T. C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜLKEMİZDE *Pistacia vera* ANACI OLARAK YETİŞTİRİLEN UZUN ve SİİRT ANTEPFISTIĞI ÇEŞİDİ YOZLARININ TUZLULUĞA DAYANIKLILIĞI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Ferhat İLÇİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2015

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÜLKEMİZDE *Pistacia vera* ANACI OLARAK YETİŞTİRİLEN UZUN ve SİİRT ANTEPFISTIĞI ÇEŞİDİ YOZLARININ TUZLULUĞA DAYANIKLILIĞI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Ferhat İLÇİ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İzzet AÇAR
Yıl: 2015, Sayfa:44

Antepfıstığı, bölgemizin en önemli meyve türlerinden birisi olup, kurak yarı kurak alanlar için önemli bir potansiyele sahiptir. Antepfıstığı ağaçlarının tuzluluğa toleranslı olduğu bilinmektedir. Antepfıstığı diğer bitkiler için çok tuzlu olan alanlarda yetişebilmektedir. Antepfıstığında tuz, büyüme, fotosentez ve yaprakların morfolojik değişimleri üzerinde olumsuz etkilere sahiptir.

GAP projesiyle birlikte bölgemizde sulama başlamış ve aşağı Harran Ovasındaki topraklarda tuzluluk görülmeye başlanmıştır. Antepfıstığı tuza dayanıklı bitkiler arasında yer almaktadır. Bu nedenle tuzlanan alanlarda antepfıstığı yetiştiriciliğinin yapılabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde *Pistacia vera* anacı olarak yetiştirilen Uzun ve Siirt çeşitlerine ait antepfıstığı yozlarının tuzluluğa dayanıklılığını bitkilerin vegetatif özellikleri ve fizyolojik özelliklerini inceleyerek belirlemektir.

Bu amaçla Uzun ve Siirt çeşidine ait bitkiler 6 yapraklı olduklarında 0, 800, 1600, 2400 ve 3200 mg NaCl/kg-toprak hesabıyla toprağa tuz uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Siirt çeşidine ait yozların Uzun çeşidi yozlarına göre topraktaki tuzluluğa daha dayanıklı oldukları belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: anaç, antepfıstığı, *Pistacia vera*, tuzluluk,

ABSTRACT

MSc Thesis

AN INVESTIGATION ON SALT RESISTANCE OF UZUN AND SIIRT PISTACHIO SEEDLINGS USING AS *Pistacia vera* ROOTSTOCKS IN OUR COUNTRY

Ferhat İLÇİ

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İzzet AÇAR
Year: 2015, Page: 44

Pistachio is an important fruit species of our region, and it has a potential for arid and semi-arid areas. It is known that, pistachio trees are tolerant to salinity. Pistachio trees can grown in the high saline soils which are not suitable for growing of other plant species. The salinity has negative effects on growth, photosynthesis and morphological changes of the leaves.
Irrigation has been started with GAP Project, and salinity has been appeared in the lower part of Harran Plain. Pistachio trees have been take part among the saline resistant plants. Therefore, it is thought that, pistachio may produced at the saline areas.
Aim of this study is determination of salt resistance of Uzun and Siirt pistachio seedlings using as *Pistacia vera* rootstocks in our country. For this purpose, vegetative features and physical properties of seedlings will be determined in the study.
For this purpose, 0, 800, 1600, 2400 and 3200 mg NaCl/kg-soil was applied to the soil when the seedlings of Uzun and Siirt cultivars reach to 6-leaf.
According to the results obtained from this study, it is determined that seedlings of Siirt cultivar were more resistant than Uzun.

KEY WORDS: rootstock, pictachio, *Pistacia vera*, salinity

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konumun belirlenmesinde, yüksek lisans başlangıcından bu yana, çalışmalarımı yönlendiren ve çalışmalarımın her aşamasında yanımda olduğunu hissettiğim; çalışma süresince yaşadığım sıkıntıları benimle paylaşan, çalışmamın yorumlamasındaki yardımları ile gece gündüz demeden yanımda olan değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. İzzet AÇAR'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Zor zamanlarda yanımda olan yardımlarını esirgemeyen Tahir ALP, İbrahim GÜNGÖR ve Mustafa ALTINIŞIK'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tezimin başından sonuna kadar yardımlarını esirgemeyip geceli gündüzlü yanımda olan Eyüp Ezge KAYA'ya ve tezimin son aşamalarında ölçümlerde gece-gündüz bana yardım eden kardeşim Sedat İLÇİ'ye teşekkürlerimi iletiyorum.

Hayatım boyunca beni her zaman destekleyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ v
ÇİZELGELER DİZİNİ vi
SİMGELER DİZİNİ vii
1.GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
2.1. Antepfıstığı Yetiştiriciliği ile İlgili Çalışmalar 4
2.2. Tuzluluk ile İlgili Çalışmalar 6
2.3. Antepfıstığının Tuza Dayanıklılığı ile İlgili Çalışmalar 10
3. MATERYAL ve YÖNTEM 13
3.1. Materyal 13
3.1.1. Siirt çeşidinin özellikleri 13
3.1.2. Uzun çeşidinin özellikleri 14
3.2. Yöntem 15
3.2.1. Tohum ekimi 15
3.2.2. Bitkilere NaCl uygulaması 16
3.2.3. Bitkilerin vegetatif özellikleri 18
3.2.3.1.Bitkilerdeki yaprak sayısı (adet) 18
3.2.3.2. Yaprak alanı (mm2) 18
3.2.3.3. Yapraktaki stoma sayısı 19
3.2.3.4. Bitki çapı (mm) 20
3.2.3.5. Gövde uzunluğu (cm) 20
3.2.3.6. Gövde yaş ağırlığı (g) 21
3.2.3.7. Gövde kuru ağırlığı (g) 21
3.2.3.8. Kök uzunluğu (cm) 21
3.2.3.9. Kök yaş ağırlığı (g) 22
3.2.3.10. Kök kuru ağırlığı (g) 22
3.2.4. Bitkilerin fizyolojik özellikleri 22
3.2.4.1. Yaprak nisbi su içeriği (%) 22
3.2.4.2. Klorofil içeriği 24
3.2.4.3. Yaprakta Elektiksel İletkenlik (EC) 24
3.2.5. İstatistik Analizler 25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 26
4.1. Bitkilerin vegetatif özellikleri 26
4.1.1.Bitkilerdeki toplam yaprak alanı 26
4.1.2. Yapraktaki stoma sayısı 28
4.1.3. Bitki çapı (mm) 28
4.1.4. Gövde uzunluğu (cm) 30
4.1.5. Gövde yaş ağırlığı (g) 31
4.1.6. Gövde kuru ağırlığı (g) 31
4.1.7. Kök uzunluğu (cm) 32
4.1.8. Kök yaş ağırlığı (g) 32
4.1.9. Kök kuru ağırlığı (g) 33
4.2. Bitkilerin fizyolojik özellikleri 33
4.2. 1. Yaprak nisbi su içeriği (%) 33
4.2.2. Klorofil içeriği 35
4.2.3 Yaprakta Elektirksel İletkenlik (EC) 36
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 37
5.1. Sonuçlar 37
5.2. Öneriler 38
KAYNAKLAR 40
ÖZGEÇMİŞ 45

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Siirt çeşidine ait meyvelerin görünüşü…….. 14
Şekil 3.2. Uzun çeşidine ait meyvelerin görünüşü…… 14
Şekil 3.3. Antepfıstığı tohumlarının perlit ortamında katlanması……. 15
Şekil 3.4. Katlamadan çıkarılan tohumların serada tüplere ekilmesi…… 15
Şekil 3.5. Değişik konsantrasyonlarda NaCl çözeltilerinin hazırlanması ve çözeltinin bitkilere uygulanması……..16
Şekil 3.6. Tuzluluk stresine maruz kalan antepfıstığı yozlarının görünüşü (3200 mg/kg NaCl uygulaması)…….. 16
Şekil 3.7. Antepfıstığı yozlarında yaprak alanının ölçülmesi……19
Şekil 3.8. Yapraklarda stoma sayımı yapmak üzere epidermis kalıplarının çıkarılması……...19
Şekil 3.9. Yaprak kalıbına çıkarılan stomaların mikroskoptaki görüntüsü……... 20
Şekil 3.10. Antepfıstığı yozlarında bitki çaplarının kumpasla ölçülmesi ……20
Şekil 3.11. Antepfıstığı yozlarında bitki boylarının mezür ile ölçülmesi……..20
Şekil 3.12. Bitkilerde gövde ve köklerin birbirinden ayrılması…….21
Şekil 3.13. Bitkilerde gövde kuru ağırlığının hassas terazi ile tartılması……..… 21
Şekil 3.14. Bitkilerde kök yaş ağırlığının hassas terazi ile tartılması……22
Şekil 3.15. Bitkilerde kök kuru ağırlığının hassas terazi ile tartılması……..22
Şekil 3.16. Bitkilerden alınan yaprakların yaş ağırlığının hassas terazi ile tartılması……...23
Şekil 3.17. Turgor haldeki yaprak ağırlığını ölçmek üzere petriye alınan yapraklardan görünüm 23
Şekil 3.18. Petriye alınan yaprakların etüve alınması……24
Şekil 3.19. Etüvden alınan yaprakların kurutulup hassas terazi ile tartılması……...24
Şekil 4.1. Farklı dozlarda tuz uygulanan yozların bitki çap gelişim eğrileri……...… 30
Şekil 4.2. Farklı dozlarda tuz uygulanan yozların gövde uzunluğu gelişim eğrileri……... 30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Dünya Antepfıstığı Üretimi (ton) (Faostat, 2014) …… 2
Çizelge 3.1. Uzun çeşidinde kullanılan topraklara ait analiz sonuçları…….. 17
Çizelge 3.2. Siirt çeşidinde kullanılan topraklara ait analiz sonuçları…… 18
Çizelge 4.1. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Uzun çeşidinin yaprak özelliklerine etkisi…… 26
Çizelge 4.2. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Siirt çeşidinin yaprak özelliklerine etkisi…….. 27
Çizelge 4.3. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Uzun çeşidi bitkilerinin gövde gelişimine etkisi 29
Çizelge 4.4. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Siirt çeşidi bitkilerinin gövde gelişimine etkisi.. 29
Çizelge 4.5. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Uzun çeşidi bitkilerinin kök gelişimine etkisi… 32
Çizelge 4.6. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Siirt çeşidi bitkilerinin kök gelişimine etkisi…. 33
Çizelge 4.7. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının uzun çeşidinde yaprak nisbi su içeriğine, klorofil içeriğine ve yaprakta elektriksel iletkenliğe etkisi…… 35
Çizelge 4.8. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Siirt çeşidinde yaprak nisbi su içeriğine, klorofil içeriğine ve yaprakta elektriksel iletkenliğe etkisi…… 35

SİMGELER DİZİNİ

cm	Santimetre
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
l	Litre
m^2	Metrekare
mg	Miligram
ml	Milimetre
mm	Milimetre
ppm	Milyonda bir kısım
yy	Yüzyıl
Ö.D.	Önemli değil

1. GİRİŞ

Antepfıstığı, ilk olarak Etilerin yerleştikleri Güney Anadolu'da kültüre alınmıştır. Daha o çağlarda kral sofralarına girmiş olması, iyi kültür çeşitlerinin bulunduğunu ve meyve değerinin bilindiğini göstermektedir **(Özbek, 1978)**.

Antepfıstığının anavatanı, kültür çeşitlerinin oluşum ve gelişim merkezi ve en önemli gen kaynağı, Küçük Asya, Kafkasya, İran ve Türkmenistan'ın yüksek kısımlarını içine alan Yakın Doğu bölgesidir. Birçok yabani *Pistacia* türlerinin doğal ve yaygın olarak bulunduğu Orta Asya gen merkezinde antepfıstığı yetiştiriciliği günümüze kadar önemli bir gelişme gösterememiştir. Sulama yapılmadan taşlık kayalık alanlarda ve fakir topraklarda bile ekonomik anlamda yetiştirilebilen bu lezzetli ve besin değeri yüksek meyve "altın ağacı", "yeşil altın" ve "meyvelerin kralı ve kralların meyvesi" olarak da tanınır **(Ayfer, 1990)**.

Antepfıstığı, dünyada kuzey ve güney yarı kürelerinin 30-45° paralellerinin uygun mikro klimalarında yetişmektedir. Ülkemiz, kuzey yarı küresinde ve antepfıstığının gen merkezi üzerindedir**(Tekin ve ark., 2001)**.

Yabani antepfıstığı diye adlandırılan *Pistacia*türleri, ülkemizin her yanına dağılmış durumdadır. Sayı bakımından bunların içerisinde en fazla melengiçler (*Pistacia terebinthus* L.) bulunmaktadır. Melengiçleri buttum (*Pistacia khinjuk* Stock.) ve atlantik sakızı (*Pistacia atlantica* Desf) izlemektedir. Buttum, daha çok Güneydoğu ve Doğu Anadolu'nun bazı bölgelerinde, atlantik sakızı ise Akdeniz, İç Anadolu ve Ege Bölgelerinde yaygın olarak bulunmaktadır **(Bilgen, 1973; Kaşka ve Bilgen, 1988)**.

Dünyada *Pistacia* türleri genel olarak kuzey yarımkürede bulunmaktadır. Bu yarımkürede ve antepfıstığı kuşağı üzerinde Türkiye, Yunanistan, İtalya, Güney Fransa, Kuzey Afrika, İspanya, Pakistan, İran, Suriye ve Kıbrıs bulunmaktadır. Ayrıca antepfıstığı, Arabistan Yarımadasında, Kanarya Adalarında, Filipinler ve Formoza Adalarında, güney yarımkürede Avustralya'nın güneybatısında da bulunmaktadır. Ancak bu ülkelerin çoğunda üretim çok düşüktür. Asıl üretici ülkeler, sırasıyla İran, A.B.D., Türkiye ve Suriye'dir **(Açar, 1997; Ak ve ark., 1999; Al-Saghir ve ark., 2012; Tous ve Ferguson, 1996)**.

Antepfıstığı, yani *Pistacia vera* L., Sapindales takımının *Anacardiaceae* familyasının *Pistacia* cinsine dahildir. Bu cins 11 türe sahiptir. Bu türler daha çok

Akdeniz ülkeleri, İran-Turan bölgesi, Çin-Japonya bölgesi ve Kuzey Meksika'da yayılmışlardır. Bunların dışındaki bazı türler ise Kuzey Afrika, Arabistan çölü, Kanarya Adaları, Formoza ve Filipinler'de yayılım göstermiştir **(Zohary, 1952).**

Dünya antepfıstığı üretiminde, ülkemiz İran ve A.B.D.'den sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1.). İran ve A.B.D.'de sulu koşullarda ve çoğunlukla birinci sınıf tarım arazilerinde üretim yapılırken, Türkiye'de tamamen kuru koşullarda ve çoğunlukla kıraç arazilerde üretim yapılmaktadır (**Açar, 2004**). Son yıllarda GAP projesiyle birlikte sulama olanağına kavuşan antepfıstığı bahçelerinde sulama yapılmaya başlanmıştır.

Çizelge 1.1. Dünya Antepfıstığı Üretimi (ton)(FAOSTAT, 2014))

ÜLKELER	2007	2008	2009	2010	2011	2012
İran	315 500	446 647	446 647	446 647	472 097	472 097
ABD	188 696	126 100	161 025	236 775	201 395	231 000
Türkiye	73 416	120 113	81 795	128 000	112 000	150 000
Çin	38 000	40 000	45 000	58 000	74 000	74 000
Suriye	52 066	52 600	61 484	57 471	55 610	57 195
Yunanistan	8 148	8 100	10 124	8 998	9 580	10 000
İtalya	2 782	2 000	3 110	3 115	3 079	2 850
Afganistan	2 800	3 300	2 200	2 000	2 000	2 000
Tunus	2 500	2 500	2 500	2 300	2 100	1 400
Pakistan	536	773	773	663	659	659
Kıbrıs	25	24	75	19	24	17
Dünya	686 471	806 084	817 410	947 197	936 740	1 005 436

Antepfıstığı ülkemizin önemli meyve türlerinden birisi ve GAP bölgesinin ise en önemli meyve türüdür. Gerek uzun yıllardan beri bu bölgede antepfıstığı kültürünün yapılması, gerekse GAP projesiyle bu bölgemizin sulama olanaklarına kavuşmasıyla yetiştirme tekniklerinin yenilenmesi, bu meyve türünü GAP için daha da önemli bir konuma getirmiştir.

GAP projesiyle birlikte bölgemizde sulama başlamış ve aşağı Harran Ovasındaki topraklarda tuzluluk görülmeye başlanmıştır. Antepfıstığı ağaçlarının tuzluluğa toleranslı olduğu bilinmektedir **(Sepaskhah ve Maftoun, 1981; Behboudian ve ark., 1986; Picchioni ve Miyamota, 1990; Ferguson ve ark., 2002).**

Najmabadi (1969), antepfıstığının diğer bitkiler için çok tuzlu olan alanlarda yetişebildiğini bildirmiştir. Bu nedenle tuzlanan alanlarda antepfıstığı yetiştiriciliğinin yapılabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, ülkemizde yoğun bir şekilde anaç olarak kullanılan Uzun ve Siirt antepfıstığı çeşidi yozlarının tuzluluğa dayanıklılığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla bitkilerin vegetatif özellikleri (bitkideki yaprak sayısı, yaprak alanı, yapraktaki stoma sayısı, bitki çapı, gövde uzunluğu, gövde yaş ağırlığı, gövde kuru ağırlığı, kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı) ve fizyolojik özellikleri (Yaprak nisbi su içeriği, klorofil içeriği) incelenerek hangi çeşide ait yozların tuza daha dayanıklı olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Antepfıstığı Yetiştiriciliği ile İlgili Çalışmalar

Antepfıstığı ülkemizin önemli bir meyve türü olup, yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı birçok ülkede, antepfıstığı üzerinde araştırma çalışmaları devam etmektedir.

Özbek ve Ayfer (1959),*Pistacia* cinsinin 11 türünün de antepfıstığı yetiştiriciliğinde anaç olarak kullanılabileceğini; **Ayfer (1959),** *P. vera'*nınheterezigoti nedeniyle, birbirinden büyük farklılıklar gösteren geniş bir melez grubunun bulunduğunu, bu melezlere halk arasında "sakız" adının verildiğini, bunların çok kuvvetli büyüyen, gövde ve dalları açık gri renkte olan ve düzgün gövde oluşturanlarına "beyaz sakız", çok yavaş büyüyen, gövde ve dalları koyu kurşuni renkte olan, fazla dallanıp çalılaşma özelliği gösteren ve dişi fıstık aşısını kabul etmeyenlerine de "kara sakız" denildiğini bildirmektedir.

Bilgen (1968), yabani antepfıstıklarında aşı tutmama durumu olabileceğini, sakızların gövde renklerine göre “beyaz” ve “kara” olarak ikiye ayrıldığını,beyaz sakızlarda aşı tutumunun normal, karasakızlarda ise aşı iyi olmadığını bildirmiştir.

Antepfıstığı üretiminde hızlı bir gelişme gösteren ABD’de fidan üretimi genellikle tüplü olarak yapılmakta ve bir yaşlı fidanlarla bahçeler tesis edilerek, arazide tutma oranları artırılmaktadır **(Yardımcı, 1973; Maranto ve Crane, 1982).**

Arpacı ve ark. (1999), sulu koşullarda değişik*Pistacia* türlerinin gövde gelişimi ve meyveye yatmaları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Denemelerinde anaç olarak *P. vera, P. khinjuk, P. atlantica* ve *P. terebinthus* türlerinin yoz ve çöğürlerini kullanmışlardır. Yoz ve çöğürler 2x7 m, 4x7 m ve 6x7 m aralıklarla 1994 yılında dikilmiş ve anaçlara Siirt çeşidi aşılanmıştır. Beş yaşındaki ağaçlarda en iyi anaç çap büyümesi *P. atlantica* türünde (35 mm), en zayıf büyüme ise *P. terebinthus* türünde (33 mm) olmuş, öteki türler bu iki grubun arasında yer almıştır. En iyi aşı üstü büyümesi *P. terebinthus* türünde, en zayıf büyüme ise *P. vera* türünde elde edilmiştir. Ağaç başına karagöz (meyve gözü) sayısı en yüksek *P. terebinthus'*ta(17 adet), en az *P. atlantica* ve *P.vera* türlerinde saptanmıştır. En fazla meyveli ağaç sayısı bakımından, *P. terebinthus* üzerine aşılı 31 ağaçtan 19 tanesi (%61) meyve vererek ilk sırayı almıştır. En düşük meyveli ağaç sayısı ise *P. khinjuk*anacından elde edilmiş, 28 ağaçtan 6 tanesi meyve (%21) vermiştir. Kullanılan türler arasında gövde gelişimi bakımından *P. atlantica,* meyveye yatma yönünden ise *P. terebinthus* en iyi değerleri vermiştir.

Ayfer (1990), *P. vera* türünün tohumlarının iri olması nedeniyle daha fazla saçak kök oluşturduğunu ve daha erken aşıya geldiğini belirtmekte, bu türün yozları arasında gelişme farklılığı olduğu ve üzerine aşılanan çeşitlerin gelişmelerinde farklılıklar ortaya çıktığı, hatta çeşitlerle anaç arasında uyuşmazlık ortaya çıktığını, bu yüzden ara aşısı kullanıldığını belirtmiştir. Daha sonraları bu konuda yapılan çalışmalarda *P. vera*'nın, *P. khinjuk*ve *P. atlantica*ile aynı kuvvette gelişme gösterdiği, farklılığın sadece meyve iriliğindenkaynaklandığı, çimlenmeden çıkışta ilk 3-4 ay *P. vera*'nın kuvvetli geliştiği ancak daha sonra diğer türlerin aynı yıl içinde *P. vera*'yı yakaladığını belirtmiştir.

Ayfer ve Serr (1961), değişik *Pistacia* türlerine ait tohumların çimlenmelerinde sorun olduğunu belirtmektedirler. Tohumların çıtlatılarak 1, 3, 7 ve 14 gün suda ıslatılması şeklinde yapılan bir çalışmada Trabonella çeşidi tohumlarında ekimden 28 gün sonra saptanan çimlenmenin sırasıyla, %40, %50, %52 ve % 88 olduğunu, aynı sürelerde suda tutulan sert kabuğu çıtlatılmamış tohumlardan %0, %13, %17 ve %38 oranlarında çimlenme elde edildiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırıcılar 500 ppm GA_3çözeltisinde 1, 3, 7 ve 14 gün süre ile tutulan RedAleppo çeşidi tohumlarından sırası ile %53, %59, %81 ve %91 oranında çimlenme elde etmişlerdir. *P. terebinthus* tohumlarındaki çimlenme ise %39, %58 ve %61 oranlarında olmuştur.

Katlamanın başarılı olması için; ortam sıcaklığının 0-10 °C arasında tutulması, ortamın nemli ve havadar olması ve belirli bir sürenin geçmesi gerekmektedir. Bu süre türlere ve bir tür içerisindeki çeşitlere göre değişebilmektedir. Bir tohum grubu içerisindeki bireyler arasında bile farklılıklar görülebilmektedir **(Kaşka ve Yılmaz, 1974).**

Kimyasal uygulamaların yanı sıra tohumların katlanılarak çimlenme oranlarının belirlenmesi üzerinde çalışan **Ak (1988)**, *P. vera* tohumlarını 20, 40 ve 60 gün sürelerle katladığını, bu sürelerde sırasıyla, %81, %90 ve %90 oranlarında çimlenme elde ettiğini, buna karşılık tanık olarak kullanılan tohumlarda bu oranın %63 olduğunu belirtmiştir. Araştırıcı, *P. khinjuk* tohumlarında en yüksek çimlenmenin 100 gün katlanan tohumlardan %80 oranında alındığını belirtmiştir.

Maranto ve Crane (1989), antepfıstığı çöğürlerine gerekli özen gösterilmediğinde sadece kazık köklü çöğürlerin oluştuğu ve bunların dikimde başarısız sonuçlar alındığını, bu nedenle anaçların genellikle torbalar içinde

yetiştirildiğini, tohumlar bir gece suda ıslandıktan sonra küçük tohum saksılarına ekim yapıldığını, 3-4 hafta sonra köklerin bu saksılardan dışarı çıktığını, yan kök oluşumunu hızlandırmak amacı ile kök uçlarının kırıldığını, daha sonrada içlerine kum ve yosun karışımı içeren sterilize bahçe toprağı doldurulmuş 45.7 cm boyunda 17.8 cm enindeki saksılara dikildiğini belirtmektedirler. Araştırıcılar, seraya tohum ekimlerinin Ocak-Şubat aylarında yapıldığını, çöğür veya yozların büyük saksılara Mart ayında şaşırtılarak Haziran ayında bahçedeki yerlerine dikilinceye kadar bol güneş altında bekletildiğini bildirmektedirler. Aynı araştırıcılar ideal koşullarda aynı yılın eylül ayında çapı 0.9-1.3 cm arasında olan çöğürlere aşılama yapıldığını belirtmektedirler.

Antepfıstığı çöğürü bugün Türkiye, İran ve Ortadoğu ülkelerinde en fazla kullanılan fıstık anacıdır. Bunlar genel olarak orta kuvvette anaç özelliğindedir **(Kuru, 1993)**. Ülkemizde, plantasyonlarda en çok *P. vera*'nın Uzun ve Kırmızı çeşitleri tohumlarından üretilen yozlar kullanılmaktadır **(Ayfer, 1990)**. Son yıllarda fidan üreticileri, Siirt çeşidine ait tohumlardan çöğür üretimi yapmaktadır.

2.2. Tuzluluk ile İlgili Çalışmalar

Tuz stresinin hassas bitkilerde fotosentez, solunum ve protein sentezini azaltarak büyüme ve gelişmeyi engellediği bildirilmiştir **(Boyer, 1982; Pal ve ark., 2004)**.

Richards (1954)'e göre tuzdan etkilenmiş topraklar üç sınıfa ayrılmıştır. Bunlar, tuzlu topraklar, tuzlu–alkali topraklar ve tuzsuz–alkali topraklardır. Tuzlu topraklar, kültür bitkilerinin olağan büyüme ve gelişmelerini engelleyecek düzeyde tuz içeren topraklar olarak tanımlanmaktadır. Bu topraklarda çamur süzüğünün 25 °C'deki elektriksel iletkenliği 4 dS/m den büyük, değişebilir Na+ yüzdesi 15'ten küçük ve genellikle pH'ları8.5'tan düşüktür.

Toprakların tuzlulaşmasında, bilinçsiz sulamanın yanında, drenaj olanaklarının yetersizliği ve yüksek taban suyunun da rolü çok büyüktür. Özellikle, sulama sonucu toprakların tuzlu ve alkali hale dönüşmesi, sulu tarımın uygulandığı bölgelerde güncel bir sorundur. Drenaj şebekelerinin yetersizliği ve sulama sonucu yükselen taban suyu, kurak bölgelerde tuzluluğun başlıca nedenidir. Bitki kök bölgesinde fazla miktarda eriyebilir tuzların birikmesi, toprakta tuzluluk sorununun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Böyle bir toprakta, kültür bitkilerinin çimlenme, büyüme ve ürün

verimleri, mevcut tuzların cinsi ve miktarına bağlı olarak azalmakta ve hatta tamamen durmaktadır **(Dizdar, 1978)**.

Topraklarda bulunan veya sulama sonucu oluşan tuzların neden olduğu toprak tuzluluğu, bitkiler üzerinde iki şekilde etkili olmaktadır. Birincisi, bitkilerin toprak çözeltisinden su alımını engelleyen toplam tuz etkisi veya ozmotik etki, ikincisi ise bitkilerdeki bazı fizyolojik olayları etkileyen toksik iyon etkisidir. Topraklarda bulunan fazla miktarlardaki değişebilir sodyum ise su geçirgenliği ve havalanmanın azalması gibi sorunlara neden olduğu için, bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir **(Bresler ve ark.,1982; James ve ark., 1982)**.

Toprak tuzluluğu, bitkinin transpirasyonu ve solunumu yanında, su alımını ve kök gelişimini azaltmaktadır. Bunun sonucunda hormonal dengede yıkım meydana gelmekte, fotosentez azalmakta, nitrat alımı düşmesi sonucunda protein sentezinde azalma görülmekte ve bitki boyu kısalmaktadır. Bu durum, bitkinin yaş ve kuru ağırlığını etkilediğinden çiçek sayısını azaltmakta ve verimin azalmasına neden olmaktadır **(Sharma, 1980; Robinson ve ark., 1983; Çakırlar ve Topçuoğlu, 1985)**.

Tuz stresi, toprakta NaCl ve diğer çözülebilir tuz miktarının artısına paralel olarak bitkinin büyüme ve gelişimi üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Toprak çözeltisinde tuz konsantrasyonunun artması ve su potansiyelinin azalması, bitki hücrelerinin ozmotik potansiyelini düşürmekte ve bitkilerde bir dizi tepkinin oluşmasına neden olmaktadır **(Glenn ve ark., 1997).** Dolayısıyla, tuz stresi yoğunluk ve süresine bağlı olarak bitkilerde büyüme, gelişme, çimlenme, hücre bölünmesi, fotosentez gibi pek çok biyolojik olayı etkilemekte **(Bressan, R.A., 2008)** ve tuzluluk, tarımsal alanlarda bitki verimliliği ile ürün kalitesini sınırlamaktadır **(Koca ve ark., 2007).**

Toprak çözeltisindeki aşırı miktarda bulunan çözülebilir tuzlar, bitkilerin sudan yararlanabilirliğini azaltmaktadır. Böyle durumlarda yaygın bir yanıt olan su potansiyelindeki azalma, turgor potansiyelinin devamı için çözünen madde içeriğinin arttırılması sonucu ozmotik potansiyeldeki azalma ile engellenebilmektedir. Tuzluluğun artışı, bitkilerin su ve ozmotik potansiyelini daha negatif hale getirmektedir **(Mugdal ve ark, 2010).** Köklenme bölgesindeki çözünmüşmaddelerin sahip olduğu düşük ozmotik potansiyel, toprağın su potansiyelini düşürmekte ve dolayısıyla bitkilerin genel su durumları etkilenmektedir. Topraktaki su kaybı ile bitki

topraktan çok az su alabilmekte ve bu nedenle su potansiyeli daha da düşmektedir **(Bressan, 2008).**

Bitki bünyesine alınan fazla tuz, diğer besin iyonlarının özellikle de K+'un alımı ile yarışmaktadır. Pek çok bitkide genel olarak tuzluluk, Na+ ve Cl- düzeylerinde artışa ve Ca2+, K+, Mg2+ düzeylerinde azalışa neden olmaktadır **(Parita ve Das, 2005; Kuşvuran ve ark., 2008).** Ayrıca, yüksek Na+ düzeyi ve yüksek Na+/K+ oranı çeşitli enzimatik olayları engelleyebilmektedir. Özellikle yüksek Na+, protein sentezinde çeşitli aksaklıklara neden olabilmektedir **(Parvaiz ve Satyawati, 2008).**

Tuz stresine maruz kalan pek çok bitki, ozmotik dengeyi sağlamak için hücrelerinde düşük moleküler ağırlıklı çeşitli organik maddeleri yüksek konsantrasyonlarda biriktirmektedirler. Bitki türlerine, çeşitlerine ve bitki kısımlarına göre farklılık göstermekle birlikte, tuzluluk şartları altında düşük molekül ağırlıklı şekerlerin miktarı artmaktadır **(Ashraf ve Haris, 2004).**

Düşük tuzluluk klorofil içeriğini arttırırken yüksek tuzluluk klorofillerin moleküler yapısını bozmaktadır **(Ashraf, 2004).** Klorofil içeriğindeki azalma, klorofil sentezinin azalmasından ya da klorofil pigmentlerinin parçalanmasının artmasından kaynaklanabilmektedir. Özellikle klorofil parçalanması, klorofilaz enzim aktivitesindeki artış sonucunda ortaya çıkmaktadır **(Yıldız ve ark., 2010)**.

Tuzluluk, bitkilerde net fotosentez oranını, transpirasyon oranını ve stoma iletkenliğini azaltmakta, stoma direncini ise arttırmaktadır **(Ashraf, 2004)**. *Citrussinensis*'de 100 mM tuz uygulaması stoma iletkenliğini ve fotosentez oranını azaltmıştır **(Gomez-Canedas ve ark., 2003)**.

Tuzluluğun, farklı bitkilerde antioksidatif sistem üzerine etkileri ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Karpuzda 100 mM NaCl uygulaması, SOD, CAT, APX ve GR enzim aktivitelerinde artışa neden olmuştur **(Yaşar ve ark., 2008)**. Bezelyede 70 mM NaCl uygulaması, toleranslı varyetede Cu/Zn-SOD aktivitesini etkilememiş ancak, APX, GR, Mn-SOD, DHAR (dehidroaskorbatredüktaz) ve MDHAR (monodehidroaskorbatredüktaz) aktivitesini arttırmıştır. Buna karşılık, duyarlı varyetede APX, MDHAR ve GR aktivitesi sabit kalırken, Cu/Zn-SOD aktivitesi azalmış, DHAR aktivitesi artmıştır **(Hernandez ve ark., 2000)**. Pamukta NaCl stresinin SOD, guaikolperoksidaz ve GR enzimlerinin aktivitelerinde artışa ve CAT

ile APX enzimlerinin aktivitelerinde azalmaya neden olduğu belirlenmiştir **(Parida ve Das, 2005)**.

NaCl tuzluluğunun membran yapısında sebep olduğu değişimlerle ilgili yapılan çalışmada, *Dactylis glomerata* L.'da 200 mM NaCl uygulamasının plazma membranında bozulmalara ve kıvrılmalara neden olduğu; hücrelerin sitoplazmalarında membrana bağlı keseciklerin gözlendiği ifade edilmiştir **(Gupta, 2007).** Tuzdan ilk etkilenen kısım olan plazma membranı geçirgenliği, farklı genotiplere ait hücrelerde farklılık göstermektedir. Tuzluluk şartlarında, hücre zarı hasarının tuza duyarlı formlarda daha fazla olduğu tespit edilmiştir **(Mansour, ve Salama, 2004).**

Mısır bitkisinin duyarlı ve toleranslı genotiplerine 100 mMNaCl uygulanmış, her iki çeşidin yapraklarında SOD, APX, GPX ve GR aktiviteleri kontrole nazaran artmıştır ve enzim aktivitesindeki artış toleranslıgenotiplerde daha belirgindir. CAT aktivitesi, toleranslı genotiplerde önemli artış göstermezken tuza duyarlı genotiplerde azalmıştır. Tuza toleranslı genotiplerin kalmıştır **(Neto ve ark., 2006)**. Kuraklık, yüksek sıcaklık ve tuzluluk şartları altında SOD,APX, CAT ve APX, GPX ve GR kontrole kıyasla sabit GR köklerinde, SOD ve CAT aktivitesi artarken enzim aktivitelerindeki artış toleranslı buğday genotiplerinde daha fazla ortaya çıkmıştır **(Sairam ve Tyagi, 2004)**. Tuzluluk stresi altında susamın Cumhuriyet ve Orhangazi çeşitlerinde SOD, POX, CAT, APX ve GR enzim aktivitelerinin arttığı gözlenmiştir **(Koca ve ark., 2007)**.

Özkaldı ve ark. (2004), Şanlıurfa-Harran Ovasında aşırı sulama, drenaj sisteminin yetersizliği ve topoğrafik yapı nedeniyle yüksek taban suyu tehlikesinin önemli boyutlara ulaşma eğiliminde olduğunu, topoğrafik olarak düz ya da çukur alanlarda, yamaç arazilerden gelen yüzey veya yüzey altı akımlar ve kanal sızmalarının etkisiyle yüksek taban suyu oluştuğunu bildirmiştir. Araştırıcılar, Harran Ovasında taban suyunun 0-2 m arasında olduğu yerlerin 2747 hektar dolaylarında ve yalnızca, Suriye sınırına yakın alanlarla Harran ilçesinin çevresinde bulunduğunu, sulama sonrası ovada taban suyu sorunu olan alanların yaklaşık 28 000 hektara ulaştığını bildirmektedir.

Harran Ovasında tuzluluğun yayılma olasılığının yürütülmesi amacı ile yapılan bir çalışmada, alanların önemli bir bölümünün tuzdan etkilendiği belirlenmiştir. Bu serilerde topoğrafik yapı ve taban suyu seviyesine göre kısmen alkalileşmenin

başladığı saptanmıştır. Çalışmada, sulamanın tuzlu taban sularını yüzeye daha fazla yaklaştırmasından dolayı tuzlulukta artışların meydana geldiği, söz konusu alanda yapılan analizler sonucunda toprakların kireç içeriklerinin % 13.39-48.97, KDK 17.65-46.39 me /100 g, pH 7.67-8.40, EC 0.316-19.15 dS/m, % çözünebilir tuz 0.01-1.14 ve ESP'lerin ise 0.05-39.12 değerleri arasında oldukları belirlenmiştir **(Çullu ve ark., 2000)**.

2.3. Antepfıstığının Tuza Dayanıklılığı ile İlgili Çalışmalar

Kaşka (1995), İran'da topraklar ve sulama suyunun tuzlu olması nedeniyle bu yöndeki anaç çalışmalarına ağırlık verildiğini ve halen İran'da *P.vera*'nınBadami ve Ghazvini çeşitlerinin anaç olarak kullanıldığını, bu çeşitlerin tuza dayanımlarının iyi olduğunun saptandığını bildirmiştir.

Antepfıstığı ağaçlarının tuzluluğa toleranslı olduğu bilinmektedir **(Sepaskhah ve Maftoun, 1981;.Behboudian ve ark., 1986; Picchioni ve Miyamota, 1990; Ferguson ve ark., 2002)**.

Najmabadi (1969), antepfıstığının diğer bitkiler için çok tuzlu olan alanlarda yetişebildiğini bildirmiştir. Bununla birlikte **Parsa ve Karimian (1975)**, tuzun *Pistaciavera*'da gövde ve kök gelişimini olumsuz etkilediğini bildirmiştir. Antepfıstığında tuzun büyüme, fotosentez oranları ve yaprakların morfolojik değişimleri üzerindeki olumsuz etkilere sahip olduğu belirtilmiştir **(Behboudian ve ark., 1986;. Picchioni ve Miyamota, 1990; Munns ve ark., 2002;. Ranjbar ve ark., 2002)**.

İran'ın toplam alanının %12.5'inin tuzlu topraklarla kaplı olduğu bildirilmektedir **(Alkhani ve Ghorbani, 1992)**. İran'da fıstık bahçelerinin sodik topraklarda kurulduğu ve düşük kaliteli tuzlu suyla sulandığı, bu koşulların ise son yıllarda fıstık verimini azalttığı bildirilmektedir **(Karimi ve ark., 2009)**.

Rad (2006), antepfıstığı çöğürlerinde tuzluluğun etkilerini belirlemek için yürüttüğü çalışmada tuzluluk kaynağı olarak NaCl ve NaCl + $CaCl_2$ + $MgCl_2$ karışımlarını farklı dozlarda kullanmış ve sulama suyunun elektriksel iletkenliğini (EC) 1. deneme için 0.5, 2, 4, 8 ve 16 dS/m ve 2. deneme için ise 0.5, 2.5, 4.5, 8.5 ve 16.5 dS/m olarak ayarlamıştır. Bu iki denemeden elde edilen sonuçlara göre 3. denemenin elektriksel iletkenliğini 0.5, 4.5 ve 8.5 dS/m olarak belirlemiştir.

Denemede materyal olarak *Pistaciavera* türüne ait 7 çeşit ile *P. mutica* kullanılmış ve deneme sonucunda Badami-e-Riz ve Ohadi, NaCl, $CaCl_2$ ve $MgCl_2$ tuzlarına dayanıklı çeşitler olarak belirlenmiştir.

Saadatmand ve ark. (2007), antepfıstığı (*Pistaciavera*) anacı olan Sarakhs ve Qazvini çeşitlerinde tuzluluğun etkilerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, farklı dozlarda (0, 1200 ve 2400 mg/kg-toprak) NaCl uygulamaları ve farklı sulama aralıkları (3, 7 ve 14 gün) kullanmışlardır. NaCl'nin*Pistaciavera* anaçlarının büyüme ve kimyasal bileşimine etkileri sera koşullarında incelenmiştir. Sekiz haftalık fıstık fidanları yavaş yavaş tuz stresine maruz bırakılıp ardından su stresi başlatılmıştır. Her sulama aralığında tuzluluk arttırılarak anaçların bitki boyu, sürgün ve kök kuru ağırlıklarındaki değişim gözlenmiştir. Ancak, artan sulama aralıkları topraktaki toplam tuzluluk oranlarını olumsuz etkilemiş, sürgün büyüklüğü ile toprak doygunluk ekstraktı elektrik iletkenliği (EC) arasında olumsuz bir ilişki göreceli olarak gözlenmiştir. Bulgulara göre 3 günlük sulama aralığında 7 gün sulama aralığı ve 14 gün sulama aralığına oranla büyümenin %50'ye kadar daha düşük olduğu gözlenmiştir. Sürgün ve köklerin kimyasal kalıntı analizlerinde, tuzluluğun yanı sıra sulama rejiminin de sodyum (Na+), potasyum (K+) ve klor (Cl-) konsantrasyonunu etkilediği belirlenmiştir. NaCl düzeyi arttıkça Na+, K+, Cl- iyonları konsantrasyonu artmış, bitki boyu, sürgün ağırlığı, kök kuru ağırlıkları azalmış, düşük sulama aralığında Sarakhs çeşidi tuzluluğa daha yüksek hassasiyet göstermiştir. Ancak sulama aralığının artması ile Sarakhs'ınQazvini'ye göre sulama aralığına dirençli ve tuzluluğa duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Karimi ve ark. (2009), antepfıstığı Badami ve Ghazvini anaçlarında tuzluluğun etkilerini belirlemek için, 0, 800, 1600 ve 3200 mg NaCl dozlarını kullanmışlardır. Bu iki çeşitten ve 4 farklı dozdaki uygulamadan elde edilen sonuçlara göre tuzluluğun bitkiler üzerinde olumsuz etkiler yarattığı, tuzluluk stresine bağlı olarak gövde boyu, kök uzunluğu, yaprak sayısı, kök yaş ve kuru ağırlığı, gövde yaş ve kuru ağırlığı ve klorofilin olumsuz etkilendiği belirtilmiştir. Elde edilen bulgulardan Ghazvini anacının tuzluluğa Badami anacına göre daha toleranslı olduğu belirlenmiştir.

Adish ve ark. (2010), antepfıstığı Badami anaçlarını perlit içeren plastik tüplere alıp 0, 100, 200 mMNaCl ve $CaCl_2$ uygulayarak serada yetiştirmeye almışlardır. Dikimden 150 gün sonra tuzluluğun yaprak sayısına, gövde uzunluğuna, kök

uzunluğuna, gövde yaş ve kuru ağırlığına, kök yaş ve kuru ağırlığına, fotosenteze, klorofile, transpirasyona etkisini araştırmak üzere bitkileri sökmüşlerdir. Araştırıcılar, tuzluluğun sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, yaprak sayısı, sürgün ve köklerin yaş ve kuru ağırlığını azalttığını, bu azalmanın $CaCl_2$ de daha fazla olduğunu, fotosentez oranının tuzluluğa bağlı olarak azaldığını, fakat NaCl uygulamalarında bu azalmanın daha fazla olduğunu; transpirasyon oranı ile klorofil içeriğinde kontrole göre önemli farklılıkların görülmediğini bildirmişlerdir.

Mehdi ve ark. (2010), yürüttükleri bir çalışmada tuzlu suyun *Pistaciaatlantica*Desf. ve*P. vera* L. anaçlarına aşılı 7 yaşındaki antepfıstığı bitkilerine etkilerini belirlemek amacıyla 3 farklı tuz uygulaması (I. tatlı su (EC: 1.9 dS/m), II. orta tuzlu su (EC: 5 dS/m) ve III. çok tuzlu su (EC: 12 dS/m) yapmışlardır. Araştırıcılar, tuzluluğun ve anaçların sürgün uzunluğu, tomurcuk sayısı ve gövde kesit alanına etkili olduğunu, her iki anaç üzerinde, 5 dS/m tuzlulukta sürgün uzunluğu ve tomurcuk sayıları ve çaplarının etkilendiğini ve 12 dS/m'de büyüme parametrelerinin önemli ölçüde düştüğünü bildirmişlerdir. Yüksek tuz konsantrasyonlarında*P. vera* anaçlarında indirgen şeker ve prolin miktarı daha yüksek çıkmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma, ülkemizde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan antepfıstığı çeşitlerinden Uzun ve Siirt çeşitlerine ait yozlar kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan çeşitlere ait tohumlar, Antepfıstığı Araştırma İstasyonundan temin edilmiştir. Tohumlar, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait serada tüplere ekilmiş ve elde edilen bitkiler burada büyütülmüştür.

Tuz uygulaması yapılmış topraklarda yetişen bitkilerin ölçüm ve analizleri Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında, yaprak ve toprakta elektriksel iletkenlik (EC) ölçümleri Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Besleme ve Toprak Bölümü laboratuvarında, yaprak, toprak ve sulama suyu analizleri ise Yeditepe Üniversitesi laboratuvarlarında yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan antepfıstığı çeşitlerinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

3.1.1. Siirt Çeşidi

Standart yerli çeşitlerimizden olup, meyve iriliği yönünden dünya standartlarına uygun, çıtlama oranı yüksek, kemik kabuğu açık renkli ve gösterişli olması nedeniyle iyi pazar bulabilmektedir (Şekil 3.1). Yeni tesis edilecek bahçeler ve özellikle GAP Bölgesi için önerilen çeşitlerin başında gelmektedir. Şekil yönünden yuvarlak ve uzun çeşitler arasında yer alan bu çeşidimiz, genellikle çerezlik olarak pazar bulmaktadır **(Anonim, 1993).**

Ağaç olarak gelişmesi kuvvetli, dış görünüşü yarı dik, sürgün sıklığı ve sürgün uzunluğu ortadır. Çiçek gözü ise görünüş bakımından oval, seyrek, açık kahverengidir. Tepe gözlerinin patlaması orta mevsimdedir. Çiçekleri krem, stigması açık krem rengindedir. Çiçeklenme zamanı orta mevsimdedir. Yaprakları iri olup, oval şekillidir. Yaprak rengi açık yeşil, yaprak sapı uzundur. Siirt çeşidinde salkım yapısı seyrek, meyveleri iri ve oval şekillidir. Meyvelerin salkımdan kopma direnci orta, meyvenin enine kesiti üçgendir. Meyvenin dış kabuk rengi pembemsi krem, sert kabuk rengi ise kemik rengidir. Meyvenin üst tarafının şekli ovaldir. Çıtlama oranı yüksek, çıtlama aralığı geniştir. Çıtlamış meyvede sert kabuğun ayrılma direnci kuvvetli, kopma yeri düzdür. Dış kabuğun sert kabuktan ayrılma direnci zayıftır. Meyvenin taban çukurluğu ortadadır. Meyve olgunlaşma zamanı bakımından orta geçtir. Randımanı yüksek olan bu çeşidin periyodisiteye eğilimi azdır **(Ak ve ark., 2012).**



Şekil 3.1. Siirt çeşidine ait meyvelerin görünüşü

3.1.2. Uzun Çeşidi

Standart yerli çeşitlerimizden olan Uzun çeşidi ülkemizde oldukça yaygındır. Soğuklama ihtiyacı Halebi ve Kırmızı çeşidinden azdır. Siirt ve Ohadi çeşitlerinden 15-20 gün daha erkenci olması nedeni ile yüksek rakımlı yerlere önerilebilecek bir çeşittir **(Anonim 1993).** Çok yüksek verimli bir çeşittir. Ancak periyodisiteye eğilimlidir. Meyve, uzunca, iki ucu sivrice, iki kenarı da keskincedir (Şekil 3.2). Sert kabuk beyaz, yüzü yer yer damarlı, ince ve serttir. Ucu çoğunlukla kendiliğinden çıtlar. İçi güzel kokulu, lezzetli, üzeri mor kırmızı renkte ince bir zarla örtülü ve fıstık yeşili rengindedir **(Ak ve ark., 2012).**



Şekil 3.2. Uzun çeşidine ait meyvelerin görünüşü

3.2. Yöntem

3.2.1. Tohum Ekimi

Uzun ve Siirt çeşidine ait tohumlar önce tohum dış kabuğunun kolay soyulabilmesi için 24 saat süreyle suda bekletilmiş ve daha sonra bunların dış kabuğu elle soyulmuştur. Tohum kabuğu soyulduktan sonra tohumlar iyice yıkanmıştır. Tohumlar Ocak ayında +4 ºC'de perlit ortamında katlamaya alınmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Antepfıstığı tohumlarının perlit ortamında katlanması

Tohumlarda çimlenme başladığında (56 günlük katlamadan sonra) ekim yapılmıştır (Şekil 3.4). Tohumlar, içinde bahçe toprağı bulunan 20x30 cm boyutundaki plastik tüplere ekilmiş ve sera ortamında büyümeleri sağlanmıştır.



Şekil 3.4. Katlamadan çıkarılan tohumların serada tüplere ekilmesi

3.2.2. Bitkilere NaCl Uygulaması

Serada çıkmaya başlayan bitkiler 6 yapraklı olduklarında (ekimden yaklaşık 1 ay sonra), 0, 800, 1600, 2400 ve 3200 mg NaCl/kg-toprak hesabıyla toprağa tuz uygulanmıştır (Şekil 3.5). Yüksek tuz konsantrasyonu (3200 mg/kg toprak NaCl) genç bitkilerde strese neden olmuş ve bazı bitkiler kurumuştur (Şekil 3.6).

Serada tuz uygulanan bitkiler haftada 1 kez olmak üzere periyodik olarak sulanmıştır. Tuz uygulamasından 4 ay sonra bitkiler sökülmüş (Karimi ve ark. 2009) ve bunların kök ve gövde kısımları birbirinden ayrılarak ölçüm ve analizleri yapılmıştır **(Adish ve ark., 2010).**



Şekil 3.5. Değişik konsantrasyonlarda NaCl çözeltilerinin hazırlanması ve çözeltinin bitkilere uygulanması



Şekil 3.6. Tuzluluk stresine maruz kalan antepfıstığı yozlarının görünüşü (3200 mg/kg NaCl uygulaması)

Tüplerde kullanılan topraklara ait analiz sonuçları Çizelge 3.1 ve 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Uzun çeşidinde kullanılan topraklara ait analiz sonuçları

YAPILAN ANALİZ	0 mg/kg NaCl	800 mg/kg NaCl	1600 mg/kg NaCl	2400 mg/kg NaCl	3200 mg/kg NaCl
Toprakta Bünye	Kil: %61.5	Kil: %61	Kil: %58.9	Kil: %61	Kil: %58.9
	Silt: %15	Silt: %11	Silt: %14.5	Silt: %12	Silt: %14.5
	Kum:%23.5	Kum: %27	Kum: %26.5	Kum: %26	Kum: %26.5
Toprakta pH	8.807	8.72	8.631	9.161	8.913
Toprakta EC (µs/cm)	61.13	170.80	302.50	207.90	239.30
Toprakta Kireç %	18.25	19.25	19.00	18.10	17.90
Fosfor ppm	2.468	3.004	2.240	3.517	3.910
Ca ppm	7714	7878	7955	7682	7516
Mg ppm	784.7	750.1	761.9	750.8	719. 5
K ppm	249.5	250.6	242.9	254.1	222.5
Organik Madde %	0.66	0.71	0.69	0.64	0.57
Cu ppm	0.745	0.722	0.684	0.717	0.626
Fe ppm	1.978	1.356	1.421	1.478	1.300
Mn ppm	2.181	2.131	2.577	2.265	2.050
Zn ppm	0.102	0.127	0.109	0.134	0.093
Toplam Azot %	0.032	0.036	0.029	0.039	0.030

Çizelge 3.2. Siirt çeşidinde kullanılan topraklara ait analiz sonuçları

YAPILAN ANALİZ	0 mg/kg NaCl	800 mg/kg NaCl	1600 mg/kg NaCl	2400 mg/kg NaCl	3200 mg/kg NaCl
Toprakta Bünye	Kil: %59.8	Kil: %59	Kil: %59.5	Kil: %59	Kil: %59.7
	Silt: %15.6	Silt: %15.5	Silt: %15	Silt: %15.2	Silt: %17.6
	Kum: %24.6	Kum: %25.5	Kum: %25.5	Kum: %24.8	Kum: %22.6
Toprakta pH	8.813	8.465	8.704	8.758	9.089
Toprakta EC (µs/cm)	80.20	415.30	366.70	381.20	333.80
Toprakta Kireç %	18.20	19.00	18.75	18.65	19.90
Fosfor ppm	1.883	3.500	3.752	2.186	2.772
Ca ppm	7357	7457	7253	7176	7096
Mg ppm	790.3	772.5	741.5	752.8	700.0
K ppm	242.9	267.8	270.3	253.5	252.1
Organik Madde %	0.57	0.62	0.62	0.57	0.64
Cu ppm	0.683	0.733	0.709	0.749	0.723
Fe ppm	1.678	1.582	1.527	1.986	1.851
Mn ppm	1.893	2.406	2.557	2.425	2.195
Zn ppm	0.128	0.301	0.1627	0.1818	0.208
Toplam Azot %	0.035	0.038	0.041	0.042	0.031

3.2.3. Bitkilerin Vegetatif Özellikleri

3.2.3.1. Bitkideki Yaprak Sayısı

Tuz uygulamalarının yapıldığı bütün bitkilerde yaprak sayıları adet olarak belirlenmiştir.

3.2.3.2. Yaprak Alanı (mm^2)

Tuz uygulamalarının yapıldığı her bitkiden alttan 3. yaprak koparılmış ve bunların alanı AM350 (ADC Bioscientific Ltd., UK) taşınabilir yaprak alanı ölçüm cihazı ile ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.7).



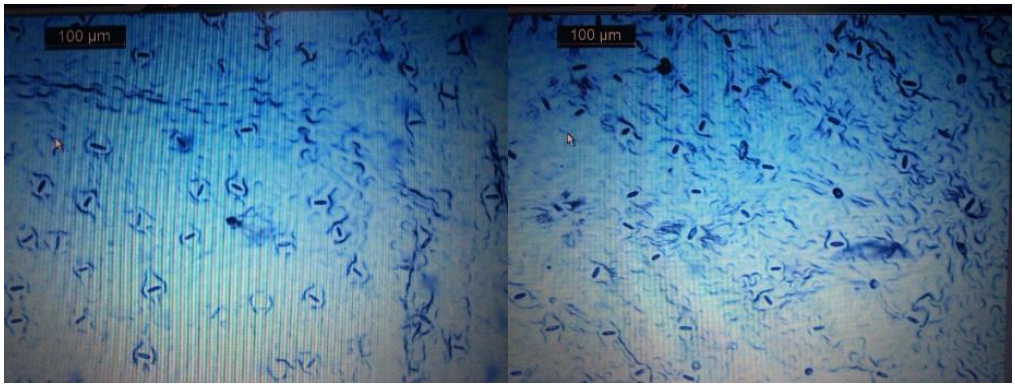
Şekil 3.7. Antepfıstığı yozlarında yaprak alanının ölçülmesi

3.2.3.3. Yapraktaki Stoma Sayısı

Farklı tuz konsantrasyonlarına maruz bırakılan her bitkide gövdenin orta bölgesinden olgunlaşmış (tam iriliğini almış) birer adet yaprak koparılmıştır. Bu yaprakların her iki yüzeyi laboratuvarda nemli peçete ile temizlendikten sonra, aynı yaprağın ön yüzüne orta damara paralel olacak şekilde renksiz ve şeffaf tırnak cilası sürülüp yaklaşık 20-30 dk. kuruması için bekletilmiştir. Daha sonra kuruyan tırnak cilasının üzerine şeffaf koli bandı yapıştırılıp10 dk. bekletildikten sonra, yaprağa zarar vermeden bant hassas bir şekilde yapraktan ayrılmış ve bu şekilde renksiz ve şeffaf tırnak cilası yardımıyla yaprakların epidermis tabakasının kalıpları çıkarılmıştır (Şekil 3.8). Aynı işlem yaprağın alt stoma sayısını tespit etmek için de uygulanmıştır. Çıkarılan kalıplar bir lam üzerine yapıştırılmış ve mikroskop altında her bir yaprak için 5 farklı yerde mevcut stomaların sayılmasıyla 1 mm^2'deki stoma sayısı belirlenmiştir **(Kılıç, 2005)** (Şekil 3.9).



Şekil 3.8. Yapraklarda stoma sayımı yapmak üzere epidermis kalıplarının çıkarılması



Şekil 3.9. Yaprak kalıbına çıkarılan stomaların mikroskoptaki görüntüsü

3.2.3.4. Bitki çapı (mm)

Her bitkide topraktan 5 cm yukarıdan dijital kumpas yardımıyla ayda bir kez olmak üzere bitki çapı ölçümü yapılarak belirlenmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Antepfıstığı yozlarında bitki çaplarının kumpasla ölçülmesi

3.2.3.5. Gövde Uzunluğu (cm)

Her bitkinin toprak seviyesinden itibaren sürgün ucuna kadar olan uzunluğu ayda bir kez mezür ile ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Antepfıstığı yozlarında bitki boylarının mezür ile ölçülmesi

3.2.3.6. Gövde Yaş Ağırlığı (g)

Denemenin sonunda sökülen her bir bitkinin toprak üstü kısmı toprak altı kısmından ayrılarak (Şekil 3.12) hassas terazi ile tartılmış ve gövde yaş ağırlığı belirlenmiştir.



Şekil 3.12. Bitkilerde gövde ve köklerin birbirinden ayrılması

3.2.3.7. Gövde Kuru Ağırlığı (g)

Denemenin sonunda sökülen her bir bitkinin toprak üstü kısmı toprak altı kısmından ayrıldıktan sonra toprak üstü aksamı 72 °C de etüvde 48 saat tutulmuş ve kurutulan gövdeler hassas terazide tartılarak gövde kuru ağırlığı belirlenmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Bitkilerde gövde kuru ağırlığının hassas terazi ile tartılması

3.2.3.8. Kök Uzunluğu (cm)

Sökülen bitkilerin en uzun kökü metre (mezür) ile ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.3.9. Kök Yaş Ağırlığı (g)

Sökülen bitkilerin kök kısmı gövdeden ayrılmış ve kök kısmı hassas terazide tartılarak kök yaş ağırlığı belirlenmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Bitkilerde kök yaş ağırlığının hassas terazi ile tartılması

3.2.3.10. Kök Kuru Ağırlığı (g)

Sökülen bitkilerin kök kısmı ayrılarak 72 °C de etüvde 48 saat kurutulup, daha sonra kuru ağırlıkları hassas terazi ile tartılarak belirlenmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Bitkilerde kök kuru ağırlığının hassas terazi ile tartılması

3.2.4. Bitkilerin Fizyolojik Özellikleri

3.2.4.1.Yaprak Nisbi Su İçeriği (%)

Her tekerrürden 4 bitki ve her bitkiden 1 tane tam iriliğini almış aynı yaştaki yaprak sabah erken koparılmıştır. Dört tane yaprak tartılmış ve çıkan değer yaprak yaş ağırlığı (YA) olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.16). Daha sonra her tekerrür için 4 yaprak petri kutusunda saf su içerisine konularak kapağı kapatılmıştır. 24 saat süreyle doğrudan ışık almayan ortamda suda bekletilmiştir (Şekil 3.17). Ertesi sabah (24 saat

sonra) yaprak yüzeyinden su partikülleri kâğıt peçete ile silindikten sonra yapraklar tartılmış ve böylece turgor haldeki yaprak ağırlığı (TA) belirlenmiştir.

Aynı örnekler petri kutuları içerisinde ağzı açık olarak 48 saat süreyle 72 °C de önceden ısıtılmış etüve bırakılmıştır (Şekil 3.18). Etüvden çıkarılan örneklerin tartılmasıyla yaprak kuru ağırlığı (KA) belirlenmiştir (Şekil 3.19).

Elde edilen değerlere göre aşağıdaki formülden yaprak nisbi su içeriği (YNSİ) % olarak hesaplanmıştır.

YNSİ (%) = [(YA-KA) / (TA-KA)] x 100 formülüyle hesaplanmıştır **(Kaya ve ark., 2003).**

Formüldeki;

YA: Yaprak yaş ağırlığı,

TA: Turgor haldeki yaprak ağırlığı,

KA: Yaprak kuru ağırlığı değeridir.



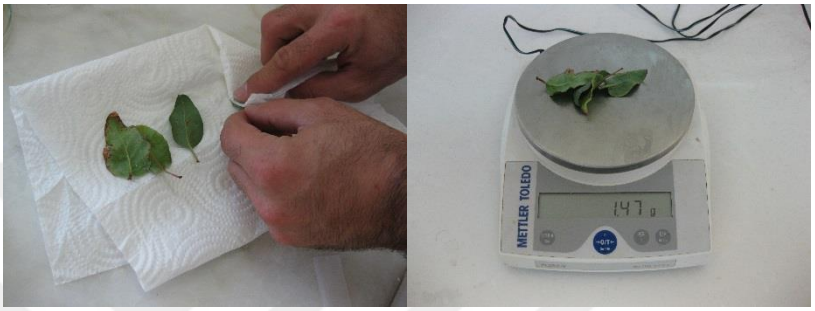
Şekil 3.16. Bitkilerden alınan yaprakların yaş ağırlığının hassas terazi ile tartılması



Şekil 3.17. Turgor haldeki yaprak ağırlığını ölçmek üzere petrilere alınan yapraklardan görünüm



Şekil 3.18. Petriye alınan yaprakların etüve alınması



Şekil 3.19. Etüvden alınan yaprakların kurutulup hassas terazi ile tartılması

3.2.4.2. Klorofil İçeriği (CCI)

Bitkilerden alınan yaprakların klorofil değerleri CCM-200 Plus (Apogee Instruments, Inc., Logan, UT) taşınabilir klorofil metre ile ölçülerek bulunmuştur. Yaprakların klorofil içeriği taşınabilir klorofil metreden elde edilen Klorofil Konsantrasyon İndeksi (CCI) olarak ölçülmüştür.

3.2.4.5. Yaprakta Elektriksel İletkenlik (EC) (µS/cm)

Bitkilerden alınan yaprakların elektriksel iletkenlik (EC) ölçümleri için yaprakların ana damarın sağından ve solundan birer cm dolaylarında dairesel şekilde kesilip petriye alınarak 5 ml saf su eklenip ağzı iyice kapatılıp santrifüjde 100 devirde 24 saat süreyle bekletilip yaprak bünyesindeki iyonların suya geçmesi sağlanmıştır. 24 saat santrifüjde bekletmenin ardından petrilerin ağzı açılıp EC metre ölçüm çubuğu saf suyla yıkandıktan sonra EC değerleri µS/cm cinsinden ölçülmeye başlanmış ve her uygulama sonrasında ölçüm çubuğu saf sudan geçirilerek işlem sürdürülmüştür.

3.2.5. İstatistiksel Analizler

Denemelerden elde edilen sonuçların istatistiksel analizleri, Tesadüf Blokları Faktöriyel Deneme Desenine göre yapılmıştır. Deneme 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tuz düzeyi için her tekerrürde 15 bitki kullanılmıştır. F testi sonucunda önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar, ilgili çizelgelerde verilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

2014 yılının Ocak ayında katlamaya alınan antepfıstığı Uzun ve Siirt çeşidi tohumlarından elde edilen yozların, yetiştiricilik dönemi süresince vegetatif özellikleri (bitkilerdeki yaprak sayısı, yaprak alanı, yapraktaki stoma sayısı, bitki çapı, gövde uzunluğu, gövde yaş ağırlığı, gövde kuru ağırlığı, kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı) ile fizyolojik özellikleri (yaprak nisbi su içeriği, klorofil içeriği, yaprak EC değerleri) belirlenmiş ve çalışmadan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. Bitkilerin Vegetatif Özellikleri

Çalışmada kullanılan Siirt ve Uzun çeşitlerine ait yozların vegetatif özellikleri yaprak, gövde ve kök analizleri ile belirlenmiştir.

4.1.1.Bitkideki Toplam Yaprak Alanı

Antepfıstığı Uzun çeşidine ait yozların bitkideki toplam yaprak alanı üzerine tuzuygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.1). En yüksek yaprak alanıUzun çeşidi Kontrol (0 mg/kg NaCl) uygulamasından elde edilirken, en düşük değer Uzun çeşidi 3200 mg/kg uygulamasından elde edilmiştir. Topraktaki tuz dozunun artışına bağlı olarak, bitkideki toplam yaprak alanında %22'ye kadar bir azalmanın olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Uzun çeşidinin yaprak özelliklerine etkisi

Tuz Uygulaması (mg/kg)	Toplam Yaprak Alanı		Yaprak Üst Yüzündeki Stoma Sayısı		Yaprak Alt Yüzündeki Stoma Sayısı	
	mm²	% değişim	Adet	% değişim	Adet	% değişim
0	29160	0	60.16 a	0	113.70 a	0
800	25763	-12	60.54 a	1	121.90 a	7
1600	24079	-17	48.85 ab	-19	111.20 a	-2
2400	26141	-10	50.91 ab	-15	111.70 a	-2
3200	22651	-22	36.30 b	-40	75.08 b	-33
LSD %5	Ö.D.		14.56		14.56	

Siirt çeşidine ait yozların toplam yaprak alanı üzerine tuz uygulamalarının etkisi ise, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). 3200 mg/kg NaCI uygulaması yaprak alanında %28'lik bir azalışa neden olurken, öteki tuz uygulamalarının Siirt çeşidinde yaprak alanına olumsuz bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. En yüksek toplam yaprak alanı 2400 mg/kg NaCI uygulamasından elde edilirken, en düşük değer 3200 mg/kg uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Siirt çeşidinin yaprak özelliklerine etkisi

Tuz Uygulaması (mg/kg)	Toplam Yaprak Alanı		Yaprak Üst Yüzündeki Stoma Sayısı		Yaprak Alt Yüzündeki Stoma Sayısı	
	(mm²)	% değişim	Adet	% değişim	Adet	% değişim
0	12935 c	0	65.14 a	0	124.60	0
800	30653 ab	137	57.47 ab	-12	136.50	10
1600	26844 b	108	65.26 a	0	148.40	19
2400	36245 a	180	50.95 ab	-22	128.90	4
3200	9262 c	-28	37.91 b	-42	116.00	-7
LSD %5	8673		1930		Ö.D.	

Çeşitlere göre toplam yaprak alanları incelendiğinde, Siirt çeşidi yozlarının tuz stresi koşullarında Uzun çeşidine göre daha iyi gelişme gösterdiği belirlenmiştir.

Tuz konsantrasyonunun yükselmesine bağlı olarak antepfıstığı çöğürlerinde yaprak sayısı azalmaktadır **(Karimi ve ark., 2009; Kamiab ve ark., 2012).**

Tuzun bitki büyüme ve gelişmesi üzerindeki olumsuz etkileri birçok araştırıcı tarafından bildirilmiştir. **Parsa ve Karimian (1975)**, tuzun *Pistacia vera*'da sürgün ve kök gelişimini olumsuz etkilediğini bildirmiştir. **Spigel-Roy ve ark. (1997)** tuzluluk stresinin vegetatif büyümeyi azalttığını; **Glenn ve ark. (1997),** tuz stresinin toprakta ve diğer çözülebilir tuz miktarının artışına paralel olarak bitkinin büyüme ve gelişimi üzerinde olumsuz etkilere neden olduğunu bildirmişlerdir. Tuzluluğun, bitkilerde fotosentez, solunum ve protein sentezini azaltarak büyüme ve gelişmeyi engellediği, genel olarak bitki boyu, sürgün ve kök gelişiminin tuzluluk düzeylerinin etkisi ile önemli düzeyde azaldığı bildirilmiştir **(Boyer, 1982; Pal ve ark., 2004; Saadatmand ve ark., 2007; Bressan, 2008).**

Karimi ve ark. (2009), antepfıstığı anaçlarında yürüttükleri çalışmada tuzluluğun bitkiler üzerinde olumsuz etkiler yarattığını, *Pistacia vera*'da vegetatif büyümeye olumsuz etki yaptığını ve tuzluluk stresine bağlı olarak yaprak sayısının ve yaprak ağırlığının azaldığını bildirmiştir. **Mehdi ve ark. (2010),** tuzluluğun *P. vera* ve *P. atlantica* anaçlarında büyümeyi yavaşlattığını; **Adish ve ark. (2010)** ise farklı dozlardaki tuzların (NaCl ve $CaCl_2$) fıstık yaprak sayısında azalma yarattığını; **Kamiab ve ark. (2012)** ise yüksek dozdaki tuzluluğun bitkideki yaprak sayısını kontrole göre azalttığını belirtmiştir.

Araştırmamızdan elde edilen bulgular, yukarıda bahsedilen çalışmalardaki bulgularla uyumlu bulunmuştur.

4.1.2. Yapraktaki Stoma Sayısı

Antepfıstığı çeşitlerine ait yozların yapraktaki stoma sayıları üzerine tuz uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2). Araştırmamızdan elde edilen sonuçlara göre her iki antepfıstığı çeşidine ait yozlarda da yaprak alt yüzündeki stoma sayılarının yaprak üstüne göre 2 kattan daha fazla olduğu saptanmıştır. Yine Siirt çeşidi yozlarında stoma sayılarının Uzun çeşidine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Her iki çeşitte de stoma sayılarının tuz konsantrasyonundaki artışa paralel olarak hem yaprak üst yüzeyinde hem de alt yüzeyinde giderek azaldığı; en düşük stoma sayılarının ise 3200 mg/kg tuz uygulamalarında görüldüğü belirlenmiştir.

Ashraf (2004), tuzluluğun bitkide fotosentez oranını ve stoma iletkenliğini azalttığını, stoma direncini ise artırdığını belirtmiştir. Tuzluluğun stoma sayısı üzerinde engelleyici etki yaptığı uzun zamandan beri bilinmektedir **(Flowers ve ark., 1986).** Elde ettiğimiz sonuçlar, tuzluluğun stoma sayısını azalttığını ileri süren araştırma bulgularıyla uyum içindedir **(Kemp ve Cunningham, 1981)**

4.1.3. Bitki Çapı(mm)

Antepfıstığı çeşitlerine ait yozların çap gelişimi üzerine tuz uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak Uzun çeşidinde önemli bulunurken, Siirt çeşidinde önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Uzun çeşidi bitkilerinin gövde gelişimine etkisi

Tuz Uygulaması (mg/kg)	Bitki Çapı		Gövde Uzunluğu		Gövde Yaş Ağırlığı		Gövde Kuru Ağırlığı	
	mm	% değişim	mm	% değişim	gram	% değişim	gram	% değişim
0	2.70 b	0	13.94	0	2.42 b	0	1.34 b	0
800	2.95 a	9	13.72	-2	3.30 a	36	2.03 a	52
1600	2.66 b	-1	12.49	-10	1.78 c	-26	0.97 c	-28
2400	2.62 b	-3	11.20	-20	1.79 c	-26	0.96 c	-28
3200	2.00 c	-26	12.50	-10	0.93 d	-62	0.20 d	-85
LSD %5	0.825		Ö.D.		0.31		0.23	

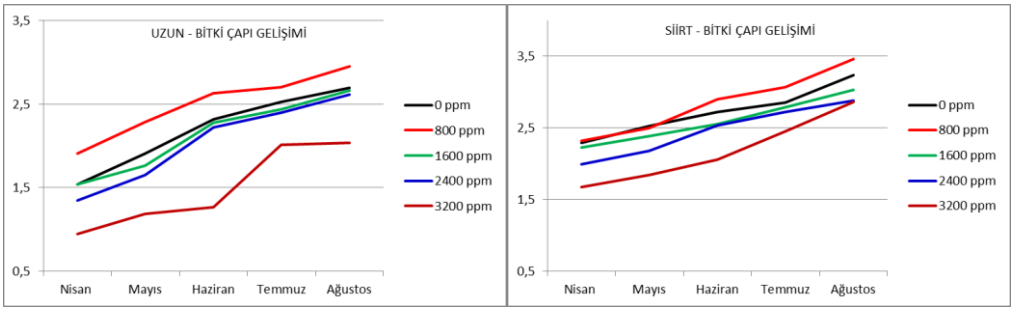
Enyüksek çap gelişimi Uzun ve Siirt çeşidi 800 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilirken, en düşük gelişme ise Uzun ve Siirt çeşidi 3200 mg/kg uygulamasından elde edilmiştir.

Çeşitlere göre çap gelişimi incelendiğinde, Siirt çeşidi yozlarının Uzun çeşidine göre daha iyi gelişim gösterdiği, tuz uygulamalarının gövde çap gelişimini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Tuz konsantrasyonu artıkça her iki antepfıstığı çeşidine ait yozların gövde çaplarında azalma görülmüş, ancak bu azalma Uzun çeşidinde daha fazla olmuştur. Gövde çap gelişimi bakımından Siirt çeşidinin yüksek tuz konsantrasyonu koşullarında Uzun çeşidine göre daha iyi geliştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Siirt çeşidi bitkilerinin gövde gelişimine etkisi

Tuz Uygulaması (mg/kg)	Bitki Çapı		Gövde Uzunluğu		Gövde Yaş Ağırlığı		Gövde Kuru Ağırlığı	
	mm	% değişim	mm	% değişim	gram	% değişim	gram	% değişim
0	3.23	0	19.84	0	3.99 a	0	2.36 ab	0
800	3.46	7	20.52	3	4.49 a	13	2.69 a	14
1600	3.03	-6	18.37	-7	3.17 b	-21	1.79 bc	-24
2400	2.88	-11	17.67	-11	4.13 a	3	2.05 bc	-13
3200	2.86	-12	17.46	-12	2.71 b	-32	1.60 c	-32
LSD %5	Ö.D.		Ö.D.		0.17		0.55	

Uzun ve Siirt çeşitlerine ait yozların bitki çapı gelişim eğrileri Şekil 4.1'de verilmiştir.



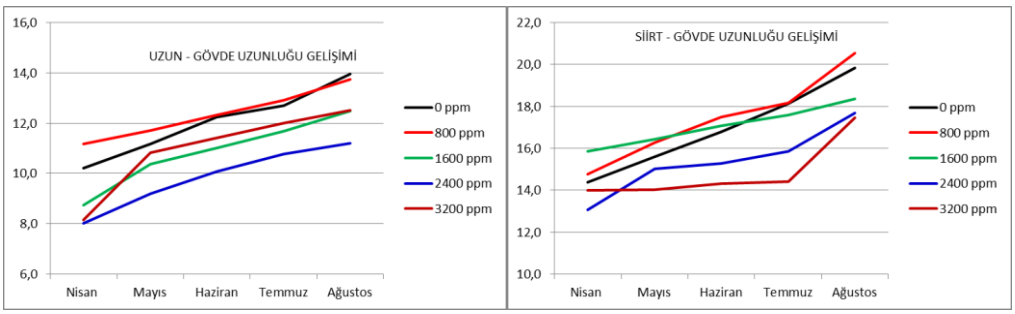
Şekil 4.1. Farklı dozlarda tuz uygulanan yozların bitki çapı gelişim eğrileri

4.1.4. Gövde Uzunluğu (cm)

Antepfıstığı çeşitlerine ait yozların gövde uzunluğu üzerine tuz uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak Uzun çeşidinde önemli bulunurken, Siirt çeşidinde önemli bulunmamıştır. En yüksek gövde uzunluğu Uzun çeşidi Kontrol ve Siirt çeşidi 800 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilirken, en düşük gövde uzunluğu ise Uzun çeşidi 2400 mg/kg ve Siirt çeşidi 3200 mg/kg uygulamalarından elde edilmiştir. Çeşitlere göre gövde uzunluğu incelendiğinde, Siirt çeşidi yozlarının tuz stresi koşullarında Uzun çeşidine göre daha iyi gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Tuz uygulamaları gövde uzunluğunu olumsuz etkilemiştir. Tuz konsantrasyonu artıkça her iki antepfıstığı çeşidine ait yozların gövde uzunluklarında azalma görülmüştür (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4).

Kamiab ve ark. (2012), yüksek dozda tuzluluğun antepfıstığı çöğürlerinde stres yarattığını ve artan tuzluluğun sürgün uzunluğunun azalmasına sebep olduğunu belirtmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar, tuzluluğun sürgün uzunluğunu azalttığını ileri süren araştırma bulgularıyla uyum içinde bulunmuştur.

Uzun ve Siirt çeşitlerine ait yozların gövde uzunluğu gelişim eğrileri Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Farklı dozlarda tuz uygulanan yozların gövde uzunluğu gelişim eğrileri

4.1.5. Gövde Yaş Ağırlığı (g)

Antepfıstığı çeşitlerine ait yozların gövde yaş ağırlığı gelişimi üzerine tuz uygulamalarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4). En yüksek gövde yaş ağırlığı Uzun ve Siirt çeşidi 800 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilirken, en düşük gövde yaş ağırlığı ise Uzun ve Siirt çeşidi 3200 mg/kg uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitlere göre gövde yaş ağırlığı incelendiğinde, Siirt çeşidi yozlarının tuz stresi koşullarında Uzun çeşidine göre daha iyi gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Tuz uygulamaları gövde yaş ağırlığını olumsuz etkilemiştir. Her iki çeşitte de en yüksek gövde yaş ağırlığı 800 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilmiş, ancak tuz konsantrasyonunun artmasıyla gövde ağırlıklarının ciddi şekilde azaldığı saptanmıştır.3200 mg/kg NaCl uygulamasında Siirt çeşidinin gövde yaş ağırlığı %32 azalırken, aynı tuz konsantrasyonunda Uzun çeşidinin gövde yaş ağırlığı %62 oranında azaldığı görülmüştür.

4.1.6. Gövde Kuru Ağırlığı (g)

Antepfıstığı çeşitlerine ait yozların gövde kuru ağırlığı gelişimi üzerine tuz uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4). En yüksek gövde kuru ağırlığı Uzun ve Siirt çeşidi 800 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilirken, en düşük gövde kuru ağırlığı ise Uzun 1600 mg/kg ve Siirt çeşidi 3200 mg/kg uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitlere göre gövde kuru ağırlığı incelendiğinde, Siirt çeşidi yozlarının tuz stresi koşullarında Uzun çeşidine göre daha iyi gelişme gösterdiği belirlenmiştir.Tuz uygulamaları gövde kuru ağırlığını olumsuz etkilemiştir. Gövde yaş ağırlığına benzer şekilde, her iki çeşitte de en yüksek gövde kuru ağırlığı 800 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilmiş, ancak tuz konsantrasyonunun artmasıyla gövde kuru ağırlıklarının azaldığı saptanmıştır.

Adish ve ark. (2010) ile **Karimi ve ark. (2009)** farklı dozlardaki tuzların antepfıstığı çöğürlerinin sürgün ağırlığında azalma meydana getirdiğini bildirmiştir. Kamiab ve ark. (2012) ise yüksek dozda tuzluluğun antepfıstığı çöğürlerinde sürgün ağırlığını olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar, **Adish ve ark. (2010)** ile **Kamiab ve ark. (2012)**'ın bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

4.1.7. Kök Uzunluğu (cm)

Antepfıstığı çeşitlerine ait yozların kök uzunluğu üzerine tuz uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6). En yüksek kök uzunluğu Uzun ve Siirt çeşidi 800 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilmiş, en düşük gelişme ise Uzun ve Siirt çeşidi 3200 mg/kg uygulamasında görülmüştür. Çeşitlere göre kök uzunluğu incelendiğinde, Siirt çeşidi yozlarının tuz stresi koşullarında Uzun çeşidine göre daha iyi gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Her iki çeşitte de en yüksek kök uzunluğu 800 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilmiş, ancak tuz konsantrasyonunun artmasıyla kök uzunluklarının azaldığı saptanmıştır.

3200 mg/kg NaCl uygulamasında Uzun çeşidinin kök uzunluğu %62 azalma gösterirken, aynı koşullar altında Siirt çeşidinde kök uzunluğundaki azalma %11 olmuştur (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6). Siirt çeşidinin tuz stresi altında Uzun çeşidine göre daha iyi kök gelişimi sağladığı belirlenmiştir.

4.1.8. Kök Yaş Ağırlığı (g)

Antepfıstığı çeşitlerine ait yozların kök yaş ağırlığına tuz uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6). En yüksek kök yaş ağırlığı Uzun ve Siirt çeşidi 800 mg/kg NaCl uygulamasından, en düşük değer ise Uzun ve Siirt çeşidi 3200 mg/kg uygulamasından elde edilmiştir. Siirt çeşidinin tuz stresi altında Uzun çeşidine göre daha iyi kök gelişimi sağladığı görülmüştür.

Çizelge 4.5. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Uzun çeşidi bitkilerinkök gelişimine etkisi

Tuz Uygulaması (mg/kg)	Kök Uzunluğu		Kök Yaş Ağırlığı		Kök Kuru Ağırlığı	
	mm	% değişim	gram	% değişim	gram	% değişim
0	34.86 b	0	2.58 b	0	1.62 b	0
800	45.95 a	32	3.84 a	49	2.41 a	49
1600	29.13 c	-16	2.19 b	-15	1.50 bc	-7
2400	25.35 c	-27	2.25 b	-13	1.33 bc	-18
3200	13.13 d	-62	0.96 c	-63	0.93 c	-43
LSD %5	4.93		0.65		0.55	

Çizelge 4.6. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Siirt çeşidi bitkilerin kök gelişimine etkisi

Tuz Uygulaması (mg/kg)	Kök Uzunluğu		Kök Yaş Ağırlığı		Kök Kuru Ağırlığı	
	mm	% değişim	gram	% değişim	gram	% değişim
0	42.08 b	0	4.00 b	0	2.64 b	0
800	48.82 a	16	6.05 a	51	3.75 a	42
1600	40.13 b	-5	3.96 b	-1	2.85 b	7
2400	37.75 b	-10	3.59 bc	-10	2.14 bc	-19
3200	37.36 b	-11	2.78 c	-30	1.61 c	-39
LSD %5	5.49		0.97		0.83	

4.1.9. Kök Kuru Ağırlığı (g)

Antepfıstığı çeşitlerine ait yozların kök kuru ağırlığına tuz uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6). En yüksek kök kuru ağırlığı Uzun ve Siirt çeşidi 800 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilirken, en düşük kök kuru ağırlığı ise Uzun ve Siirt çeşidi 3200 mg/kg uygulamasından elde edilmiştir. Siirt çeşidi yozlarının tuz stresi koşullarında Uzun çeşidine göre daha iyi gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Her iki çeşitte de en yüksek kök kuru ağırlığı 800 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilmiş, ancak tuz konsantrasyonunun artmasıyla kök ağırlıklarının azaldığı saptanmıştır.

Adish ve ark.(2010), tuzluluğun antepfıstığı çöğürlerinde kök yaş ve kuru ağırlığına etki ettiğini, bu değerin kontrolde maksimum olduğunu vetuz konsantrasyonunun artmasıyla kök ağırlıklarının azaldığını, en düşük kök ağırlığının 200 mM NaCl uygulamasında saptandığını bildirmiştir. Araştırmamızdan elde edilen bulgular, **Adish ve ark. (2010)**'nın bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

4.2. Bitkilerin Fizyolojik Özellikleri

Çalışmada kullanılan Siirt ve Uzun çeşitlerine ait bitkilerin fizyolojik özellikleri yaprak nisbi su içeriği, klorofil içeriği ve yaprakta elektriksel iletkenlik değerlerinin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

4.2.1. Yaprak Nisbi Su İçeriği(YNSİ) (%)

Antepfıstığı çeşitlerine ait yozların yaprak nisbi su içeriği üzerine tuz uygulamalarının etkisi Siirt çeşidinde önemli bulunmuş, ancak Uzun çeşidinde

önemsiz bulunmuştur. En yüksek yaprak nisbi su İçeriği değeri Uzun çeşidi 1600 mg/kg ve Siirt çeşidi 3200 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilirken, en düşük ise Uzun çeşidi kontrol ve Siirt 800 mg/kg uygulamasından elde edilmiştir. Tuz konsantrasyonunun artmasıyla YNSİ değerinin arttığı, Siirt çeşidinin YNSİ değerinin Uzun çeşidine göre yüksek olduğu saptanmıştır. Zaten artan tuz konsantrasyonunun stoma sayısını azalttığı da belirlenmiş ve buna bağlı olarak tuz stresi altındaki bitkilerde YNSİ'nin yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8).

Karimi ve ark. (2009), tuzluluğun *Pistacia vera*'da yaprak nisbi su İçeriğini hafifçe azalttığını, ancak bu değerin ististiksel olarak önemli olmadığını bildirmiştir. **Behboudian ve ark. (1986)** ile **Hokmabadi ve ark. (2005),** tuzluluğun antepfıstığının yaprak su potansiyelini olumsuz etkilemediğini bildirmişlerdir.

Katerji ve ark. (2004), mısırda tuz ve kuraklık stresinin verim üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, her iki stresinde verim ve yaprak su potansiyelinde azalma meydana getirdiğini bildirmişlerdir. **Yu ve Rengel (1999),** Lupinus angustifolius L. türünde yapılan kuraklık ve tuzluluk çalışmasında, yaprak su potansiyelinin düştüğünü belirtmiştir. **Jones**'e **(1986)** göre, bitkiler tuz ve kuraklık stresleri, büyümede azalma, bitki su potansiyelinde düşüş ve turgorun kaybolmasışeklinde yanıt vermekte ve her iki streste de yaprak su potansiyeli azalmaktadır. **Hameed ve Asraf (2008),** tuza tolerant olduğu bildirilen ve tuz koşullarında yetiştirilen çim bitkilerinin, yüksek tuz konsantrasyonlarında yaprak su potansiyeli, ozmotik potansiyel ve klorofil içeriğinin etkilendiğini belirtmiştir. **Kaya ve ark. (2007),** "Tempo F1" kavun çeşidinde 150 mM NaCl uygulamasının bitki gelişimi, yaprak oransal su içeriği gibi parametrelerde azalmalara neden olduğunu belirtmiştir.

Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar, **Karimi ve ark. (2009),Behboudian ve ark. (1986), Hokmabadi ve ark. (2005), Katerji ve ark. (2004), Yu ve Rengel (1999),Jones (1986), Hameed ve Asraf (2008)** ve **Kaya ve ark. (2007)'**nın bulgularıyla uyumlu bulunmamıştır.

Çizelge 4.7. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Uzun çeşidinde yaprak nisbi su içeriğine, klorofil içeriğine ve yaprakta elektriksel iletkenliğe etkisi

Tuz Uygulaması (mg/kg)	Yaprak Nisbi Su İçeriği		Klorofil İçeriği		Yaprakta Elektriksel İletkenlik	
	%	% değişim	CCI	% değişim	EC	% değişim
0	59.23	0	50.26 a	0	114.80 c	0
800	74.93	27	53.87 a	7	148.40 b	29
1600	77.63	31	45.82 ab	-9	190.30 a	66
2400	72.50	22	40.06 b	-20	177.50 a	55
3200	65.69	11	20.85 c	-58	86.80 d	63
LSD %5	Ö.D.		8.38		19.93	

Çizelge 4.8. Farklı dozlarda tuz uygulamalarının Siirt çeşidinde yaprak nisbi su içeriğine, klorofil içeriğine ve yaprakta elektriksel iletkenliğe etkisi

Tuz Uygulaması (mg/kg)	Yaprak Nisbi Su İçeriği		Klorofil İçeriği		Yaprakta Elektriksel İletkenlik	
	%	% değişim	CCI	% değişim	EC	% değişim
0	74.40 b	0	59.85	0	71.10 b	0
800	74.22 b	0	59.66	0	128.80 ab	81
1600	80.69 ab	9	53.12	-11	177.90 a	150
2400	81.83 ab	10	51.20	-14	138.90 a	95
3200	85.84 a	15	51.63	-14	181.70 a	156
LSD %5	9.39		Ö.D.		58.69	

4.2.2. Klorofil İçeriği (CCI)

Uzun çeşidine ait yozların klorofil içeriği üzerine tuz uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, Siirt çeşidinin klorofil içeriğine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8). Bütün tuz uygulamalarında Siirt çeşidinin klorofil içeriği Uzun çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. En yüksek klorofil oranı Uzun 800 mg/kg ve Siirt çeşidi kontrol uygulamasından elde edilirken, en düşük değer Uzun ve Siirt çeşidi 3200 mg/kg uygulamasından elde edilmiştir. Tuz uygulamaları

klorofil içeriğini olumsuz etkilemiştir. Tuz konsantrasyonunun artmasına paralel olarak her iki çeşide ait yozların klorofil içeriğinde azalma görülmüş, ancak bu azalma Uzun çeşidinde daha fazla olmuştur.

Karimi ve ark. (2009), tuzluluğun *Pistacia vera*'da vegetatif büyümeye olumsuz etki yaptığını ve klorofil içeriğinin tuzluluk artışına bağlı olarak azaldığını belirtmiştir.**Yıldız ve ark. (2010),** klorofil içeriğindeki azalmanın, klorofil sentezinin azalmasının ya da klorofil pigmentlerinin parçalanmasının artmasından kaynaklandığını, özellikle klorofil parçalanmasının klorofilaz enzim aktivitesindeki artış sonucunda ortaya çıkmakta olduğunu bildirmiştir.**Ranjbar ve ark. (2002)** tuzluluğun antepfıstığında fotosentez oranını düşürdüğünü ve artan tuzlulukla klorofil içeriğinin azaldığını belirtmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar, **Tavallali ve ark. (2008), Karimi ve ark. (2009), Yıldız ve ark. (2010), Das ve ark. (2002), Anjum (2008), Ranjbar ve ark. (2002)**'nın bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

4.2.3. Yaprakta Elektriksel İletkenlik (EC)(µS/cm)

Antepfıstığı çeşitlerine ait yozların yapraktaki elektriksel iletkenlik (EC) değerleri üzerine tuz uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8). En yüksek yaprak EC değeri Uzun çeşidi 1600 mg/kg ve Siirt çeşidi 3200 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilirken, en düşük ise Uzun ve Siirt çeşidi kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitlere göre yaprak EC değerleri incelendiğinde, Uzun çeşidi yozlarının tuz stresi koşullarında Siirt çeşidine göre EC değerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tuz konsantrasyonu artıkça her iki antepfıstığı çeşidine ait yozların yaprak EC değerlerinde genel olarak artış olduğu görülmüştür.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmayla, ülkemizde antepfıstığına *Pistacia vera* anacı olarak yetiştirilen Uzun ve Siirt çeşidi yozlarının topraktaki tuzluluğa dayanıklılığı belirlenmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulgulara göre, tuz uygulamalarının bitkilerin vegetatif gelişimi ile fizyolojik özelliklerini olumsuz etkilediği belirlenmiştir.

Bitkilerin toprak tuzluluğu stresi altında büyüme ve gelişmesini belirlemek için yapılan ölçüm ve analizlerden elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir;

1. Yaprak özelikleri bakımından toplam yaprak alanı, yaprağın alt ve üst yüzündeki stoma sayıları belirlenmiştir. Tuz konsantrasyonunun yükselmesine bağlı olarak antepfıstığı çöğürlerinde toplam yaprak alanı azalmıştır. Çeşitlere göre toplam yaprak alanı incelendiğinde, Siirt çeşidi yozlarının tuz stresi koşullarında Uzun çeşidine göre daha iyi gelişme gösterdiği belirlenmiştir. En düşük yaprak alanı 3200 mg/kg tuz uygulamasında görülmüş ve Uzun yozlarının Siirt yozlarına göre daha büyük yapraklara sahip olduğu saptanmıştır. Uzun ve Siirt antepfıstığı yozlarında yaprak alt yüzündeki stoma sayılarının yaprak üstüne göre 2 kattan daha fazla olduğu, Siirt yozlarında stoma sayılarının Uzun çeşidine göre daha fazla olduğu belirlen ve stoma sayılarının tuz konsantrasyonundaki artışa paralel olarak hem yaprak üst yüzeyinde hem de alt yüzeyinde giderek azaldığı görülmüştür.

2. Tuz stresine maruz bırakılan bitkilerde gövde gelişimi; bitki çapı, gövde uzunluğu, gövde yaş ve kuru ağırlığı ile belirlenmiştir. Tuz uygulamalarının bitki çap ve boy gelişimi ile gövde yaş ve kuru ağırlıklarını olumsuz etkilediği, Siirt yozlarının Uzun çeşidine göre tuz stresi altında daha iyi gelişim gösterdiği, tuz konsantrasyonu artıkça her iki antepfıstığı çeşidinin de gelişmelerinde azalma olduğu saptanmıştır.

3. Bitkilerin kök gelişimleri; kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı ile belirlenmiştir. Siirt çeşidi yozlarının tuz stresi koşullarında Uzun çeşidine göre daha iyi kök gelişimi göstermiş, her iki çeşitte de en yüksek kök gelişimi 800 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilmiş, ancak tuz konsantrasyonunun artmasıyla kök uzunluğu ile kök yaş ve kuru ağırlığının azaldığı saptanmıştır. En düşük kök gelişimi 3200 mg/kg NaCl uygulamasında görülmüştür.

4. Siirt ve Uzun çeşitlerine ait bitkilerin fizyolojik özellikleri yaprak nisbi su içeriği, klorofil içeriği ve yaprakta elektriksel iletkenlik değerlerinin ölçülmesiyle

belirlenmiştir. En yüksek yaprak nisbi su içeriği değeri Uzun çeşidi 1600 mg/kg ve Siirt çeşidi 3200 mg/kg NaCl uygulamasından elde edilirken, en düşük ise Uzun çeşidi kontrol ve Siirt 800 mg/kg NaCI uygulamasından elde edilmiştir. Tuz konsantrasyonunun artmasıyla YNSİ değerinin arttığı, Siirt çeşidinin YNSİ değerinin Uzun çeşidine göre yüksek olduğu saptanmıştır. Bütün tuz uygulamalarında Siirt çeşidinin klorofil içeriği Uzun çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Tuz uygulamaları klorofil içeriğini olumsuz etkilemiştir. Tuz konsantrasyonunun artmasına paralel olarak her iki çeşide ait yozların klorofil içeriğinde azalma görülmüş, ancak bu azalma Uzun çeşidinde daha fazla olmuştur. Çeşitlere göre yaprak EC değerleri incelendiğinde, Uzun çeşidi yozlarının tuz stresi koşullarında Siirt çeşidine göre EC değerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tuz konsantrasyonu artıkça her iki antepfıstığı çeşidine ait yozların yaprak EC değerlerinde genel olarak artış olduğu görülmüştür.

5.2. Öneriler

Toprakların tuzlulaşmasında, bilinçsiz sulamanın yanında, drenaj olanaklarının yetersizliği ve yüksek taban suyunun da rolü çok büyüktür. Bitki kök bölgesinde fazla miktarda eriyebilir tuzların birikmesi sonucunda toprakta tuzluluk sorunu ortaya çıkmaktadır. Tuzlu topraklarda kültür bitkilerinin büyüme ve verimlilikleri azalmakta veya tamamen durmaktadır.

GAP projesiyle birlikte bölgemizde sulama başlamış ve aşağı Harran Ovasındaki topraklarda tuzluluk görülmeye başlanmıştır. Tuzluluğa karşı toleranslı bitki türlerinin belirlenmesi, yeni çeşitlerin geliştirilmesi ve tuza dayanıklı bitkisel gen kaynaklarının korunması, tuzluluk sorununa çözüm olabilecektir. Tuzlu alanlarda yetiştirilecek bitki tür ve çeşitlerinin belirlenmesiyle bu alanlarda ekonomik düzeyde ürün elde edebilmek mümkün olacaktır.

Antepfıstığı ağaçlarının tuzluluğa toleranslı olduğu, diğer bitkiler için çok tuzlu olan alanlarda antepfıstığının yetişebildiği değişik araştırıcılar tarafından bildirilmektedir. Bu nedenle tuzlanan alanlarda antepfıstığı yetiştiriciliğinin yapılabileceği düşünülmektedir. Yapılan bu çalışmayla ülkemizde antepfıstığı anaç üretiminde en fazla kullanılan Uzun ve Siirt çeşidi yozlarının değişik konsantrasyonlardaki toprak tuzluluğuna dayanıklılığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Siirt yozlarının Uzun çeşidine göre toprak tuzluluğuna daha dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma, ülkemizde anaçların tuzluluğa dayanımı konusunda çalışacak araştırıcılara yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

AÇAR, İ., 1997. Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Seçilmiş Bazı Erkek Antepfıstığı Tiplerinin Morfolojik ve Biyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 92 s. Şanlıurfa.

AÇAR, İ., 2004. Ceylanpınar'da Seçilmiş Tozlayıcı Antepfıstığı (*P.vera* L.) Tiplerinin Bazı Dişi Çeşitlerde Meyve Tutumu ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), 159 s., Adana.

ADİSH, M. , FEKRİ, M., HOKMABADİ, H., 2010. Response of Badami-Zarand Pistachio Rootstock to Salinity Stress. Int. J. Nuts Related Sci. Vol. 1 (1): 1-11.

AK, B.E., 1988. Bazı *Pistacia* Türleri Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, 110 s. Adana.

AK B.E., KAŞKA N. ve AÇAR İ., 1999. Dünyada ve GAP Bölgesinde Antepfıstığı (Pistacia vera L.) Üretimi, Yetiştirme ve İşleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. GAP I.Tarım Kongresi 26–28 Mayıs 1999, Şanlıurfa.

AK, B.E., SAKAR, E., YEŞİLOĞLU, H.M., ÖZTÜRK, F.F., 2012. Antepfıstığı Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Eğitim Seti yayın No: 2012/ 31, Ankara, 62 s.

ALKHANİ, H. and GHORBANİ, M., 1992. A Contribution to The Halophytic Vegetation and Flora of Iran. in: Towards The Rational Use of High Salinity Tolerance Plants, Vol. 1. Kluwer Academic Publ., Dordrecht, PP. 35-44.

AL-SAGHİR, M.G., DUNCAN M.P., 2012. Taxonomic Revision of The Genus Pistacia, American Journal of Plant Sciences, 2012, 3, 12-32. doi:10.4236/ajps.2012.31002 Published Online January 2012. (http://www.SciRP.org/journal/ajps)

ANJUM, N.A., UMAR, S., AHMAD, A., IQBAL, M. and KHAN., N.A., 2008. Ontogenic Variation in Response of Brassica Campestris L. to Cadmium Toxicity. J of Plant Interac, 3(3): 189-198.

ANONİM, 1993. Antepfıstığı Çeşit Kataloğu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Mesleki Yayınlar Serisi. No 361:20,64s., Ankara.

ARPACI, S., İ. DAĞDEVİREN, B. E. AK, H. TEKİN, 1999. Sulu Koşullarda Değişik *Pistacia* türlerinin Gövde Gelişimi ve Meyveye Yatma Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 258-262, Ankara.

ASHRAF, M., and HARİS, P.J.C., 2004.''Potential Biochemical İndicators of Salinity Tolerance in Plants'', Plant Science, 166: 3-16.

ASHRAF, M., 2004. ''Some İmportant Physiological Selection Criteria for Salt Tolerance in Plants'', Flora, 199: 361-376.

AYFER, M., SERR, E.S., 1961. Effects of Gibberellin and Other Factors and Seed Germination and Early Growth in Pistacia Species. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 77, 308-415 Turkey.

AYFER, M., 1990. Antepfıstığının Dünü Bugünü Geleceği. Türkiye 1. Antepfıstığı Sempozyumu. 11-12 Eylül 1990, Gaziantep, 14-23.

BEHBOUDİAN, M.H., WALKER, R.R. and TOROKFALVY, E. 1986. Effects of Water and Salinity Stress on Photosynthesis of Pistachio. Sci. Hort.-Amsterdam, 29: 251-261.

BİLGEN, A. M., 1968. Memleketimizde Bulunan Antepfıstığı Anaçları ve Aşılama Tekniği. Tarım Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müd. Yayınları. Ankara, 35 s.

BİLGEN, A.M., 1973. Antepfıstığı. Tarım ve Hayvancılık Bak. Yayınları. Ankara, 123 s.

BOYER, J.S., 1982. Plant Productivity and Environment. Science, 218: 443-448.

BRESLER, E., CHARTER, D. L., 1982. Saline and Sodic Soils. Springer Verlag. Prinsiples-Dynamics-Modelling. Berlin Heidelberg, New York. 227.

BRESSAN, R.A., 2008.‘‘Stres Fizyolojisi’’, Editörler: Taiz, L., Zeiger, E., Çeviri Editörü: Türkan Đ., ‘‘Bitki Fizyolojisi’’, Alme Yayıncılık, Ankara, 591-620.

ÇAKIRLAR, H., TOPÇUOĞLU, S. F., 1985. Stress Terminology. Çölleşen Dünya ve Türkiye Örneği. Atatürk Üniversitesi. Çevre Sorunları Araş. Merkezi.

ÇULLU, M. A., ALMACA, A., ÖZTÜRKMEN, A. R., AĞCA, N., İNCE, F., DERİCİ, M. R., 2000A. Harran Ovası Topraklarında Tuzluluğun Yayılma Olasılığının Belirlenmesi. T. C. Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı.

DAS, C., T. SENGUPTA, S. CHATTOPADHAY, M. SETUA, N.K. DAS and B. SARATCHANDRA, 2002. Involvmentof KinetinandSpermidine in ControllingSalinityStress in Mulberry (MorusAlba L. Cv. S1). ActaPhysiol. Plant.,24(1): 53-57.

DİZDAR, M. Y., 1978. Türkiye’de Tuzdan Etkilenmiş Topraklar. Toprak Su Dergisi, 47, 36-57.

FAOSTAT, 2014. http//www.fao.org.tr

FERGUSON L., POSS J.A., GRATTAN S.R., GRİEVE C.M., WANG D., WİLSON C., DONOVAN CHAO C.T., 2002. Pistachio Rootstocks İnfluence Scion Growth And İon Relations Under Salinity and Boron Stress, J. Am. Soc. Hortic. Sci. 127 (2002) 194–199.

FLOWERS, T.J., HAJIBAGHERI, M.A., CLIPSON, N.T.W., 1986. Halophytes. Quarterly Review of Biology, 61, 313-337.

GOMEZ-CANEDAS, A., ARBONA, V., JACAS, J., PRİMO-MİLLO, E., and TALON, M, 2003. ‘‘Absisic Acid Reduced Leaf Abscission and İncreases Salt Tolerance in Citrus Plants’’, J. Plant Growth Regul., 21: 234- 240.

GUPTA, S.D., 2007. ‘‘Plasma Mebrane Ultrastructure in Embryogenic Cultures of Orchardgrass During NaCl Stress’’, İologia Plantarum, 51 (4): 759-763.

GLENN, E.P., BROWN, J.J., KHAN, M.J., 1997. ‘‘Mechanisms of Salt Tolerance in Higher Plants’’, Edited By Basra, A.S., and Basra, R.K., ‘‘Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plants’’, Harwood Academic Publishers, 83-110.

HAMEED, M., ASRAF, M., 2008. Physiological and Biochemical Adaptations of Cynodon Dactylon (L.) Pers. From The Salt Range (Pakistan) to Salinity Stres. Flora, 203: 683-694.

HERNANDEZ, J.A., JİMENEZ, A., MULLİNEAUX, P., and SEVİLLA, F., 2000.‘‘Tolerance of Pea (*Pisum Sativum* L.) to Long-Term Salt Stress is Associated with İnduction of Antioxidant Defences’’, Plant, Cell and Environment, 23: 853-862.

HOKMABADİ H, ARZANİ K, GRİERSON PF 2005. Growth, Chemical Composition, and Carbon İsotope Discrimination of Pistachio (Pistacia Vera L.) Rootstock Seedling in Response to Salinity. Aust J Agr Res. 56:135–144.

JAMES, D. W., R. J. HANKS AND J. J. JURINAK., 1982. Modern Irrigated Soils. John Wiley and Sons Ney York, 235 s.

JONES, R.A., 1986. The development of salt-tolerant tomatoes: Breeding strategies. Acta Horticulturae 190: 101–114.

KAMİAB, F., TALAİE, A., JAVANSHAH, A., KHEZRİ, M., & KHALİGHİ, A. 2012. Effect of Long-Term Salinity on Growth, Chemical Composition and Mineral Elements of Pistachio (Pistacia Vera Cv. Badami-Zarand) Rootstock Seedlings. Annals of Biological Research, 3, 5545-5551.

KARİMİ, S., M. RAHEMİ, M. MAFTOUN, ESHGHİ and V. TAVALLALİ, 2009. Effect of Long-Term Salinity on Growth and Performance of Two Pistachio (Pistacia Vera L.) Rootstocks. Australian Journal Of Sci, 3(3): 1630-1639.

KAŞKA, N., YILMAZ, M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği (Hudson T. Hartmann ve Dale E. Kester'den Çeviri) Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay. 79, Ders Kitapları 2, 601 s.

KAŞKA, N., BİLGEN, A.M., 1988. Top-working of Wild Pistachios in Turkey. Programme de Recherche Agrimed. Rapport EUR 11557, 317-325.

KAŞKA, N., KÜDEN, A.B., 1995. First İnternational Symposium on Pistachio Nut. FAO Nucis- Newsletter, 3: 16-17

KATERJI, N., VAN HOORN, J.W., HAMDY, A. AND MASTRORILLI, M., 2004. Comparison of Corn Yield Response to Plant Water Stress Caused by Salinity and By Drought. Agricultural Water Management, 65: 95–101.

KAYA, C., HIGGS, D., İNCE, F., AMADOR, B.M., CAKIR, A., SAKAR, E., 2003. Ameliorative Effects of Potassium Phosephate on Salt-Stressed Pepper and Cucumber. Journal of Plant Nutrition 26: 807-820.

KAYA, C., TUNA, A.L., ASHRAF, M., ALTUNLU, H., 2007. Improved Salt Tolerance of Melon (Cucumis melo L.) by the Addition of Proline and Potassium Nitrate. Environmental and Experimental Botany, 60: 397-403.

KEMP, P.R., CUNNINGHAM, G.L., 1981. Temperature and Salinity Effects on Growth, Leaf Anatomy and Photosynthesis of Distichlis Spicata L. Grene. American Journal of Botany, 68 (4), 507-516.

KILIÇ, N. 2005. Lehninger Biyokimyanın İlkeleri. Palme Yayınları: 313 S., Ankara.

KOCA, H., BOR, M., ÖZDEMİR, F., and TÜRKAN, Đ., 2007.''The Effect of Salt Stress on Lipid Peroxidation, Antioxidative Nzymes and Proline Content of Sesame Cultivars'', Environmental and Experimental Botany, 60: 344-351.

KURU, C., 1993. Dikimden Hasada Antepfıstığı. Ar Ajans, Gaziantep 102 s.

KUSVURAN, S., YASAR, F., ABAK, K., and ELLİALTIOĞLU, S., 2008.''Tuz Stresi Altında Yetistirilen Tuza Tolerant ve Duyarlı *Cucumis* Sp.'Nin Bazı Genotiplerinde Lipid Peroksidasyonu, Klorofil ve İyon Miktarlarında Meydana Gelen Değisimler'',Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 18 (1): 13-20.

MANSOUR, M.M.F., and SALAMA, K.H.A, 2004.''Cellular Basis of Salinity Tolerance in Plants'', Environmental and Xperimental Botany, 52: 113- 122.

MARANTO, J., CRANE, J.C., 1982. Pistachio Production. Div. of Agr. Sci. Univ. of California, Leaflet 2279, 18 s.

MARANTO, J., CRANE, J.C., 1989. Pistachio ProductionUniv. of California, Publication No: 2279, 15p.

MEHDİ, H., CHELLİ-CAABOUNİ, A., BOUJNAH, D., BOUKHRİS, M., 2010. The Response of Young Pictachio Trees Grown Under Saline Conditions Depends on The Rootstock, p. 261-265.

MUGDAL, V., MADAAN, N., and MUDGAL, A., 2010. ''Biochemical Mechanisms of Salt Tolerance in Plants: A Review'', Nternational Journal of Botany, 6 (2):136-143.

MUNNS, R., HUSAİN, S., RİVELLİ, A.R., JAMES, RA., CONDON, A.G., LİNDSAY, M.P, LAGUDAH, E.S., SCHACHTMAN D.P., and HARE, R.A., 2002. Plant and Soil., 247: 93–105.

NAJMABADİ, M.F., 1969. General Pistachio Culture. Msc Thesis, Shiraz University, Shiraz, Iran.

NETO, A.D.A., PRİSCO, J.T., ENEAS-FİLHO, J., ABREU, C.E.B., and GOMES-FİLHO, E., 2006.''Effect of Salt Stress on Antioxidatif Enzymes and Lipid Peroxidation in Leaves and Roots of Salt-Tolerant and Salt-Sensitive Maize Genotypes'',Environmental and Experimental Botany, 56: 87-94.

ÖZBEK, S. ve AYFER, M., 1959. Türkiye'de Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) Anaçları ve Aşı Tekniği. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı Fasikül 4: 189-214.

ÖZBEK, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 128, Ders Kitabı: 11, 486 s.

ÖZKALDI, A., BOZ, B., YAZICIOĞLU, V., 2004. GAP'ta Drenaj sorunları ve Çözüm Önerileri. Sulanan alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 20-21 Mayıs, 2004, Ankara, s.97-106

PAL, M., SİNGH, D.K., RAO L.S., and SİNGH, K.P., 2004. Indian J. Plant Physiol., 2004, 9: 407-4 12.

PARİDA, A.K., and DAS, A.B., 2005.''Salt Tolerance and Salinity Effects on Plants: A Review'', Ecotoxicology and Nvironmental Safety, 60: 324- 349.

PARSA, A.A. and KARİMİAN, N. 1975. Effect of Sodium Chloride on Seedling Growth of Two Majör Varieties of Iranian Pistachio (P. Vera L.). J. Hort. Sci., 50: 41-46.

PARVAİZ, A., and SATYAWATİ, S., 2008.''Salt Stress and Phyto-Biochemical Responses of Plants-A Review'', Plant Soil Environment, 54 (3): 89-99.

PİCCHİONİ G.A., MİYAMOTA S., 1990. Salt Effects on Growth and İon Uptake of Pistachio Rootstock Seedlings, J. Am. Soc. Hortic. Sci. 115 (1990) 647–653.

RAD, H. M., 2006. Evaluation of Salt Resistance in Two Pistachio Species With Regard to Growth İndices of Seedlings, Seedling Survival, and Some Ecophysiological Characteristics.Acta Horticulturae, 726, 231-239.

RANJBAR, A., DAMME P., SAMSON R., AND LEMEUR, R., 2002. Acta Horticulturae, 2002, 591: 423-428.

RİCHARDS L.A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils . U.S. Dept. Agr. Handbook. 60 S.

ROBİNSON, S.P., DOWNTON, W, J, S., MILLHOUSE, J. A., 1983. Photosynthesis and Ion Content of Leaves and Isolated Chloroplasts in Relation to Ionic Compartmentation in Leaves. Agric. Biochem. Biology. 228:197-206.

SAADAMAND, A.R., BANİHASHEMİ, Z., MAFTOUN, M. and SEPASKHAH, A.R., 2007. İnteractive Effect of Soil Salinity and Water Stress on Growth and Chemical Compositions of Pistachio Nut Tree, Journal Of Plant Nutrition, 30:12, 2037-2050.

SAİRAM, R.K., and TYAGİ, A., 2004. ''Physiology and Molecular Biology of Salinity Stress Tolerance in Plants'', Current Science, 86 (10): 407-421.

SEPASKHAH, A.R. and M. MAFTOUN. 1981. Growth And Chemical Composition Of Pistachio Cultivars As İnfluenced By İrrigation Regimes And Salinity Levels Of İrrigation Water. I. Growth. J. Hort. Sci. 56:277- 284.

SHARMA, D. P., 1980. Effect of Using Salinty Water to Supplement Canal Water Irrigation on The Crop Growth of Rice. Curr. Agr. 4, 79-82.

SPİEGEL-ROY, P., MAZİGH, D. and EVENARİ, M., 1997. Responses of Pistachio to Low Soil Moisture Condition. Journal of Ameri Society of Horticultural. Science, 102: 470-473.

TAVALLALİ, V., RAHEMİ, M. and PANAHİ, B., 2008. Calcium İnduces Salinity Tolerance in Pistachio Rootstocks. Fruits, 63: 201-208.

TEKİN, H., ARPACI, S., ATLI, H.S., AÇAR, , KARADAĞ, S., YÜKÇEKEN, Y., YAMAN, A., 2001. Antepfıstığı Yetiştiriciliği (Kitap). Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 13, Gaziantep, 132 s.

TOUS J. and FERGUSON, L., 1996. "Mediterranean Fruits". In: J. Janick, Ed., Progress in New Crops, ASHS Press, Arlington, , pp. 416-430.

YARDIMCI, B., 1973. Sert Kabuklu Fıstık (Antepfıstığı) (L. E. JOLEY'den Çeviri). Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müd. Yay. 154, Ankara, 24 s.

YASAR, F., ELLİALTIOĞLU, S., ÖZPAY, T., and UZAL, Ö., 2008. ''Tuz Stresinin Karpuzda (*Citrullus Lanatus* (Thunb.) Mansf.) Antioksidatif Enzim (SOD, CAT, APX Ve GR) Aktivitesi Üzerine Etkisi'', Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 18 (1): 61-65

YILDIZ, M., TERZİ, H., CENKÇİ, S., ARIKAN TERZİ, E.S., and URUSAK, B., 2010.''Bitkilerde Tuzluluğa Toleransın Fizyolojik ve Biyokimyasal Markörleri'', Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1 (1): 1-33

YU, Q., RENGEL, Z., 1999. Drought and Salinity Differetially Influence Activities of Superoxide Dismutases in Narrow- Leafed Lupins. Plant Sci., 142: 1-11.

ZOHARY, M., 1952. A Monographic Study of The Genus Pistachio. Palestine J. Bot., Jerusalem Series, 5(4): 187-228.