36			
SULTANI	0	42.08	29.36	47.29	39.58		
	0.50	46.88	43.25	40.24	43.46	43.33 A	H 0.5=64.50
	1	54.34	43.43	43.06	46.94		
	Tuz Ort.	47.77	38.68	43.53			
NARİNCE	0	144.47	134.82	108.25	129.18		
	0.50	149.87	122.70	64.96	112.51	117.37 B	H 1=72.16
	1	132.09	124.54	74.63	110.42		
	Tuz Ort.	142.14	127.36	82.61			
Tuz Genel Ort.		80.83A**	71.01A	54.50B			

**($P<0.01$)



Şekil 4.1.24. Sürgün ve yapraklarda Mn etkisi

4.3.12. Uygulamaların köklerde Mangan içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Uygulamalarda, artan tuz ve Hümkik asit miktarlarına karşı bitki köklerinde Mangan (Mn) miktarında azalma olduğu görülürken artan hümkik aside karşı ise düzensiz artış azalma olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan örneklerde bitki kökleri yönüyle ele alındığında tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümkik asit interaksyonu ($P<0.01$) düzeyinde, Hümkik asit dozu arasındaki fark ise ($P<0.05$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Erciş çeşidinde en yüksek Mn oranı tuzun uygulama yapılmadığı fakat hümkik asidin en yüksek dozunun uygulandığı bitkilerde (93.74 ppm) görülürken, en düşük Mn oranı ise tuz ve hümkik asidin en yüksek dozlarının kullanıldığı (T1+HA1) uygulamada olduğu (23.46 ppm) görülmüştür.

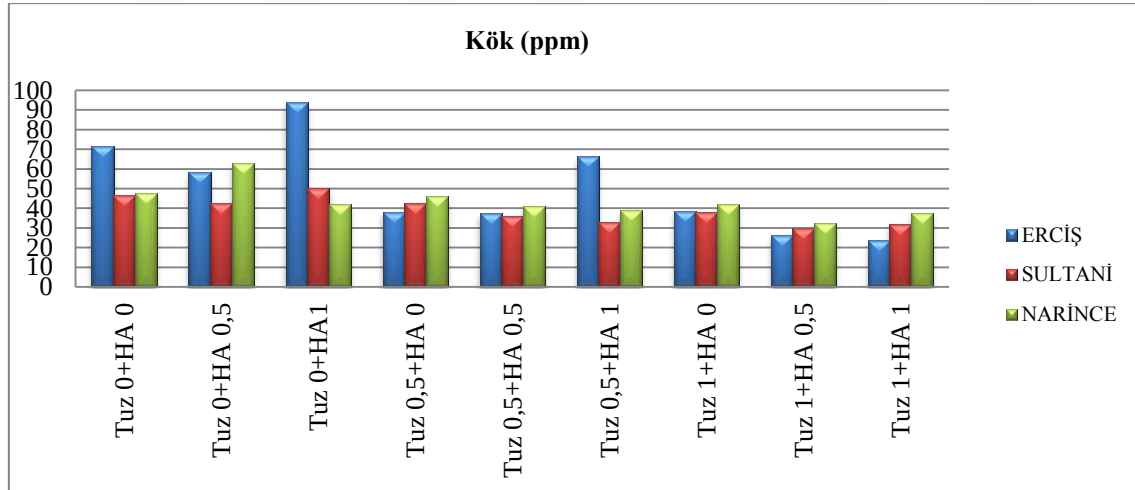
Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek Mn oranı Erciş çeşidiyle aynı uygulama grubunda tespit edilirken (50.18 ppm), en düşük Mn oranı ise T1+HA0.5 uygulamasında (29.57 ppm) tespit edilmiştir.

Narince çeşidinde ise en yüksek Mn değeri tuzun olmadığı hümkik asidin 0.5 g uygulandığı T0+HA0.5 uygulamasında (63.05 ppm), en düşük Mn değeri ise aynı hümkik uygulamasının 1g tuz verildiği T1+HA0.5 uygulamasında (32.49 ppm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.25. Köklerde Mn içeriği (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCIŞ	0.00	71.49ab	38.17b-c	38.55b-c	49.40		
	0.50	58.54a-d	37.30b-d	26.45cd	40.76		
	1.00	93.74a	66.08a-c	23.46d	61.10	50.42 A**	H 0=45.61
	Tuz Ort.	74.59	47.18	29.49			
SULTANI	0	46.38b-d	42.47b-d	37.95b-d	42.26		
	0.50	42.48b-d	36.08b-d	29.57b-d	36.05	38.87 C	H 0.5=40.76
	1	50.18b-d	32.93b-d	31.82b-d	38.31		
	Tuz Ort.	46.35	37.16	33.11			
NARİNCE	0	47.63b-d	46.11b-d	41.77b-d	45.17		
	0.50	63.05a-d	40.88b-d	32.49b-d	45.47	43.31 B	H 1=46.23
	1	41.70b-d	38.84b-d	37.30b-d	39.28		
	Tuz Ort.	50.79	41.95	37.18			
Tuz Genel Ort.		57.24A**	42.10B	33.26C			

**(P<0.01)



Şekil 4.1.25. Köklerde Mn içeriği (ppm)

4.3.13. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Çinko içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Sürgün ve yapraktan elde edilmiş olan Çinko (Zn) oranları incelendiğinde, tuz miktarı artışıyla ters orantılı olarak azaldığı tespit edilmiştir. En yüksek Zn içeriğine Erciş üzümü çeşidinin sahip bulunduğu (27.33 ppm), bunu Narince Çeşidi (27.19 ppm) ve Sultani çekirdeksiz (26.53 ppm) takip etmiştir. Uygulamada yeşil aksam yönüyle ele alındığında tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümkik asit interaksyonu ($P<0.01$) düzeyinde bulunmuştur.

Erciş çeşidinde en yüksek Zn değerine T0+HA1 (29.45ppm), en düşük değer T1+HA0 uygulamasında (17.19 ppm) bulunmuştur.

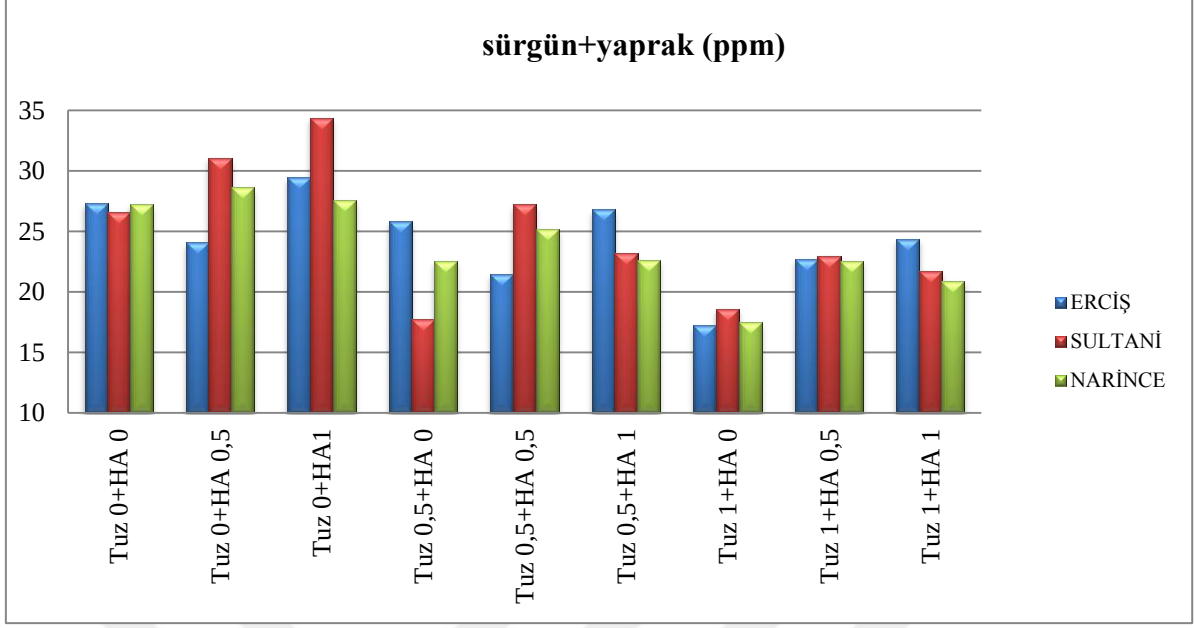
Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek Zn değeri Erciş çeşidiyle aynı grupta görülmüş olup (34.37 ppm), en düşük değer T0.5+HA0 uygulamada (17.71 ppm) görülmüştür.

Narince çeşidinde en yüksek Zn değeri T0+HA0.5 uygulamasında görülmüş olup (28.60 ppm), en düşük değer ise T1+HA0 yapılmış grupta (17.43 ppm) görülmüştür.

Çizelge 4.1.26. Sürgün+yapraklarda Zn içeriği (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	27.33a-d	25.86a-d	17.19d	23.46		
	0.50	24.10a-d	21.47b-d	22.71a-d	22.76		
	1.00	29.45a-c	26.81a-d	24.36a-d	26.88	24.37	H 0=22.26B**
	Tuz Ort.	26.96	24.71	21.42			
SULTANİ	0	26.53a-d	17.71cd	18.58cd	20.94		
	0.50	31.07ab	27.20a-d	22.96a-d	27.08	24.66	H 0.5=25.10A
	1	34.37a	23.16a-d	21.73b-d	26.42		
	Tuz Ort.	30.66	22.69	21.09			
NARİNCE	0	27.19a-d	22.55a-d	17.43d	22.39		
	0.50	28.60a-c	25.20a-d	22.54a-d	25.45	23.84	H 1=25.66A
	1	27.54a-d	22.62a-d	20.91b-d	23.69		
	Tuz Ort.	27.78	23.46	20.29			
Tuz Genel Ort.		28.47A**	23.62B	20.93C			

**($P<0.01$)



Şekil 4.1.26. Sürgün+yapraklarda Zn içeriği (ppm)

4.3.14. Uygulamaların köklerde Çinko içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Bitki kökleri yönüyle bakıldığında; yapılmış uygulamalarda, içerisinde artan tuz ve Hümkik asit miktarlarına karşı bitki köklerinde Zn miktarında azalma olduğu görülürken artan hümkik aside karşı ise düzensiz artış azalma olduğu tespit edilmiştir. Erciş ve Sultani çekirdeksiz çeşitlerinde tuz uygulanmamış ve Hümkik asit 1 g uygulanmış T0+HA1 uygulamasında; Narince çeşidinde ise 0.5 g hümkik asidin uygulandığı T0+HA1 uygulamasında bitki köklerinde Zn oranının daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Uygulanan örneklerde bitki kökleri yönüyle ele alındığında tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark ($P < 0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Erciş çeşidinde en yüksek Zn oranı tuzun uygulama yapılmadığı fakat hümkik asidin en yüksek dozunun uygulandığı bitkilerde (51.95 ppm) görülürken, en düşük Zn oranı ise T1+HA0.5 uygulamasında (16.10 ppm) bulunmuştur.

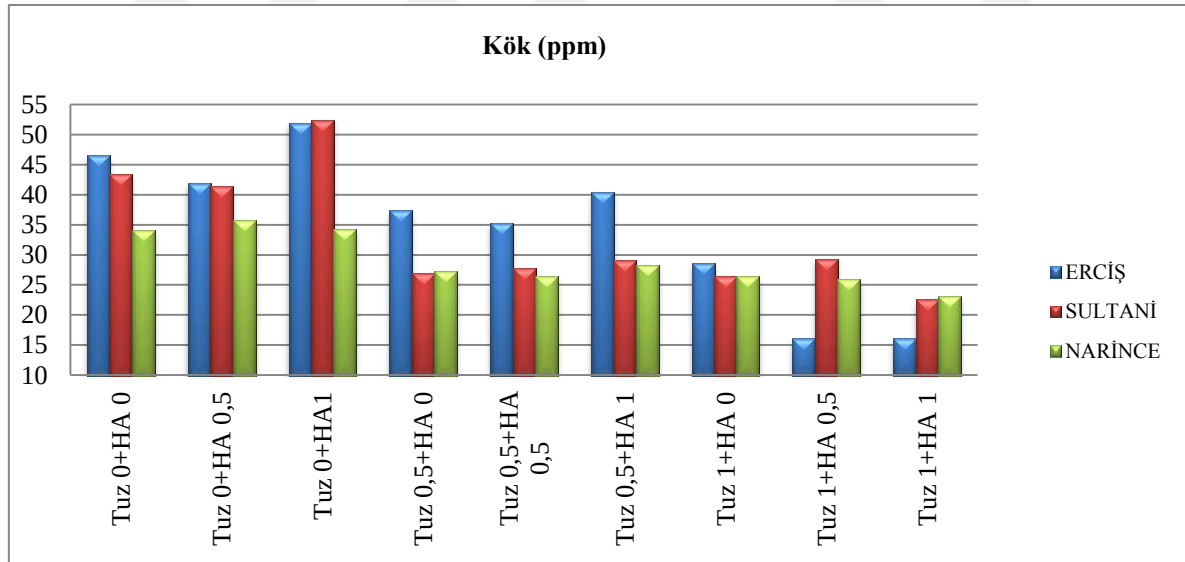
Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek Zn oranı Erciş çeşidiyle aynı uygulama grubunda tespit edilirken (52.32 ppm), en düşük Zn oranı ise T1+HA1 g uygulamasında (22.59 ppm) tespit edilmiştir.

Narince çeşidinde ise en yüksek Zn değeri T0+HA0.5 g uygulandığı (35.81 ppm), en düşük Zn değeri ise T1+HA1 g uygulamasında (23.08 ppm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.27. Köklerde Zn içeriği (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	46.53	37.42	28.55	37.50		
	0.50	41.88	35.30	16.10	31.09		
	1.00	51.95	40.36	16.14	36.15	34.91 A**	H 0=33.01A**
	Tuz Ort.	46.79	37.69	20.26			
SULTANI	0	43.37	26.89	26.45	32.23		
	0.50	41.38	27.74	29.32	32.81	33.24 A	H 0.5=31.09B
	1	52.32	29.13	22.59	34.68		
	Tuz Ort.	45.69	27.92	26.12			
NARİNCE	0	34.13	27.31	26.42	29.29		
	0.50	35.81	26.37	25.89	29.35	29.06 B	H 1=33.13A
	1	34.31	28.27	23.08	28.55		
	Tuz Ort.	34.75	27.32	25.13			
Tuz Genel Ort.		42.41A**	30.98B	23.84C			

**(P<0.01)



Şekil 4.1.27. Köklerde Zn içeriği (ppm)

4.3.15. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Bakır içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

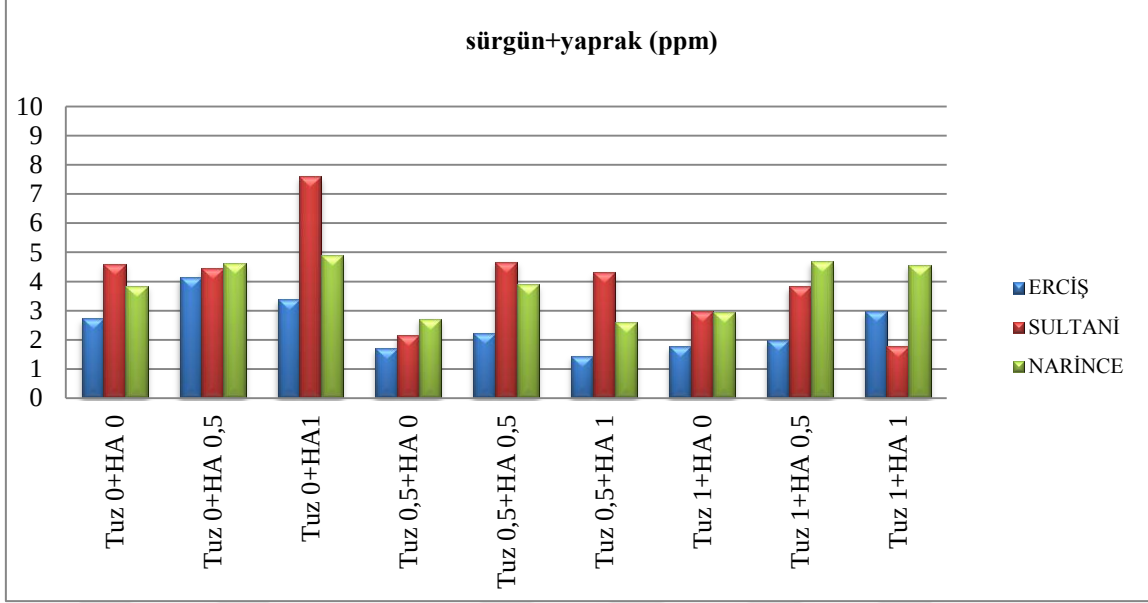
Bitkinin yeşil aksamında elde edilen bitki örneklerinde bulunan Bakır (Cu) miktarları ele alındığında, çeşitlerin tümünde Hümkik asit ve tuz oranları arttıkça bitkide Cu miktarında artış ve azalmalar tespit edilmiştir. Uygulama yapılmamış bitkilerde en fazla Cu oranı Sultani çekirdeksiz çeşidinde bulunurken (4.61 ppm), bu çeşidi Narince çeşidi (3.84 ppm) ve Erciş çeşidi (2.72 ppm) takip etmiştir. Sürgün ve yaprak yönüyle ele alındığında, bitki örneklerindeki tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark, Hümkik asit dozu arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümkik asit interaksyonu ($P<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Erciş üzümü çeşidindeki en yüksek Cu oranı Tuz0+HA0.5 uygulamasında (4.14 ppm), en düşük Tuz0.5+HA1 uygulamasında (1.45 ppm) gözlemlenmiştir. Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek Cu değeri Tuz0+HA1 uygulamasında (7.61 ppm) rastlanırken, en düşük Cu oranı ise tuz ve hümkik asidin 1 g yapıldığı uygulamada (1.78 ppm) bulunmuştur. Narince çeşidinde ise Cu en yüksek değer Sultani çekirdeksiz olduğu gibi T0+HA0.5 uygulamasında (4.91 ppm) rastlanırken, en düşük Cu miktarı ise T0.5+HA1 uygulamasında (2.60 ppm) gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.1.28. Sürgün ve yapraklarda Cu etkisi

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCIŞ	0.00	2.72b	1.72b	1.76b	2.07		
	0.50	4.14ab	2.24b	1.99b	2.79		
	1.00	3.38b	1.45b	2.99b	2.61	2.49 B**	H 0=2.83B**
	Tuz Ort.	3.41	1.80	2.25			
SULTANİ	0	4.61ab	2.15b	2.97b	3.24		
	0.50	4.43ab	4.67ab	3.83ab	4.31	4.04 A	H 0.5=3.83A
	1	7.61a	4.31ab	1.78b	4.57		
	Tuz Ort.	5.55	3.71	2.86			
NARİNCE	0	3.84ab	2.71b	2.95b	3.17		
	0.50	4.61ab	3.91ab	4.67ab	4.40	3.86 A	H 1=3.73A
	1	4.91ab	2.60b	4.56ab	4.02		
	Tuz Ort.	4.45	3.07	4.06			
Tuz Genel Ort.		4.47A**	2.86B	3.06B			

**($P<0.01$)



Şekil 4.1.28. Sürgün+yapraklarda Cu içeriği (ppm)

4.3.16. Uygulamaların köklerde Bakır içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Köklerinden elde edilen örneklerde, yeşil aksamda olduğu gibi tuz ve Hümik asit miktarlarının artışıyla doğru orantılı olacak şekilde Bakır (Cu) miktarında azalma olduğu görülmüştür. Erciş ve Narince çeşitlerinde tuz uygulaması yapılmamış Hümik asit 0,5 g uygulanmış bitki köklerinde olumlu etki yaptığı gözlenirken, Sultani çekirdeksiz çeşidinde ise tuz uygulanmamış fakat Hümik asit 1 g uygulanmış bitki köklerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Uygulamalar istatistik olarak ele alındığında, çeşitler arasındaki fark, tuz uygulamaları arasındaki fark, Hümik asit uygulamaları arasındaki fark ile çeşit*tuz*hümik asit interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Erciş çeşidinde en yüksek Cu oranı T0+HA0.5 uygulamasında (5.49ppm) bulunurken, en düşük oran ise T1+HA0.5 uygulamasında (2.17 ppm) bulunmuştur.

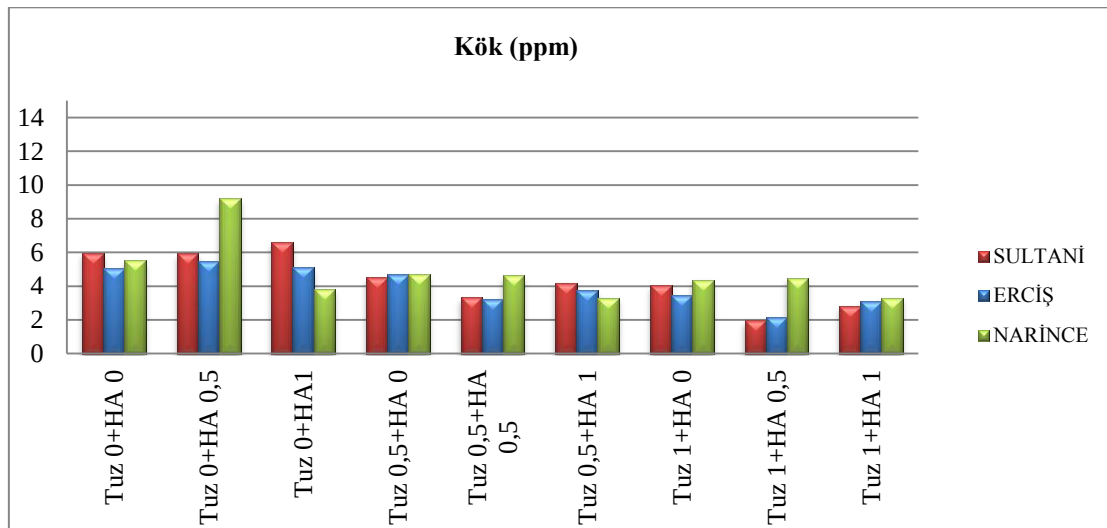
Sultani çekirdeksiz çeşidinde en yüksek Cu oranı T0.5+HA1 uygulamasında görülürken (6.61 ppm), en düşük Cu oranı ise T1+HA0.5 uygulanmış grupta (1.98 ppm) bulunmuştur.

Narince çeşidinde ise en yüksek Cu değeri Erciş çeşidinde olduğu gibi T0.5+HA0 uygulamasında (9.18ppm) görülürken, en düşük P değeri T 0.5+HA1 uygulamada (3.28 ppm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.29. Köklerde Cu içeriği (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	5.03ab	4.69ab	3.44b	4.39		
	0.50	5.49ab	3.24b	2.17b	3.64		
	1.00	5.11ab	3.74b	3.13b	3.99	4.00 A	H 0=4.69A**
	Tuz Ort.	5.21	3.89	2.91			
SULTANİ	0	5.96ab	4.50b	4.05b	4.84		
	0.50	5.92ab	3.34b	1.98b	3.74	4.37AB	H 0.5=4.49A
	1	6.61ab	4.18b	2.81b	4.54		
	Tuz Ort.	6.16	4.01	2.95			
NARİNCE	0	5.52ab	4.68ab	4.36b	4.85		
	0.50	9.18a	4.62ab	4.45b	6.08	4.8 B	H 1=3.99B
	1	3.81b	3.28b	3.30b	3.46		
	Tuz Ort.	6.17	4.19	4.04			
Tuz Genel Ort.		5.85A**	4.03B	3.30B			

** (P<0.01)



Şekil 4.1.29. Köklerde Cu içeriği (ppm)

4.3.17. Uygulamaların sürgün+yapraklarda Kalsiyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Uygulamada, tuz uygulaması yapılan bitkilerde yapılmayan bitkilere göre Kalsiyum (Ca) oranlarının artmış olduğu görülmüştür. Erciş ve Narince çeşitlerinde tuz uygulanmamış bitkilerde hümit asidin 1g yapıldığı uygulamada kontrol bitkisine göre azalma görülürken, Sultani çekirdeksiz çeşidinde ise bunun aksine kontrol bitkisine nazaran artış olduğu bulunmuştur. Kalsiyum miktarı uygulama yapılmamış bitkilerde en fazla Erciş çeşidinde olup (5409.71 ppm), bunu Narince ve Sultani çekirdeksiz çeşitleri (4646.74 ppm ve 3522.9 ppm) takip etmektedir. Uygulanan örneklerde bitki yeşil aksam yönüyle ele alındığında tuz miktarındaki farklılık, çeşitler arasındaki fark, Hümit asit dozu arasındaki fark ($P<0.01$) düzeyinde, çeşit*tuz*Hümit asit interaksyonu ise ($P<0.05$) önemli bulunmuştur.

Erciş çeşidinde bitkinin sürgün ve yaprak kısmındaki en yüksek Ca oranı tuz ve hümit asidin en yüksek olduğu T1+HA1 uygulamasında görülürken (6012.55 ppm), en düşük oran ise tuz uygulanmamış fakat Hümit asit 0.5 g uygulanmış T0+HA0.5 uygulamasında (4512.48 ppm) bulunmuştur.

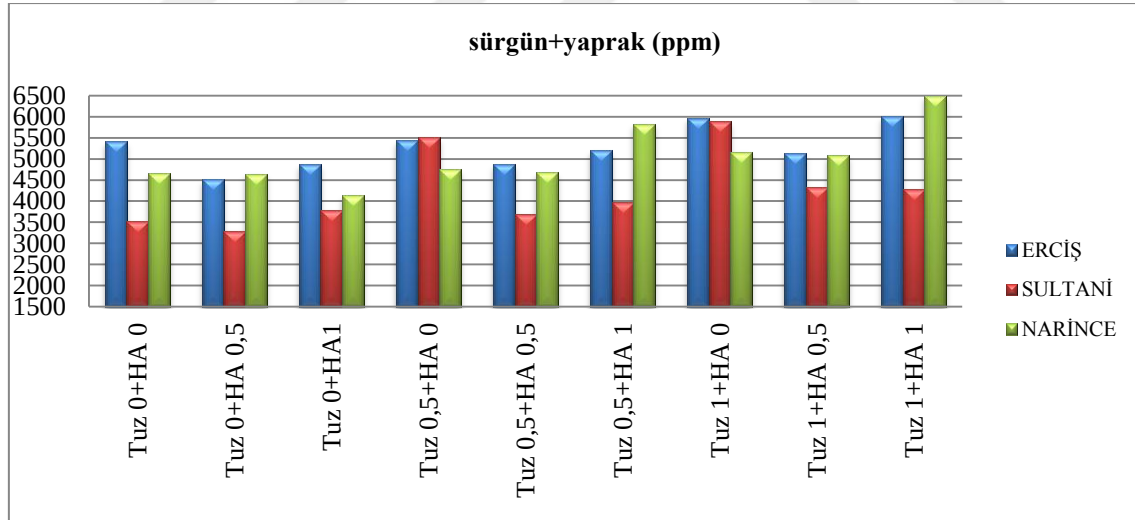
Sultani çekirdeksiz çeşidinde bitkilerde en yüksek Ca oranı T1+HA0 uygulamasında görülürken (5893.80 ppm), en düşük Ca oranı ise T0+HA0.5 g uygulanan grupta (3291.97 ppm) bulunmuştur.

Narince çeşidinde ise Ca değeri en yüksek Erciş çeşidinde olduğu gibi T1+HA1 uygulanan bitki grubunda (6492.90ppm) tespit edilirken, en düşük Ca değeri ise T0+HA1 uygulamasında (4130.82 ppm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.30. Sürgün+yapraklarda Ca içeriği (ppm)

		TUZ 0,00m M	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCIŞ	0.00	5409.7ab	5443.03ab	5970.89ab	5607.88		
	0.50	4512.48ab	4861.86ab	5119.57ab	4831.30		
	1.00	4876.91ab	5198.35ab	6012.55ab	5362.60	5267.26 A**	H 0=5144.18A**
	Tuz Ort.	4933.03	5167.75	5701.00			
SULTANI	0	3522.91b	5501.19ab	5893.80ab	4972.64		
	0.50	3291.97b	3697.77ab	4328.98ab	3772.90	4250.08 B	H 0.5=4469.14B
	1	3774.20ab	3961.47ab	4278.40ab	4004.69		
	Tuz Ort.	3529.69	4386.81	4833.73			
NARİNCE	0	4646.74ab	4748.92ab	5160.36ab	4852.01		
	0.50	4642.00ab	4686.75ab	5080.94ab	4803.23	5046.18 A	H 1=4950.2B
	1	4130.82ab	5826.23ab	6492.90a	5483.31		
	Tuz Ort.	4473.19	5087.3	5578.07			
Tuz Genel Ort.		4311.97	4880.62	5370.93			

**(P<0.01);*(P<0.05)



Şekil 4.1.30. Sürgün+yapraklarda Ca içeriği (ppm)

4.3.18. Uygulamaların köklerde Kalsiyum içeriğine etkisine ait bulgular (ppm)

Bitki kökleri örneklerinde, tuz uygulaması yapılan bitkilerde yapılmayan bitkilere göre Kalsiyum (Ca) oranlarının artmış olduğu görülmüştür. Sultani çekirdeksiz ve Narince çeşitlerinde tuz uygulanmamış bitkilerde Hümik asit miktarı arttıkça Ca oranında düşüş olduğu tespit edilmiştir ancak Erciş çeşidinde bunun aksine Hümik asit 0.5 g uygulamasında Ca oranının da arttığı, 1 g uygulamada düşüş olduğu ve kontrol bitkisinde daha az miktarda Ca bulunduğu gözlemlenmiştir. Uygulanan örneklerde bitki kökleri yönüyle ele alındığında tuz miktarındaki farklılık ve Hümik asit dozu arasındaki fark ($P<0.01$) düzeyinde, çeşit*tuz*hümik asit interaksyonu arasındaki fark ise ($P<0.05$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Erciş çeşidinde en yüksek Ca oranı T1+HA0.5 uygulamasında görülürken (4852.46 ppm), en düşük oran ise tuz uygulanmamış fakat Hümik asit 1 g uygulanmış T0+HA1 uygulamasında (2793.21 ppm) bulunmuştur.

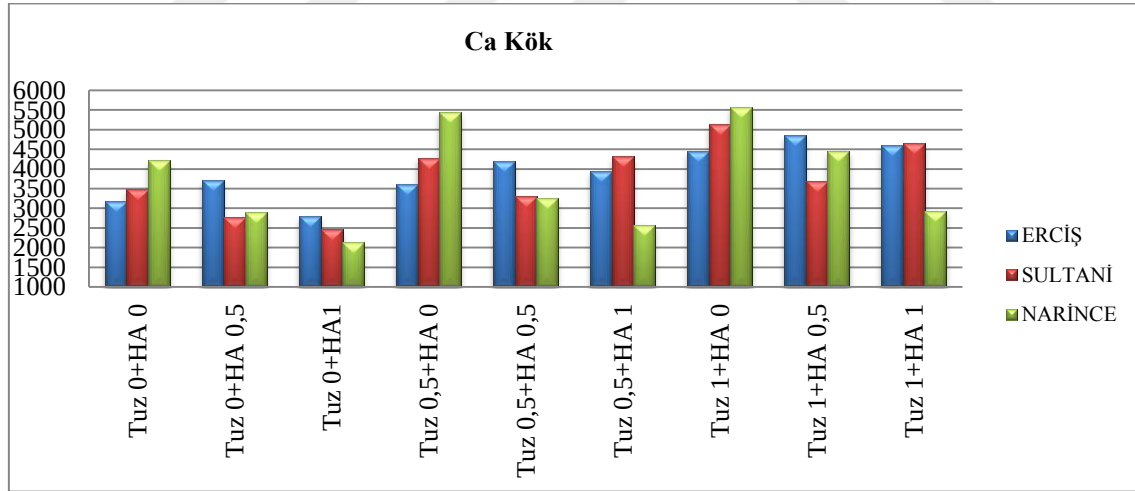
Sultani çekirdeksiz çeşidinde de T1+HA0 uygulandığı bitkilerde en yüksek Ca oranı görülürken (5140.56 ppm), en düşük Ca oranı Erciş çeşidinde olduğu gibi T0+HA1 (2463.60 ppm) bulunmuştur.

Narince çeşidinde ise en yüksek Ca değeri Erciş çeşidinde olduğu gibi aynı uygulamadaki bitki grubunda (5582.39 ppm) tespit edilirken, en düşük Ca değeri diğer çeşitlerde olduğu gibi T0+HA1 uygulamada (2135.58 ppm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.31. Köklerde Ca içeriği (ppm)

		TUZ 0,00mM	TUZ 50 mM	TUZ 100mM	HA Ort.	Çeşit Ort.	HA Genel Ort
ERCİŞ	0.00	3183.78a-c	3607.07a-c	4449.08a-c	3746.64	3929.94	H 0=4379.96A**
	0.50	3722.26a-c	4207.91a-c	4852.46a-c	4260.87		
	1.00	2793.21a-c	3957.11a-c	4596.55a-c	3782.29		
	Tuz Ort.	3233.08	3924.03	4632.70			
SULTANI	0	3495.05a-c	4284.10a-c	5140.56ab	4306.57	3790.41	H 0.5=3684.40B
	0.50	2765.50a-c	3298.26a-c	3692.76a-c	3252.17		
	1	2463.60bc	4314.88a-c	4659.02a-c	3812.50		
	Tuz Ort.	2908.05	3965.75	4497.45			
NARİNCE	0	4223.08a-c	5454.56ab	5582.39a	5086.68	3725.73	H 1=3381.71B
	0.50	2898.20a-c	3261.01a-c	4461.22a-c	3540.15		
	1	2135.58c	2578.15bc	2937.33a-c	2550.35		
	Tuz Ort.	3085.62	3764.57	4326.98			
Tuz Genel Ort.		3075.58	3884.78	4485.71			

**(P<0.01)



Şekil 4.1.31. Köklerde Ca etkisi

5.TARTIŞMA

Üç farklı üzüm çeşidiyle yapılmış olan bu çalışmada, köklendirilmiş olan asma çeliklerine tuz stresi uygulanmıştır. Tuz stresinin, sürgün boyu, sürgün çapı, kök boyu, kök eni, sürgün yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı, yaprak sayısı, yaprak yaş ve kuru ağırlığı, YOSİ üzerine tüm çeşitlerde olumsuz etki yaptığı gözlenmiştir. Daha önce yapılmış çalışmalarda da tuz stresi uygulanan asmalarda benzer şekilde sonuçlar elde edilmiştir. (Dowton, 1977; Sivritepe ve Eriş, 1998; Sivritepe, 1998; Sivritepe, 1999; Sivritepe, 2002).

Tuz stresine maruz kalan fidanların çeşit bazında tuza tolerans yönüyle ortaya koydukları morfolojik parametreler, Erciş > Narince > Sultani şeklinde gerçekleşmiştir. Daha önce yapılmış olan çalışmada, Sultani çekirdeksiz çeşidinin tuza toleransının Çavuş ve Müşküle çeşitleri ile karşılaştırıldığında orta düzeyde olduğu bildirilmiştir (Sivritepe ve Eriş, 1998). Tuz stresinin asmalarda teşvik ettiği fizyolojik değişimleri tespit etmek amacıyla yapılmış olan başka bir çalışmada ise Erciş çeşidi ile Sultani çekirdeksiz ve Hamburg misketi çeşitlerine ait çelikler ele alındığında Erciş üzümü tuz stresine karşı ele alınmış olan bütün özellikler yönüyle daha dayanıklı bulunmuştur. Sultani çekirdeksiz çeşidi tuza orta düzeyde toleranslı bulunurken, Hamburg misketi çeşidinin oldukça hassas olduğu bildirilmiştir (Başı ve Gazioğlu Şensoy, 2015). Her iki çalışmada da stres şartlarına orta düzeyde dayanıklı olduğu ifade edilen Sultani çekirdeksiz çeşidi, bu çalışmada ele alınmış olan diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında, en dayanıksız çeşit olduğu belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışma, Narince çeşidinde tuz stresi ve tuza toleransla ilgili ilk çalışma olma özelliğini taşımaktadır.

Aynı şekilde diğer tarımsal ürünlerde de kök, sürgün, yaprak parametrelerinde, tuz stresinin gelişmeyi engellediği bildirilmiştir. Parida ve Das, 2005; Munns, 2005; Kant ve Aydın, 2008; Çulha ve Çakırlar, 2012).

Tuz stresi altında gelişen asma fidanlarına Hümk asit uygulamalarının etkileri incelendiğinde, parametrelere göre farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Hümk asit uygulamaları sürgün boyunu, sürgün çapını, kök boyunu, sürgün yaş- kuru ağırlığını, yaprak yaş ve kök kuru ağırlığını pozitif yönde etkilemiştir. Hümk asit uygulamaları kök eni, yaprak kuru ağırlığı, yaprak sayısı ve kök yaş ağırlığına etki etmemiştir. Hümk asit uygulamaları sadece YOSİ' a olumsuz yönde etki etmiştir.

Tuz stresi altındaki asma fidanlarının Hümik asit uygulaması sonrasında yetiştirme ortamından kaldırdıkları besin içerikleri mineral maddeler yönünden çeşitlere göre farklılık göstermiştir.

Hümik asidin Erciş çeşidinde sürgün+yaprakta; Sultani çekirdeksiz çeşidinde ise köklerde P alınımını ve tutulmasını artırdığı gözlenmiştir. Sultani çekirdeksiz sürgün+yaprakta, Fe alınımı en düşük bulunmuştur. Tuz stresi altında yetişen asma fidanlarında, tuz dozları sürgün+yaprakta P, Mg, K, Fe, Mn, Zn, Cu içeriğini olumsuz etkilerken Na, Ca içeriklerini artırmıştır. Yine tuz dozları fidanların kök bölgesinde Na, içeriğini artırırken, Ca, Mg, Fe, K, Mn, Zn ve Cu içeriklerini azaltmıştır. Tuz stresi uygulanmış asma fidanlarında Hümik asit uygulamalarının, sürgün+yaprak Mg, Fe, K, Zn ve Cu içeriğini artırırken, Na, Mn, P, Ca içeriğinin ise çeşitlere göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Yine Hümik asit uygulamalarının asma fidanlarında kök P içeriğini artırırken, Mg, Cu ve Ca içeriğini azalttığı; Fe, K, Na, Mn ve Zn içeriklerinde ise etkilerin çeşitlere göre farklılık gösterdiği görülmüştür.

Artan dozlarda uygulanan farklı Hümik asit kaynaklarının marulun verim ve besin elementleri içeriğine etkilerinin ele alındığı çalışmada; bitkinin yapraklarında belirlenmiş olan mineral madde içeriklerinde, artan Hümik asit miktarlarının ilk iki dozda genel olarak element içeriklerinde kontrol bitkilerine göre artışa neden olduğu görülmüş, ancak en yüksek dozda uygulanan hümik asidin, mineral element kapsamını azalttığı ya da kontrole yakın bir düzeye ulaştırdığı belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise, tuz uygulanmamış kontrol bitkilerinde artan Hümik asit oranlarının çeşide ve bitki aksamına göre farklılık göstermekle beraber, ya hümik dozu arttıkça artış gösterdiği ya da belirtilen makale ile uyuşur şekilde en yüksek doz uygulamasında, element içeriğini azalttığı gözlemlenmiştir (Gezgin ve ark., 2008).

Arbusküler mikorhizal fungus (AMF) ve Hümik asidin biber (*capsicum annum* l.) bitkisinin gelişimi ve *phytophthora capsici* leonian'ın neden olduğu kök boğazı çürüklüğü hastalığına etkileri çalışmasında fidelerin sürgün boyu, kök boyu ve yaprak sayısı uygulamalara göre birbirinden farklılıklar göstermiş ve genel olarak kontrole göre tüm uygulamalarda artış olduğu gözlemlenmiştir (Aslanpay, 2011). Yapmış olduğumuz çalışmada ise oranı çeşide göre değişmekle beraber, farklı Hümik asit dozu uygulamalarında sürgün boyunda, hümik dozu arttıkça Erciş, Sultani çekirdeksiz ve Narince çeşitlerinin hepsinde, kontrol bitkilerine göre artış olduğu görülmüştür. Kök

boyunda ise Erciş çeşidinde azalma olurken diğer çeşitlerde artış olduğu tespit edilmiş, yaprak sayısında ise bu durum Sultani çekirdeksiz çeşidinde azalırken diğer çeşitlerde artış olmuştur. Yine aynı çalışmada, fidelerin sürgün ve kök kısımlarında yaş ve kuru ağırlıkların uygulamalara göre farklılıklar gösterdiği bildirilmiş, bu farklılıklar, sürgün yaş ve kuru ağırlığında $P < 0,01$ düzeyinde, kök yaş ve kuru ağırlıkları ise $P < 0,05$ düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Biber fidelerinin sürgün ve yaş ağırlıkları açısından kök yaş ve kuru ağırlığı açısından ise HA+P. *capsici* uygulamasında (31.09 g ve 6.93 g) dikkate değer artışlar kaydedilmiştir. Yaptığımız çalışmada ise yaş sürgün ağırlığında çeşitler arasındaki fark istatistik olarak ($P < 0.01$) düzeyde; kuru sürgün ağırlığında ise çeşitler ve tuz uygulamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Hümik asit 1 gr uygulamada yaş sürgün ağırlığının tuz stresine karşı genel olarak olumlu etki gösterdiği gözlenmiştir. Kuru sürgün ağırlığında ise tuz stresine karşı Hümik asit uygulamalarının Erciş çeşidinde etkisi 0.5 doz uygulamalarında, Sultani ve Narince çeşidinde ise 1 doz uygulamalarında etkili olduğu tespit edilmiştir. Yaş kök ağırlığı yönüyle bakıldığında çeşitler arası ve tuz uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Kuru kök ağırlığında ise bu durum, çeşitler arasındaki fark, Hümik asit uygulaması ve çeşit*tuz*hümik asit interaksyonu istatistik olarak ($P < 0.01$) düzeyine ancak tuz uygulaması ($P < 0.05$) düzeyinde görülmüş olup tuz uygulamalarının kuru kök ağırlığında genel anlamda azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir.

Tuz stresi altındaki mısır bitkisinde (*Zea mays* L.) stres parametreleri üzerine Ca, Mg ve K'nın etkileri (Yakıt ve ark., 2006) çalışmasında; %EC değerinin kontrol grubunda en düşük olduğu; fakat tuz grubunda kontrole göre yaklaşık 5 kat artış olduğu tespit edilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise, genel anlamda tuz uygulaması arttıkça EC oranlarında da artış olduğu görülmüştür. En düşük EC Perlit değerinin en hassas çeşit olan Sultani T0+HA1 uygulamasında ve en yüksek EC Perlit değeri tuza en dayanıklı çeşit olan Erciş çeşidinin T1+HA1 uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, stres altındaki bitkilerin sürgün ve köklerinde kuru madde ve yaş ağırlıklarında önemli ölçüde azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise Hümik asit uygulanmayan fakat tuz uygulanan bitki gruplarında benzeri azalma görülmüştür.

Karaman ve ark. (2012)'nın bitkisel üretimde humik madde ve mikrobeselementi yarayışlılığı ilişkileri konulu derleme çalışmasında bildirdiğine göre, teak (*Tectona grandis L.*) fidelerinin bitki besin maddeleri alımı ve gelişimi üzerine Hümik asitin etkisini araştırmak amacıyla bir sera denemesi yürütülmüş olup bu araştırma sonunda üç Hümik asit dozunda da (50, 500, 1000 mg/kg) fidelerin P, K, Mg, Ca, Zn, Fe ve Cu kapsamalarının Hümik asit ilavesiyle artarken Mn'nın azaldığı bildirilmiştir (Fagbenro ve Agboola1993). Yapmış olduğumuz çalışmada ise tuz uygulanmış bitkilere bakılmaksızın, sadece Hümik asit uygulanan bitkiler ele alındığında Erciş, Sultani ve Narince çeşitlerinin yeşil aksamında Mg, Zn, Fe e Cu düzeylerinde artış olduğu P, K, Ca ve Mn ise çeşitler arası farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Aynı derlemede bildirildiğine göre, domates fidelerinin gelişimi ve bitki besin maddeleri kapsamı üzerine yapılmış olan çalışmada çözelti ortamına, 0, 640, 1280 ve 2560 mg/lit düzeyinde ilave edilmiş olan 1280 mg/lit düzeyindeki Hümik asit ilavesinin, kökte Ca, Fe, Zn ve Cu birikiminde artışa sebep olurken; sürgünlerde de P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn kapsamalarını artırıcı etkide bulunduğu belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise; 0.5 ve 1g Hümik asit uygulanmış Erciş çeşidinde sürgün ve yaprak kısmında P, K, Mg, Zn, Fe, Cu ve Mn da, köklerde ise P, K, Zn, Fe, Cu ve Mn da artış olduğu görülmüştür. Sultani çekirdeksiz çeşidinde aynı uygulama yapıldığında ise sürgün ve yaprakta Mg, Ca, Zn, Fe, Cu ve Mn elementlerinde, köklerde P, K, Zn, Fe, Cu ve Mn elementlerinde artış olduğu görülmüştür. Narince çeşidinde ise Hümik asit etkisinin yeşil aksamda K, Mg, Zn, Fe ve Cu miktarlarında, köklerde ise Zn ve Fe miktarlarında artışa yol açtığı tespit edilmiştir.

Yapraktan Hümik asit uygulamasının tuzlu ve kireçli toprak koşullarında buğday bitkisi gelişimi ve kimi besin elementi alımı üzerine etkisi (Aşık ve ark., 2012) çalışmasında; tuz ve kireç uygulaması yapılmış bitkilerin kuru ağırlığı olumsuz olarak etkilenmiştir. Fakat yapraktan Hümik asit uygulamasının H1 (% 0.1) düzeyi H2 (% 0.2) düzeyinde tuz ve kireç uygulama konularında bitki kuru ağırlığının kontrole göre daha fazla arttığı görülmüştür. Yapmış olduğumuz çalışmada ise; tuz (% 0.5 ve 1) uygulamasının yapıldığı Erciş, Sultani ve Narince çeşitlerinin yeşil aksamında kuru ağırlıkta azalma olduğu görülmüştür. Tuz ve Hümik asit (0.5 ve 1g) yapılmış uygulamada ise Erciş ve Sultani çeşidinde nispeten artış olurken Narince çeşidinde azaldığı görülmektedir. Yapraktan humik asidin uygulandığı buğday bitkilerinin

topraktan kaldırdığı makro ve mikro elementleri üzerine etkisi K, Mg, Fe ve Cu haricinde istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ancak, özellikle tuz ve kirecin birlikte uygulandığı, humik asidin H1 (% 0.1) uygulamasının olumlu etkisi görülmüştür (Aşık ve ark., 2012). Yapmış olduğumuz çalışmada ise; humik asidin uygulandığı bitkilerin yeşil aksamında Fe ve Cu düzeylerinde artış olduğu görülmüş, K ve Mg düzeylerinde de değişkenlik gözlenmiştir.

Hümik asit ilave edilmiş torf ve cibre ortamlarında domates ve hıyar fidesi üretiminin fide kalite özellikleri ve besin maddesi alımına etkileri çalışmasında farklı yetiştirme ortamlarında domates fidelerinin yaprak sayısı üzerine etkileri torf ve torf*cibre interaksiyonun etkisi istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Yücel, 2005). Yapmış olduğumuz çalışmada ise, yaprak sayısı uygulamaların yapıldığı bitkiler ele alındığında çeşitler arasındaki fark ve farklı tuz dozu uygulamalarının istatistik olarak önemli olduğu görülmüştür ($P<0.0$).

Katı ortam kültüründe Hümik asitin artan NaCl stres şartlarında domates bitkisi yaprağında makro ve mikro element kapsamlarına etkisi çalışmasında NaCl stres şartlarında besin çözeltisine ilave edilen Hümik asitin (HA) domates bitkisi yaprağında bazı element kapsamlarına etkilerini belirlemek amacıyla NaCl' ün 0, 44,4 ve 70,4 mM dozlarında 0, 320, 640 ve 1280 ppm HA ilave edilerek 12 farklı besin çözeltisi uygulanmıştır. Hasatta alınan yaprak örneklerinde N, P, Mg, S, Fe, Mn, Zn ve Cu, B analizleri yapılmıştır. Hümik asit yaprakta Cu kapsamını önemli derecede azaltmış, P kapsamını değiştirmemiş, Fe kapsamını önemli derecede arttırmıştır. NaCl yaprakta P ve Zn kapsamını arttırmıştır. (Korkmaz, 2016). Yapmış olduğumuz çalışmada ise Hümik asit uygulamasında bitkilerin yeşil aksamında Cu ve Fe kapsamında artış olurken P da ise Erciş çeşidinde artarken Sultani ve Narince çeşitlerinde azalma görülmüştür. Hümik asidin olmadığı NaCl uygulanan bitki yeşil aksamında ise P ve Zn'de azalma olduğu görülmüştür.

6. SONUÇ

Bu çalışma ile 3 farklı üzüm çeşidinde, 3 farklı doz tuz uygulanmış olan asma fidanlarında, Hümik asit uygulamalarının, bitkinin morfolojik gelişimi ve besin maddeleri alınımına etkileri araştırılmıştır. Tuz uygulanmış bitkilerde, Hümik asit uygulamalarının genel olarak sürgün boyunu artırıcı etkide bulunduğu saptanmıştır. Uygulamalar içerisinde sürgün boyunu en fazla teşvik eden uygulamanın her 3 çeşit için de, tuz uygulamasının bulunmadığı ve saksı başına 1g olarak verilen Hümik asit uygulaması (Tuz0+HA1) olduğu görülmüş, en yüksek sürgün boyu değerine ise Erciş üzümü Çeşidi (18.39cm) ulaşmıştır. Tuz uygulanmış bitkilerde, Hümik asit uygulamalarının genel olarak sürgün boyunu artırıcı etkide bulunduğu saptanmıştır. Sürgün çapı yönüyle tuz stresine karşı Hümik asit uygulamalarının Erciş çeşidinde çok etkili olmadığı ancak, özellikle 1 g Hümik asit uygulamasının Sultani çekirdeksiz ve Narince çeşitlerinde olumlu etki yaptığı gözlenmiştir. Kuru yaprak ağırlığı yönüyle tuz stresine karşı Hümik asit uygulamalarının Erciş çeşidinin çok etkili olduğu ancak özellikle tuz uygulamalarının bütün çeşitlerde kuru yaprak ağırlığında azaltıcı etki yaptığı gözlenmiştir. Yaprak oransal su içeriğine bakıldığında tuz stresine karşı Hümik asit uygulamalarının Narince çeşidinin çok etkili olduğu ancak genelinde olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. Uygulamalar içerisinde yaprak sayısını en fazla Erciş çeşidi T0+HA0.5 ve aynı çeşidin T0+HA1 (8.73 adet) en az ise Sultani çekirdeksiz çeşidi T1+HA0 (2.27 adet) olduğu tespit edilmiştir. Tuz uygulamalarının yaş kök ağırlığını genel olarak azalttığı gözlemlenirken, Narince çeşidinde T0.5+HA0.5 uygulaması istisnai sonuç gösterdiği ve kontrole göre yaş kök ağırlığında artış gösterdiği görülmüştür. En düşük kuru kök ağırlığı değeri Sultani çekirdeksiz çeşidin T1+HA0.5 uygulamasında(0.18 g) ve en yüksek kuru kök ağırlığı ise narince çeşidin T0+HA1 (1.46 g) uygulamasında tespit edilmiştir.

Tuz uygulamalarının sürgün çapını genel olarak düşürdüğü gözlemlenirken, Erciş T0.5+HA0 uygulaması ile Narince T0.5+HA1 uygulamalarının istisnai sonuç gösterdiği ve kontrole göre sürgün çapında az da olsa artış gösterdiği görülmüştür.

Bitkilerin sökülmesinden sonra saksı içerisinde kalmış olan perlitte, tuz birikimini belirlemek amacıyla yapılmış EC ölçümleri neticesi, tuz uygulanmamış kontrol saksılarında, Hümik asit miktarı arttıkça, yetiştirme ortamındaki tuz miktarının azaldığı

görülmüştür. Ancak tuz uygulamalarının yapıldığı örneklerde ortamdaki EC miktarının genel olarak artırdığı gözlemlenmiştir. Bu durumun, yetiştirme ortamında az miktarda görülen Na iyonlarını Hümik Asidin besin elementi olarak görüp, alımını teşvik etmesinden ancak doğrudan tuz uygulamaları yapıldığında artan Na miktarına karşılık bitkiyi koruyarak, tuz alımını olumlu yönde engellemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca çalışma ile tuza tolerans gösteren çeşit ve uygulamalarda, yetiştirme ortamında tuz düzeyinin fazla olduğu, hassas çeşit ve uygulamalarda ise, tuzun çoğu bitki bünyesine alınmış olduğu için, tuz miktarının azaldığı gözlemlenmiştir.

Tuz uygulamalarının kök boylarını genel olarak azalttığı gözlemlenirken en yüksek kök boyu değeri Narince çeşidin Tuz0.5+HA 1 uygulamasında görülmüştür. (26.33 mm) tespit edilmiştir. Kök boyu yönüyle tuz stresine karşı Hümik asit uygulamalarının Narince çeşidinde çok etkili olduğu ancak diğer uygulamalar yönüyle farklı şekillerde tepki geliştirdiği görülmüştür.

Tuz uygulamalarının kuru kök ağırlığını genel olarak azalttığı gözlemlenirken, en düşük kuru kök ağırlığı değeri Sultani çekirdeksiz çeşidinin T1+HA0.5 uygulamasında en yüksek yaş kök ağırlığı ise narince çeşidin T0+HA1 (1.46 g) uygulamasında tespit edilmiştir.

Uygulamaların mineral element içeriğine etkisi ise oldukça değişkenlik göstermiştir. Uygulamalarının büyük çoğunluğunda Hümik asit uygulamalarının kontrole göre mineral element alımını teşvik ettiği görülmüştür. 0.5 ve 1g Hümik asit uygulanmış Erciş çeşidinde sürgün ve yapraklarda tespit edilen P, K, Mg, Zn, Fe, Cu ve Mn da, köklerde ise P, K, Zn, Fe, Cu ve Mn elementlerinde artış olduğu görülmüştür. Sultani çekirdeksiz çeşidinde HA 0.5 ve HA1 uygulanmaları sonucu, sürgün ve yaprakta Mg, Ca, Zn, Fe, Cu ve Mn elementlerinde, köklerde P, K, Zn, Fe, Cu ve Mn elementlerinde artış olduğu görülmüştür. Narince çeşidinde ise Hümik asit etkisinin sürgün ve yapraklarda K, Mg, Zn, Fe ve Cu miktarlarında, köklerde ise Zn ve Fe miktarlarında artışa yol açtığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., Marasalı, B., Ergül, A., 1998. Asma ıslahında son gelişmeler. **4. Bağcılık Sempozyumu**, 20-23 Ekim 1998, Yalova. Bildiriler, 1998b, 56-63.
- Akıncı, S., 2011. Hümk asitler, bitki büyümesi ve besleyici alımı. **Fen Bilimleri Dergisi**, 23(1).46-56. İstanbul.
- Alveroğlu, V., 2014. **Bazı Bakteri (*Serratia Marcescens* ve *Stenotrophomonas Maltophilia*) ve Potasyum Nitrat Uygulamalarının Biber Bitkisinin Tuza Toleransı Üzerine Etkileri**. Osmangazi Üniv., Fen Bil. Enst., Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Anonim, 1998. **Nordic Committee on Food Analysis. Determination by Atomic Absorption Spectrophotometry after Wet Digestion in a Microwave Oven. Metals**. Metot no. 161 (NMKL, Nordisk Metodikkomite for Næringsmidler, National Veterinary Institute Oslo, Norwegian; www.nmkl.org).
- Aslanpay B., 2011. **Arbusküler Mikorhizal Fungus (AMF) ve Humik Asitin Biber (*Capsicum Annum* L.) Bitkisinin Gelişimi ve *Phytophthora Capsici* Leonian'ın Neden Olduğu Kök Boğazı Çürüklüğü Hastalığına Etkileri**, YYÜ, Fen Bil. Enst., Bitki Koruma Anabilim Dalı, Van.
- Başı, E. Ö.; Gazioğlu Şensoy, R. İ., 2015. **TUBITAK BİDEB 2209-Üniversite Öğrencileri Yurt İçi/Yurt Dışı Araştırma Projeleri Destekleme Programı Projesi**
- Botella, M.A., Rosado, A., Bressan, R.A. ve Hasegawa, P.M., 2005. **Plant Adaptive Responses to Salinity Stress, Plant Abiotic Stress**, Blackwell Publishing Ltd., 270p.
- Çelik, H., Aşık, B.B., Ali Turan, M., Katkat, A.V., 2012. Yapraktan Uygulanan Hümk Asidin Kireçli ve Tuzlu Toprak Koşullarında Mısır Bitkisinin Gelişimi ve Kimi Besin Elementleri Alımı Üzerine Etkisi. **Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Dergisi**. 14 (1): 549-561
- Çulha, Ş., Çakırlar, H., 2012. Tuzluluğun Bitkiler Üzerine Etkileri ve Tuz Tolerans Mekanizmaları **AKU J. Sci.** 11:11-34.
- Demirel K., Çamoğlu, G., İnulpul, M., Kahraman, F., Genç, L., 2014. Tuz ve Potasyum Uygulamalarının Mısırın Yaprak Su Durumu ile Bazı Agronomik ve Yansıma Özelliklerine Etkileri. **ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi (COMU Journal of Agriculture Faculty)**, 2 (1): 1-9.

- Downton, WJS., 1977. Photosynthesis in salt-stressed grapevines. **Australian Journal of Plant Physiology** 4(2) 183 - 192
- Gezgin, S., Dursun, N., Gökmen, F. (2008). **Artan Dozlarda Uygulanan Farklı Humik Asit Kaynaklarının Marulun Verim ve Besin Elementleri İçeriğine Etkileri**.TKİK Araştırmaları.
- Gökdoğan, E. M., Bürün, B., 2015. Ekolojik bir problem olarak toprak tuzluluğu ve bitkilerdeki etkileri. **Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi**, 6 (Özel Sayı 2): 70-76
- Halsey, D.D., Spencer, C.R., Branson, R.L., Marsh, A.W., 1963. **Vineyard Salinity Problems**. California Agriculture. May.
- Hong-Bo, S., Xiao-Yan, C., Li-ye, C., Xi-ning, Z., Gangh, W., Yongbing, Y., Chang-Xing, Z., Zan-Min, Z., 2006b. Investigation on the relationship of proline with wheat anti-drought under soil water deficits. colloids surf. B. **Biointerfaces**, 53: 113-119.
- İstanbuluoğlu, A. 2012. Farklı salisilik asit dozlarının asma anaçlarının tuzluluğa dayanımı üzerine etkileri. **Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 9 (2): 32-40.
- Kabay, T., **Van Gölü Havzası Fasulyelerinde Kuraklık ve Yüksek Sıcaklığa Tolerant ve Duyarlı Genotiplerin Belirlenmesi** (Doktora tezi Basılmamış) Nisan, 2014, 177 sayfa.
- Kacar, B. (1994), **Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III, Toprak Analizleri**, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara
- Kacar, B., Katkat, B., Öztürk, Ş., 2006. **Bitki Fizyolojisi**. Nobel Yayın Dağıtım. 2.493-533
- Kant, C., Aydın, A.,2008. **Toprakta Oluşturulan Tuz Stresi Koşullarında Hüyük Asit ve Hidrojen Uygulamasının Bazı Toprak Özellikleri İle Bazı Fizyolojik Bitki Parametreleri Üzerine Etkisi**. Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi
- Karaman, M. R., Turan, M., Tutar, A., & Dizman, M. (2012). Bitkisel üretimde humik madde ve mikrobesein elementi yarayırlılığı ilişkileri. **SAÜ Fen Edebiyat Dergisi**, 1: 165-175.
- Karakullukçu, E., Adak, M. S., 2008. Bazı nohut (Cicer arietinum L.) çeşitlerinin tuza toleranslarının belirlenmesi. **Tarım Bilimleri Dergisi** 14(4): 313-319.

- Kargıcak, M. A., 2010. *Patlıcanda Hümik Asit Uygulamalarının Verim ve Antioksidan Aktivite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi*, Süleyman Demirel Üniv., Fen Bil. Enst., Isparta.
- Kaya, E., 2011. *Erken Bitki Gelişme Aşamasında Kuraklık ve Tuzluluk Streslerine Tolerans Bakımından Fasulye Genotiplerinin Taranması*. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Adana.
- Korkmaz, A., Karagöl, A., Horuz, A., Akınoğlu, G., 2016. Katı ortam kültüründe hümik asitin artan NaCl stres şartlarında domates bitkisi yaprağında makro ve mikro element kapsamlarına etkisi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*. 3(2):82-91.
- Kuşvuran, Ş., 2010. *Kavunlarda Kuraklık Ve Tuzluluğa Toleransın Fizyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar*. (Doktora Tezi, Basılmamış). ÇÜ
- Mervat, A.A., El-Gendy, R. S. S., Ola, A. A., 2013. Minimizing Adverse Effects of Salinity in Vineyards. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants* 5 (1): 12-21.
- Munns, R., 2005. Genes and Salt Tolerance: Bringing Them Together. *New Phytol.*, 167: 645-663.
- Müftüoğlu, N.M., Dardeniz, A., Sungur, A., Altay, H., 2006. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Tuza Toleranslarının Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 20 (40): 37-42.
- Ören Y., 2007. *Farklı Zamanlarda Uygulanan Hümik Asit ve Çinko (Zn) Uygulamasının Pamukta (Gossypium Hirsutum L.) Verim, Verim Komponentleri ve Lif Kalite Özellikleri Üzerine Olan Etkisinin Saptanması*, Adnan Menderes Üniv., Fen Bil. Enst.
- Parida, A.K., Das, A.B., 2005. Salt Tolerance and Salinity Effects on Plants: a Review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 60: 324-349.
- Sanchez-Rodriguez, E., Rubio-Wilhelmi, M., Cervilla, L. M., Blasco, B., Rios, J. J., Rosales, M. A., Ruiz, J. M., 2010. Genotypic differences in some physiological parameters symptomatic for oxidative stress under moderate drought in tomato plants. *Plant Science*, 178(1), 30-40.
- Sekmen, A. H., Demiral, T., Tosun, N., Türküsay, H., Türkan, İ., 2005. Tuz stresi uygulanan domates bitkilerinin bazı fizyolojik özellikleri ve toplam protein miktarı üzerine bitki aktivatörünün etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 42 (1): 85-95.

- Sivritepe, N., Eris.A., 1998. Asmalarda tuza dayanım ve tuza dayanımda etkili bazı faktörler üzerinde araştırmalar. **4. Bağcılık Sempozyumu**, 20-23 Ekim 1998, Yalova. Bildiriler, 56-63.
- Sivritepe, N., 1998. Asmalarda tuz stresine karşı ortaya çıkan bazı fizyolojik reaksiyonlar. **4. Bağcılık Sempozyumu**, 20-23 Ekim 1998, Yalova. Bildiriler, 320-325.
- Sivritepe, N., 2002. Asmalarda tuzdan kaynaklanan ozmotik stresin teşvik ettiği fizyolojik değişimler ve tuza dayanımdaki rolleri. **Türk J Biol.**24 Ek Sayı, 97-104 TÜBİTAK.
- Turan, M.A., A.V.Katkat, B.B. Aşık and H. Çelik. 2011. The effects of soil-applied humic substances to the dry weight and mineral nutrient uptake of maize plants under soil-salinity conditions. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanica** **39**(1):171-177.
- Turan, M. A., Aşık, B. B., Çelik, H., Katkat, A. V., 2012. Tuzlu koşullarda yapraktan uygulanan hümitik asidin mısır bitkisinin gelişimi ve kimi besin elementi alımı üzerine etkisi. **SAÜ Fen Edebiyat Dergisi**, **14**(1): 529-539.
- Türk F. H. 2009. **Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Dönemlerde Alınan Yapraklardaki Fenolik ve Mineral Madde Değişimlerinin Belirlenmesi**, Süleyman Demirel Üniv., Fen Bil. Enst., Isparta.
- Türkan, İ., Bor, M., Özdemir, F., Koca, H., 2005. Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in the leaves of drought-tolerant *P. acutifolius* gray and drought sensitive *P. vulgaris* L. subjected to polyethylene glycol mediates water stress. **Plant Science**, 168; 223-231.
- Uluyol, M., 2014.**Physalis'te Fosfor ve Hümitik Asit Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi**, Selçuk Üniv., Fen Bil. Enst., Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Van.
- Yakıt, S., Tuna, A. L., 2006. Tuz Stresi Altındaki Mısır Bitkisinde (*Zea mays* l.) Stres Parametreleri Üzerine Ca, Mg ve K'nın Etkileri. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **19** (1): 59-67.
- Yaşar, H., 2005. **Erciş Üzüm çeşidinde Hümitik Asit Uygulamalarının Verim, Meyve Özellikleri ve Besin Maddesi Alımı Üzerine Etkisi**, YYÜ, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Van.

Yücel, N., 2005. ***Hümk Asit İlave Edilmiş Torf Ve Cibre Ortamlarında Domates Ve Hıyar Fidesi Üretiminin Fide Kalite Özellikleri Ve Besin Maddesi Alımına Etkileri***, Selçuk Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, KONYA.



EKLER

Ek 1. Hümik Asit Uygulanmamış Çeliklerde Tuz Etkisi

Tuz0

Tuz 1

Tuz 2

Erciş Üzümlü



Sultani Çekirdeksiz



Narince



Ek 2. Tuz Uygulanmamış Çeliklerde Hümik Asit Etkisi

HA 0

HA 1

HA 2

Erciş Üzümü



Sultani Çekirdeksiz



Narince



Ek 3. Erciş Çeşidi Uygulamalar

H0T0



H0T1



H0T2



H1T0



H1T1



H1T2



H2T0



H2T1



H2T2



Ek 4. Sultani Çekirdeksiz Çeşidi Uygulamalar

H0T0



H0T1



H0T2



H0T0



H0T1



H0T2



H0T0



H0T1



H0T2



Ek 5. Narince Çeşidi Uygulamalar

H0T0



H0T1



H0T2



H0T0



H0T1



H0T2



H0T0



H0T1



H0T2





ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Van'da doğdu. İlkokul, Ortaokul ve Lise öğrenimini Van'da tamamladı. 2005 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden mezun oldu. 2014 yılında aynı üniversitede Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı. Halen Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Van İl Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'nde Mühendis olarak görev yapmaktadır.

T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 21/11/2017

Tez Başlığı / Konusu: **Tuz Stresi Altındaki Bazı Üzüm Çeşitlerine Ait Çeliklerde Hümkik Asit Uygulamalarının Etkisi**

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 87 sayfalık kısmına ilişkin, 21/11/2017. tarihinde şahsım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 5 (yüzde beş) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

21.11.2017

Leyla ERSAYAR

Adı Soyadı: Leyla ERSAYAR

Öğrenci No: 139101139

Anabilim Dalı: Bahçe Bitkileri

Programı: Bahçe Bitkileri

Statüsü: Y. Lisans ☒

Doktora ☐

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

Yrd. Doç. Dr.
Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

Prof. Dr. Suat ŞENSOY