T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU TUTUCU POLİMERLERİN ANTEPFISTIĞI (*Pistacia vera* L.) ÇÖĞÜR ÜRETİMİNDE KULLANIM OLANAKLARI

Tuba KAYA

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2018

Prof. Dr. İzzet AÇAR danışmanlığında Tuba KAYA'nın hazırladığı "**Su tutucu polimerlerin antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) çöğür üretiminde kullanım olanakları**" konulu bu çalışma 03/05/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. İzzet AÇAR .....

Üye : Prof. Dr. Bekir Erol AK .....

Üye : Doç. Dr. Halil İbrahim OĞUZ .....

Bu Tezin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Halil Murat ALĞIN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 17102

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

Prof. Dr. İzzet AÇAR danışmanlığında, Tuba KAYA'nın hazırladığı "**Su tutucu polimerin *Pistacia vera L.* çöğürlerinde büyüme ve gelişme üzerine etkisi**" konulu bu çalışma 03/05/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. İzzet AÇAR ……..

Üye : Prof. Dr. Bekir Erol AK ……..

Üye : Doç. Dr. Halil İbrahim OĞUZ ……..

Bu Tezin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. H. Murat ALĞIN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 17102

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET……..... i
ABSTRACT……..... ii
TEŞEKKÜR……..... iii
ŞEKİLLER DİZİNİ……..... iv
ÇİZELGELER DİZİNİ…… v
SİMGELER DİZİNİ…… vi
1.GİRİŞ…… 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR……... 5
2.1. Antepfıstığı Fidan Üretimi İle İlgili Çalışmalar……..... 5
2.2. Hidrojel Kullanımı İle İlgili Çalışmalar…….. 10
3. MATERYAL ve YÖNTEM……..... 12
3.1. Materyal…….. 12
3.1.1. Siirt çeşidi……... 12
3.1.2. Hidrojel……..…… 13
3.1.2.1. Hidrojel kullanım amaçları……..…….... 14
3.1.2.2. Hidrojelin özellikleri……. 14
3.1.2.3. Hidrojelin avantajları……..……... 15
3.2. Yöntem…….. 16
3.2.1. Tohum ekimi…. 16
3.2.2. Bitkilerin vegetatif özellikleri…… 18
3.2.2.1. Bitkideki yaprak sayısı…….. 18
3.2.2.2. Yaprak alanı……..... 18
3.2.2.3. Yapraktaki stoma sayısı……..……..... 19
3.2.2.4. Sürgün çapı(mm)……... 20
3.2.2.5. Sürgün uzunluğu(cm)……..... 21
3.2.2.6. Sürgün yaş ağırlığı(g)…… 21
3.2.2.7. Sürgün kuru ağırlığı(g)……..... 22
3.2.2.8. Kök uzunluğu(cm)……..... 22
3.2.2.9. Kök yaş ağırlığı(cm)……..... 23
3.2.2.10. Kök kuru ağırlığı(cm)……..... 23
3.2.3. Bitkilerin fizyolojik özellikleri……... 24
3.2.3.1. Yaprak nisbi su içeriği (%)……..... 24
3.2.3.2. Klorofil içeriği(CCI)…….. 26
3.2.3.3. Toprak analizi…… 26
3.2.3.4. Yaprak analizi…… 26
3.2.3.5. Stoma iletkenliği(mmol/m^2/sn) ……..... 26
3.2.4. İstatistiksel analizler……... 27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA……... 28
4.1. Bitkilerin Vegetatif Özellikleri……... 28
4.1.1. Bitkideki yaprak sayısı……..……..... 28
4.1.2. Yaprak alanı……..... 29
4.1.3. Yapraktaki stoma sayısı…… 30
4.1.4. Sürgün çapı(mm)……..... 31
4.1.5. Sürgün uzunluğu(cm)…… 31
4.1.6. Sürgün yaş ağırlığı(g)……..... 32
4.1.7. Sürgün kuru ağırlığı(g)……... 32
4.1.8. Kök uzunluğu(cm)…….. 33
4.1.9. Kök yaş ağırlığı(cm)……... 34
4.1.10. Kök kuru ağırlığı(cm)……... 34
4.2. Bitkilerin Fizyolojik Özellikleri…….. 35
4.2.1. Yaprak nisbi su içeriği (%)……..……... 35
4.2.2. Klorofil içeriği(CCI)……... 36

4.2.3. Toprak analizi…… 37
4.2.4. Yaprak analizi…… 38
4.2.5. Stoma iletkenliği(mmol/m^2/sn) ……. 39
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER…….. 45
5.1. Sonuçlar…….. 45
5.2. Öneriler……... 47
KAYNAKLAR……..... 49
ÖZGEÇMİŞ…….....

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SU TUTUCU POLİMERLERİN ANTEPFISTIĞI (*Pistacia vera* L.) ÇÖĞÜR ÜRETİMİNDE KULLANIM OLANAKLARI

Tuba KAYA

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İzzet AÇAR
Yıl: 2018, Sayfa: 52

Antepfıstığı, dünyadaki önemli üretici ülkeler olan İran, A.B.D., Türkiye ve Suriye'de yetiştirilmektedir. Ülkemizde ise Güneydoğu Anadolu bölgesinde geniş alanlarda yetiştirilmektedir. Bölgemizde gerek su ihtiyacının az olması veya kuraklığa dirençli olması gerekse kıraç arazilerde rahatlıkla yetişmesi nedeniyle bölge halkı için vazgeçilmez bir üründür. Antepfıstığı, ülkemizde ve bölgemizde en önemli meyve türlerinden biri olup, kurak ve yarı kurak bölgeler için önemli bir özelliğe sahiptir. Antepfıstığı üretimini etkileyen biyotik ve abiyotik faktörler vardır. Abiyotik faktörler arasında su stresi önemli bir yer tutmaktadır. Hidrojel, su ve besin maddelerini tutabilen bir toprak düzenleyici madde olup, bitkilerin aşırı sıcak ve kurak iklim koşullarında gelişimini sağlar. Kristal yapıda olan hidrojel suyu bünyesine alarak şişer jel haline gelir ve bitkinin ihtiyacı durumunda su deposu görevi yaparak bitkiye suyu tekrar verir. Hidrojel, kökün ihtiyacı olduğunda nem dengesini koruyarak ortama nem vermeyi sağlar. Bu çalışma GAP bölgesinde yeni tesis edilecek bahçeler için önerilecek yerli çeşitler arasında yer alan Siirt çeşidi tohumlarının çimlenmesi ve bunlardan elde edilen çöğürlerin gelişimi üzerine katlama ve hidrojel uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yürütülmüştür. Siirt çeşidine ait tohumlar 55 gün süreyle +4^{o}C de katlamaya alınmıştır. Çimlenmeye başlayan tohumlar içerisinde torf bulunan viyollere ekilmiş ve sera ortamında büyümeleri sağlanmıştır. Ortam olarak 1:1:1 oranında toprak: yanmış çiftlik gübresi:kum bulunan klasik harç içerisine 0g/lt, 3g/lt, 6g/lt, 9g/lt ve 12g/lt hidrojel karıştırılarak 5 farklı hidrojelli ortam hazırlanmış ve 8 lt'lik saksılara doldurulmuştur. Viyolde 2-3 yapraklı olan bitkiler, bu saksılara dikilmiş ve büyümeleri sağlanmıştır. Bu bitkilerin vejetatif ve fizyolojik özellikleri ölçülerek uygulamaların büyüme ve gelişme üzerine etkileri belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, çöğürlerin en iyi sürgün boyu ve sürgün çapı gelişimi 12 g/lt hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Fizyolojik özelliklerden en yüksek stoma iletkenliği değeri 3 g hidrojel uygulamasında, en yüksek klorofil içeriği ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: anaç, antepfıstığı, gelişme, hidrojel, *Pistacia vera*.

ABSTRACT

MSc Thesis

USE OF WATERPROOF POLYMERS IN PISTACHIOS (*Pistacia vera* L.) SEEDLING PRODUCTION

Tuba KAYA

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

Supervisor: Prof. Dr. İzzet AÇAR
Year: 2018, Page: 52

The most important countries, which Pistachio is grown, are Iran, The United States, Turkey and Syria. In Turkey, it is dominated on a wide area located Southeastern Anatolia Region. Pistachio is essential for Southeastern producer because of its properties like resistance against drought stress, grown well on poor soil and needed less water. Pistachio is one of the most important fruit and also essential for arid and semi-arid regions. There are biotic and abiotic factors that are effective on growing pistachio, and especially water stress has important effect among abiotic factors. Hydrogel is a regulatory material soils to keep nutrients and water in itself and support vegetative growing to crops. Hydrogel has crystal structure and it turns gel structure when water comes into it. In this way, it works like a water reservoir into soil. Crops may take water from the gel structure instead of from soil, so crops can keep water balance during vegetative growing term. This study is conducted at Faculty of Agriculture in Harran University and to evaluate hydrogel for germination and seedling development of domestic Siirt pistachio cultivar. Seeds of Siirt cultivar were kept in +4 °C for 55 days at perlite to germinate, then germinated seeds were planted into viol with peat and raised at greenhouse. After crops had 2-3 leaves, they were taken into 8 liter pots with equally prepared mix soil consisted of soil, farm manure and sand. Also hydrogel was mixed into mixed soil as five different ranges of 0 g, 3g, 6g, 9g, and 12 g per liter. Vegetative and physiological properties were measured to evaluate hydrogel effect on growing plants. The observations showed that application of 12 g per liter provided the best results on shoot length and diameter. The highest stomatal conductance was observed for 3 g per liter application, and the highest chlorophyl content obtained from the control.

KEY WORDS: hydrogel, *Pistacia vera*, pistachio, rootstock.

TEŞEKKÜR

Su Tutucu Polimerlerin Antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) Çöğür Üretiminde Kullanım Olanakları" konulu yüksek lisans tezinin seçiminde, uygulamasında ve çalışma süresince yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. İzzet AÇAR'a çok teşekkür ederim.

Tezim süresince manevi desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Bekir Erol AK hocama, stoma kalıplarının çıkarılması ve örnek analizleri konusunda bilgi birikimlerini benimle paylaşan değerli Arş. Gör. M. İlhan ODABAŞIOĞLU' na, tez yazmamda yardımlarını esirgemeyen Ziraat Yüksek Mühendisi Şahimerdan TÜRKÖLMEZ 'e, Ziraat Yüksek Mühendisi Havva GÜMÜŞ' e, Yüksek Lisans Öğrencisi Orhan Gazi KAYA'a ve her zaman yanımda olan AİLEME de içtenlikle teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1.Siirt çeşidine ait meyveli ağacın görünümü…….. 13
Şekil 3.2.Hidrojelin kimyasal yapısı……. 14
Şekil 3.3.Hidrojelin görünümü……. 15
Şekil 3.4.Siirt fıstığı tohumlarının perlit ortamında katlanması……..... 16
Şekil 3.5.Katlamadan çıkarılan tohumların serada viyollere ekilmesi……. 16
Şekil 3.6.Dikimde kullanılan hidrojelli ortam…….. 17
Şekil 3.7.Serada saksılara alınan 2-3 yapraklı bitkiler……..... 17
Şekil 3.8.Çöğürlerin haftada bir sulanması……... 18
Şekil 3.9.Yaprak alanı fotoğrafı……..... 18
Şekil 3.10.Imagej^{TM} programıyla yaprak alanının ölçülmesi……... 19
Şekil 3.11.Yaprak yüzeyinden stoma kalıbı alınması ve lam üzerine yapıştırılması…… 20
Şekil 3.12. Kalıba çıkarılan stomaların mikroskop görüntüsü üzerinde sayımımın yapılması…….. 20
Şekil 3.13.Çöğürlerde sürgün çaplarının dijital kumpasla ölçülmesi……... 20
Şekil 3.14.Çöğürlerin sürgün uzunluğunun şerit metre ile ölçülmesi…….. 21
Şekil 3.15.Bitkilerin sökümü ve sürgün yaş ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi……. 21
Şekil 3.16.Bitkilerin etüvde kurutulması ve kuru ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi. 22
Şekil 3.17.Kök uzunluğunun şerit metre ile ölçülmesi…… 22
Şekil 3.18.Bitkilerde kök yaş ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi …….. 23
Şekil 3.19.Bitkilerde kök kuru ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi.…… 23
Şekil 3.20.Bitkilerden alınan yaprakların yaş ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi….. 24
Şekil 3.21.Turgor halde yaprak ağırlığını ölçmek üzere kaplara alınan yapraklardan görünüm…….. 25
Şekil 3.22.Kese kağıdının içine alınan yaprakların etüvde kurutulması……. 25
Şekil 3.23.Etüvden çıkarılan yaprakların ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi……. 25
Şekil 3.24.Bitkilerdeki yaprakların yaprak porometresi ile stoma iletkenliğinin ölçülmesi 27
Şekil 4.1.Siirt çöğürlerinde yaprak sayısı (adet)……... 29
Şekil 4.2.Siirt çöğürlerinde yaprak alanı (cm^2) …… 29
Şekil 4.3.Siirt çöğürlerinde stoma sayısı (adet/ mm^2) ……. 30
Şekil 4.4.Siirt çöğürlerinde sürgün ağırlığı (g)……. 33
Şekil 4.5.Siirt çöğürlerinde kök gelişimi (g, cm) ……. 34
Şekil 4.6.Siirt çöğürlerinde YNSP (Yaprak Nisbi Su Potansiyeli) (%)……..... 36
Şekil 4.7.Siirt çöğürlerinde klorofil içeriği (CCI) Temmuz-Ağustos-Eylül ayları ortalaması…… 37
Şekil 4.8.Siirt çöğürlerinden alınan yaprakların makro element içerikleri …….. 39
Şekil 4.9.Siirt çöğürlerinden alınan yaprakların mikro element içerikleri …….. 39
Şekil 4.10.Siirt çöğürlerinde stoma iletkenliği Temmuz-Ağustos-Eylül ayları ortalaması.. 42
Şekil 4.11.Yaprak üst yüzeyindeki stoma iletkenliği ($mmol/m^2/sn$)…… 42
Şekil 4.12.Yaprak alt yüzeyindeki stoma iletkenliği ($mmol/m^2/sn$)……. 43
Şekil 4.13.Yaprak üst ve alt yüzeyi ortalama stoma iletkenliği ($mmol/m^2/sn$)…… 43

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Yıllara göre Dünya Antepfıstığı üretimi (ton)……... 2
Çizelge 1.2. Türkiye'de Antepfıstığı Üretim Alanı, Ağaç Sayısı ve Üretimi…… 2
Çizelge 4.1. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde yaprak sayısı, yaprak alanına etkisi…….. 28
Çizelge 4.2. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinin stoma sayısı üzerine etkisi……... 30
Çizelge 4.3. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde sürgün çapı üzerine etkisi……... 31
Çizelge 4.4. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde sürgün uzunluğuna etkisi……..... 32
Çizelge 4.5. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde sürgün yaş ve sürgün kuru ağırlığı üzerine etkisi…….. 32
Çizelge 4.6. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde kök gelişimine etkisi……... 33
Çizelge 4.7. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde yaprak nisbi su içeriğine etkisi…… 35
Çizelge 4.8. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde klorofil içeriğine etkisi……... 37
Çizelge 4.9.Siirt çöğürleri için ortam olarak kullanılan toprağa ait analiz sonuçları……. 38
Çizelge 4. 10. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde stoma iletkenliğine etkisi (Temmuz ayı ortalaması)…… …… 40
Çizelge 4. 11. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde stoma iletkenliğine etkisi (Ağustos ayı ortalaması)…… ……. 41
Çizelge 4. 12. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde stoma iletkenliğine etkisi (Eylül ayı ortalaması)…… ……. 41
Çizelge 4. 13. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde stoma iletkenliğine etkisi (Temmuz-Ağustos-Eylül ayları ortalaması)…… ……... 41
Çizelge 4.14. Toprak nem durumu……. 44

SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde
cm	Santimetre
mm	Milimetre
mm^2	Milimetre kare
mmol	Milimol
g	Gram
kg	Kilogram
m^2	Metre kare
°C	Santigrat derece
l	Litre
CCI	Klorofil konsantrasyon indeksi
Gs	Stoma iletkenliği
P.	*Pistacia*
YNSİ	Yaprak Nisbi Nem İçeriği
YA	Yaprak yaş ağırlığı
TA	Turgor haldeki yaprak ağırlığı
KA	Yaprak kuru ağırlığı

1.GİRİŞ

Antepfıstığı, ilk olarak Etilerin yerleştikleri Doğu Anadolu Bölgesinde kültüre alınmıştır. Daha o dönemlerde kral sofralarına girmiş olması, iyi kültür çeşitlerinin bulunduğunu ve meyve değerinin bilindiğini göstermektedir (Özbek, 1978).

Antepfıstığı, dünyada kuzey ve güney yarım kürenin 30-45^{o} paralellerinin en uygun mikroklima alanlarında yetişmektedir. Ülkemiz, kuzey yarım kürede ve antepfıstığının gen merkezi üzerindedir (Tekin ve ark., 2001).

Dünyada *Pistacia* türleri genel olarak kuzey yarım kürede bulunmaktadır. Bu yarım kürede 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. Fakat bu ülkelerin çoğunda üretim çok düşüktür. Dünyadaki önemli 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).

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 bilinir (Ayfer, 1990).

Dünya Antepfıstığı üretimi incelendiğinde ülkemiz İran ve ABD'den sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1.). İran ve ABD'de birinci sınıf tarım arazilerinde ve özellikle sulu koşullarda üretim yapılırken, Türkiye'de tamamen kuru

şartlarda ve çoğunlukla kıraç arazilerde üretim yapılmaktadır (Açar, 2004). Son zamanlarda GAP projesiyle birlikte sulama imkanına sahip olan antepfıstığı bahçelerinde sulama yapılmaya başlanmış olmasına rağmen yetiştiriciliğin bilinçsiz yapılması nedeniyle üretim de henüz amaçlanan seviyelere ulaşamamıştır.

Çizelge 1. 1. Yıllara göre Dünya Antepfıstığı Üretimi (ton) (Anonim, 2018)

	YILLAR						
ÜLKELER	2011	2012	2013	2014	2015	2016	ORTALAMA
İran	157.000	183.001	225.001	440.814	430.000	315.151	291.828
ABD	201.395	275.500	213.188	233.146	313.811	406.646	273.948
Türkiye	112.000	150.000	88.600	80.000	144.000	170.000	124.100
Çin	74.000	72.000	74.000	75.554	79.455	83.310	76.387
Suriye	55.610	57.195	54.516	28.786	32.574	56.833	47.586
Yunanistan	8.009	7.995	7.122	8.566	5.540	6.338	7.262
Afganistan	2.754	2.754	2.769	2.784	2.799	2.814	2.779
DÜNYA	624.436	759.767	679.556	884.654	1.023.865	1.057.566	838.307

Ülkemizde önemli meyve türlerinden biri olan antepfıstığı, GAP bölgesinin de önemli meyve türlerinden biridir. Bu bölgede uzun yıllardan beri antepfıstığının kültürünün yapılması, GAP projesiyle yeterli sulama imkanlarının artmasıyla yetiştirme yöntemlerinin canlanması, bu meyve türünün kalitesinin artması periyodisitenin azalması ile de GAP bölgesi için önemli bir duruma gelmiştir. Antepfıstığı üretimi yıllar itibarı ile dalgalanma görülmesine rağmen son 20 yıl içinde üretimdeki artışı, tarımı ve ülkemiz ekonomisi açısından önemini korumaya devam etmektedir.

Ülkemizde antepfıstığı üretim alanı, ağaç sayısı ve toplam üretimi, her yıl düzenli bir şekilde artış göstermektedir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1. 2 .Türkiye'de Antepfıstığı Üretim Alanı, Ağaç Sayısı ve Üretimi (TUİK, 2018)

Yıllar	Üretim Alanı (da)	Toplam Ağaç Sayısı	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı	Üretim (ton)	Verim (kg/ağaç)
2011	2.338.368	41.287.986	30.868.412	10.419.574	112.000	4
2012	2.835.517	49.578.397	37.150.045	12.428.352	150.000	4
2013	2.813.553	50.122.390	38.116.209	12.006.181	88.600	2
2014	2.823.338	50.482.105	39.329.512	11.152.593	80.000	2
2015	2.914.179	52.230.400	40.597.427	11.632.973	144.000	4
2016	3.134.316	59.762.816	42.570.004	17.192.812	170.000	4

Dünyada elverişli suyun %70'i tarım alanlarında kullanılmaktadır. Günümüzde su kaynaklarının zamanla azalmakta olması ve mevcut olanları ise elverişsiz duruma gelmektedir. Tarımsal üretimde su en önemli rolü üstlenmektedir. O nedenle ülkemiz gibi su kaynakları zamanla azalan bir bölgede suyun ekonomik ve verimli bir şekilde kullanılması zorunlu bir duruma gelmiştir. Bu sebeple sulama, gübreleme ve işçilik gibi üretim maliyetlerini azaltmak amacıyla farklı özelliklerde ortamı nemli tutabilen maddeler kullanılmaktadır. Toprağın su tutma kapasitesini ve topraktaki substratları arttırmak amacıyla kullanılan polimerlerin kimyasal yapısı çapraz bağlı akrilamit, akrilik asit, potasyum tuzu ve topraktaki amonyum tuzundan oluşan potasyum tabanlı süper emici polimerdir.

Hidrojel, toprağın su tutma kapasitesini ve topraktaki besleyici substratları arttıran özel olarak tasarlanmış çapraz bağlı bir süper emici polimerdir. Polimerler su ile temas ettiklerinde suyu bünyesine alır ve hızlı bir şekilde şişerek jel haline gelmektedir. Hidrojeller bünyelerindeki suyu bitkinin ihtiyacı halinde bitkiye kökler aracılığıyla geri vermektedir. 1 kilogram hidrojel yaklaşık olarak 250-300 litreye kadar suyu bünyesine alabilmektedir. Bu özelliklerini 4-5 yıl boyunca aktif olarak devam ettirebilmektedir.

Hidrojel kullanımı ile erozyonun engellenmesi, tarıma elverişsiz toprağın yeniden kullanışlı hale gelmesi, kaymak tabakasının engellenmesi ile toprak yoğunluğunu azaltarak toprağın havalanmasını, fazla yağmur suyunun toprakta tutulmasını sağlamaktadır. Topraktaki fosforun %84, azotun ise %83 daha az kaybolduğu bildirilmektedir (Efe, 2010).

Polimerler toprakta suyun buharlaşmasını azalttığı, toprak havalanmasını arttırdığı, su tüketimini azaltarak %50-70 oranında su tasarrufu sağladığı, gübre tüketimini azalttığı, sulama, işçilik, gübreleme, maliyetlerini azalttığı bildirilmektedir (Anonim 2016d).

Antepfıstığı (*Pistacia vera*) çöğürleri fazla sudan hoşlanmamakta ve fidanlıklarda yapılan aşırı sulamalar nedeniyle çöğürlerin önemli bir kısmı kök

çürümeleri nedeniyle kurumaktadır. Pyhtophthora palmivora antepfıstığı ağaçlarında kök ve kökboğazı çürüklüğüne neden olmaktadır. Antepfıstığı bahçeleri bilinçsiz sulama nedeniyle hastalık etmeni tarafından tehdit altındadır (Türkölmez ve ark. 2015). Bunun için daha az su kullanımıyla yeterli bir gelişmenin elde edilebilmesi, antepfıstığı fidan üretiminde büyük önem kazanmaktadır.

Bu çalışma, kısıntılı sulama koşullarında değişik oranlardaki su tutucu polimerlerin antepfıstığı çöğür üretiminde kullanılabilme olanaklarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Antepfıstığı Fidan Üretimiyle İlgili Çalışmalar

Açar ve ark. (2011), Fırat vadisinde aşılı tüplü antepfıstığı fidan üretiminin geliştirilmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, ortam-1(2/6 torf, 1/6 tüf ve 1/6 hayvan gübresi, 1/6 kum) ve ortam-2(1/4 torf, 1/4 milli vadi toprağı, 1/4 kum ve1/4 hayvan gübresi) olmak üzere iki farklı harç ortamında yetiştirdikleri çöğürleri önce ilkbaharda yonga aşıyla aşılanması, aşısı tutmayanların haziranda tekrar aşılanması ve yine aşısı tutmayanların sonbaharda durgun aşıyla aşılanması biçimiyle yılda 3 dönemde aşılama yapmış ve yapılan aşılamalarda yıllık toplam aşı başarısının Ortam-1'de %84.7 ve ortam-2'de %82.6 olduğunu belirlemiştir.

Kaşka ve ark. (1992), tohumları çimlendirme ortamında çimlendirdikten sonra çimlenmenin başlangıcında kök büyüme ucunu kesip tüplere şaşırtma yapmışlardır. Dikimden 7 ay sonra Adana koşullarında 1.5-1.7 cm çapında aşılanabilir çöğür elde etmişlerdir. Araştırıcılar aynı uygulamanın Tunus'ta yapıldığını ve sonuç olarak başarılı olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırıcılar antepfıstığı aşılı tüplü çöğür üretimin de sulu şartların kuru şartlara göre 8-10 yıl daha erken ürün alınabileceğini belirtmişlerdir.

Ak ve ark. (1999), fidan üretimi ile ilgili yaptıkları çalışmada; erken tohum ekimi ile torf, tüf ve yanmış hayvan gübresi harç karışımını kullanarak erken dönemde serada, daha sonra ise etrafı toprakla kapatılan tüpler içerisinde gölgelikte yetiştirilen çöğürlerin boy, çap, aşıya gelme ve aşı tutma bakımından başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Hamed ve Lefi (2015), Tunus'ta yürüttükleri çalışmada, iki farklı *Pistacia* türüne ait çöğürleri, değişik oranlarda tuzluluğa maruz bırakmış ve sonuç olarak yaprak sayısı, yaprak alanı ve stoma sayısında azalma olduğunu belirlemiştir. *P. atlantica*

türüne ait çöğürlerin tuzluluğa daha toleranslı olduğu çalışma sonucunda belirlenmiştir.

Javanshah ve Nasab (2016), hümik asit ve kalsiyumun toprak uygulamasının morfo-fizyolojik özellikleri üzerine etkilerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada; sera koşullarında dört tekerrürlü ve tesadüf parselleri deneme desenine göre kurdukları denemede, tuz stresi ile yetiştirilen antepfıstığı çöğürlerine farklı oranlarda hümik asit ve kalsiyum uygulamaları yapmışlardır. Çalışma sonunda hümik asit ve anti tuzun kök gelişimi üzerine etkili olduğu ve tuzluluk stresi için göreceli olarak tolerans sağladığını belirtmişlerdir.

Rahemi ve Baninasan (2000), Gibberellik asitin *Pistacia mutica* ve *Pistacia khinjuk Stock*. Antepfıstığı çöğürlerinin büyümesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada; çöğür büyümesini arttırmak için 5 farklı konsantrasyonda (100, 250, 500, 750 ve 1000 mgI21) gibberellik asit (GA3) uygulamışlardır. Her iki türde önemli ölçüde gövde uzunluğu, çapı, boğum uzuluğu, yaprak alanı, gövde yaş ve kuru ağırlığını arttırdığını tespit etmişlerdir. Araştırıcılar bu çalışma sonucunda gibberellik asitin (GA3) *P. mutica* ve *P. khinjuk* türleri için hızlı sap gelişimini sağlayabileceğini ve sera koşullarında tohum masraflarını azaltabilecegini de tespit etmişlerdir.

Eskandari ve ark (2014), Beş farklı tuzluluk seviyesi ve dört farklı düzeydeki bakır oranının fıstık çöğürleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, denemeyi üç tekerrürlü ve tesadüf parselleri deneme desenine göre kurarak 24. hafta da değerlendirmeye almışlardır. Değerlendirme sonunda yaprak alanı, gövde yüksekliği, sürgün ve kök kuru ağırlıkları ölçülmüştür. Düşük Cu uygulama seviyeleri yaprak alanı, sürgün ve kök kuru ağırlıklar üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu, diğer yandan kök uzunluğunu azalttığını belirlemişlerdir. En yüksek Cu (7.5 mg Cu kg-1 toprak) seviyesi, yaprak alanını önemli ölçüde artırdığını ancak kök uzunluğunu ise azalttığını tespit etmişlerdir. Tuzluluğun, kökte Cu ve P tutulumunu azalttığını, ancak toplam sodyum ve klorür alımını ise arttırdığı belirlenmiştir.

Shahriaripour ve ark. (2010), Antepfıstığı çöğürlerinde (*Pistacia vera* L.), dört farklı tuzluluk seviyesi (0, 1000, 2000 ve 3000 mg sodyum klorür (NaCl) kg^{-1} toprak)

ve çinko (Zn) seviyelerinin (0,5 ve 10 mg kg-1) toprağın çinko sülfat (ZnSO4.7 H2O)) çöğür gelişimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda tuzluluğun ve artan çinko seviyelerinin, yaprak, gövde, kök kuru ağırlıkları ve yaprak alanında azalmaya neden olduğu belirlenmiştir.

Karimi ve ark. (2011), İran'da yürüttükleri çalışmada, dört faklı tuzluluk seviyesinin (0.75, 5, 10 ve 15 dsm^{-1}) dört farklı antepfıstığı anacının (Badami-e-Zarand A, Badami-e-Zarand B, Qazvini ve Sarakhs) büyüme indeksleri ve fizyolojik parametreleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Üç aylık süre sonunda değerlendirmeye alınan anaçların ölçülen parametrelerine dayanarak, Badami-e-Zarand B ve Sarakhs'ın, sırasıyla tuzluluğa karşı toleranslı ve hassas antepfıstığı anacı olduğunu belirlemişlerdir.

Zarehaghi ve ark. (2015), yürüttükleri çalışmada, sera koşullarında kumlu tınlı toprakta antepfıstığı çöğürlerinin farklı toprak ve nem koşullarında büyüme ve gelişme üzerine etkilerine bakmışlardır. 2 farklı faktör kullanmış, birinci faktörde 4 farklı toprak hacim ağırlığı (1.35, 1.5, 1.65 ve 1.8 gr/cm3) ve ikinci faktör ise 0.07 ile 0.49 arasında alınan 6 farklı nem değerleri olup, araştırıcılar 2 günde bir TDR aleti ile toprak nem değerini ölçmüşlerdir. Araştırma sonucunda toprak neminin düşmesi (0,49'dan 0,07'ye) ve toprak hacim ağırlığının ise 1,35 gr/cm3 'ten 1,80 gr/cm3'e yükseltilmesine bağlı olarak kuru kök ağırlığında %65, kuru sap ağırlığında %92, sap ve kök kuru oranında %69, kök uzunluğunda %73 ve kök derinliğinde %68 oranında önemli düşüşlerin görüldüğünü saptamışlardır.

Pour ve ark. (2015), sera ortamında iki farklı kuraklık stres seviyesinin (Ψs=-0.75MPa, Ψs=-1.5 MPa) antepfıstığı çöğürleri üzerindeki etkilerini ve buna bağlı olarak da İran çeşitlerinin (Akbari, Kaleghochi ve Ohadi) klorofil ve biyomas üretimlerini ölçmek için yürüttükleri çalışmada; iki farklı kuraklık stres seviyesinin çöğürlerde yaprak alanını azalttığını ve buna bağlı olarak da klorofil üretimi ve toplam kuru ağırlığında azalma olduğunu belirlemiştir. Ohadi çeşidinin Akbari çeşidine göre kurak koşullarında klorofil ve bitki kuru ağırlığında önemli derecede yüksek sonuç verdiğini, fakat Kaleghochi çeşidinin ise ortalama sonuç verdiğini belirtmişlerdir. Bu

çalışma sonucunda Ohadi çeşidinin kurak koşullarda diğer çeşitlere göre biyomas üretimi açısından daha yüksek toleranslı bir çeşit olabileceği belirlenmiştir.

Tavallali ve ark (2009), yürüttükleri çalışmada, değişik tuz oranlarına sahip topraklarda yetiştirilen antepfıstığı çöğürlerini, farklı oranlarda çinko (Zn) seviyelerine maruz bırakmış ve sonuç olarak çinko seviyesinin artmasıyla antepfıstığı çöğürlerinde yaprak alanı, yaprak sayısı, sürgün boyu ve gövde çapında artış olduğunu belirlemiştir.

Sepaskhah ve Karimi (2011), İran'da yürüttükleri çalışmada, antepfıstığı çöğürlerinin, farklı tuzlu taban suyu derinliklerinin (30, 60, 90 ve 120 cm) bitki büyümesi üzerine etkilerine bakmıştır. Çalışma sonucunda 60 cm derinlikteki taban suyu oranının antepfıstığı çöğür üretiminde sorun oluşturmayacağını saptamışlardır.

İlçi ve ark. (2016), Siirt ve Uzun antepfıstığı çöğürlerinin tuzluluğa karşı dayanıklılığı üzerine yapmış oldukları çalışmada; 0, 800, 1600, 2400, 3200 mg'a NaCI kg- ^{1} uygulamıştır. Çöğürlerin bitkisel özellikleri ve fizyolojik özelliklerini incelemişler ve çalışma sonucunda 'Siirt' çeşidi çöğürlerinin 'Uzun' çeşidine göre tuza daha dayanıklı olduğunu belirlemişlerdir.

Pour ve ark (2006), yürüttükleri çalışmada, üç farklı antepfıstığı çeşidinde (Badami, Ghazvini, Sarakhs), üç sulama frekansının (1,3 ve 7d) ve beş potasyum (K) seviyesinin (0, 75, 150, 225 ve 300 mg/kg-1) çöğürlerin yaprak sayısı, yaprak alanı, sürgün boyu, yaprak, gövde ve kök kuru ağırlıkları, yaprak su potansiyeli, ozmotik potansiyel ve turgor potansiyeli üzerine etkilerine bakmıştır. Çalışma sonucunda sulama sıklığının artmasına bağlı olarak yaprak su potansiyelini ve turgor potansiyelini arttırdığını, yaprak ozmotik potansiyelini azalttığını saptamışlardır. Potasyum (K) uygulamasının ise yaprak su potansiyeli, ozmotik potansiyel ve turgor potansiyeli üzerine önemli bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Sarakhs çeşidinin kuraklık stresine en toleranslı çeşit olduğunu tespit etmişlerdir.

Habibi ve Hajiboland (2013), yaptıkları çalışmada, antepfıstığı çöğürlerini, tarla koşullarında kuraklık stresi altında değişik oranlarda silisyuma (Si) maruz bırakmış ve

çalışma sonucunda farklı oranlardaki silisyumun su stresine karşı antepfıstığı çöğürlerinde stoma iletkenliği ve enzim aktivitelerinin arttığını belirlemiştir. Böylece antepfıstığı çöğürlerinde kuraklık stresinin silisyum uygulaması ile azaldığı belirlenmiştir.

Maranto ve Crane (1989), yürüttükleri çalışmada, antepfıstığı çöğür üretiminde başarılı sonuçlar alabilmek için tohumların bir gece suda bekletildikten sonra tohumların Ocak-Şubat aylarında saksılara ekildiğini, 3-4 hafta sonra köklerin bu saksılardan dışarı çıktığını, yan kök oluşumunu hızlandırmak amacı ile kök uçlarının kırıldığını, daha sonra Mart ayında çöğür veya yozların ortam olarak kum, yosun karışımı ve bahçe toprağı ile doldurulmuş 45.7 cm boyunda 17.8 cm enindeki saksılara şaşırtılarak Haziran ayında bahçedeki yerlerine dikilinceye kadar bol güneş altında bekletildiğini bildirmektedirler. Aynı araştırıcılar ideal koşullarda aynı yılın eylül ayında gövde çapı 0.9-1.3 cm arasında olan çöğürlere aşılama yapıldığını belirtmektedir.

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 çöğürler kullanılmaktadır (Ayfer, 1990). Son yıllarda fidan üreticileri, Siirt çeşidine ait tohumlardan çöğür üretimi yapmaktadır.

Ayfer (1990), yürüttüğü çalışmada, *P. vera* türünün tohumlarının iri olması nedeniyle daha fazla saçak kök oluşturduğunu ve daha erken aşıya geldiğini belirtmekte, bu türün çöğürleri arasında gelişme farklılığı olduğu ve üzerine aşılanan çeşitlerin gelişmelerinde farklılıklar ortaya çıktığı, hatta çeşitlerle anaç arasında uyuşmazlık ortaya çıktığını, bu nedenle ara aşısı olarak kullanıldığını belirtmiştir. Daha sonraları bu konuda yapılan çalışmalarda *P. vera*'nın, *P. Khinjuk* ve *P. atlantica* ile aynı kuvvette gelişme gösterdiği, farklılığın sadece meyve iriliğinden kaynaklandığı, çimlenme başlangıcından itibaren ilk 3-4 ay P. vera'nın kuvvetli geliştiği yalnız daha sonra diğer türlerin aynı yıl içinde P. vera'yı yakaladığı belirlenmiştir.

2.2. Hidrojel Kullanımı İle İlgili Çalışmalar

Austin ve Bondari (1992), maviyemiş'te yapmış oldukları bir araştırmada; hidrojelin ortamlar arasındaki kısa ve uzun süreli etkisini belirlemek için farklı ortam içerisine (turba, öğütülmüş çam kabuğu ve toprak) hidrojel karıştırmışlardır. Araştırma sonucunda toprak + hidrojel karışımını bitkilerde zararlı etki yaptığını gözlemlemişlerdir. Hidrojel karışımlı veya hidrojelsiz turba ve öğütülmüş çam kabuğunun verimi ve meyve ağırlığını etkilemediğini belirlemiştir. Georgiagem çeşidinde turba + hidrojel karışımının sadece turba ortamına göre bitki hacmini arttırdığı belirlenmiştir.

Makowska ve ark. (2004), yürüttükleri çalışmada, siyah ve kumlu toprakta yetiştirilen çilek bitkisine 3 ve 6 g/l hidrojel uygulamasının çiçeklenme, meyve verimliliği, vegetatif gelişme, üzerine etkilerine bakmışlardır. Araştırma sonucunda kontrol koşullarına nispeten hidrojelli toprağın, çiçek sayısını, klorofil içeriğini, yaprak sayısını, gözenek sayısını, orta yaprak kütlesini ve bitki başına düşen kol sayısı miktarlarını arttırdığı belirlenmiştir.

Swietlik ve Dariusz (2008), yürüttükleri çalışmada, farklı hidrojel uygulamalarının (1.2 g/l ve 2 g/l) altıntoplarda büyüme, stoma iletkenliği ve yaprak su potansiyeli üzerine etkilerine bakmışlardır. Araştırma sonucunda hidrojel uygulamasının gövde gelişimi, taç gelişimi ve bitki boyunu etkilemediği ancak 2 g/l hidrojel uygulamasının stoma iletkenliği ve yaprak su potansiyelini arttırdığı belirlenmiştir.

Szwonek (2012), Burlat kiraz çeşidinde yaptığı çalışmada, çukurun içerisine 1 kg BİOTOP (organik mineral gübre) + 160 g STOCKOSORB AGRO (hidrojel) kullanılmıştır. Hidrojel ile organik mineral gübrenin ayrı ayrı uygulamasından pozitif etki görülmekle birlikte, en iyi sonucun BİOTOP+STOCKOSORB AGRO uygulamasından olduğunu, gövde kesit alanının kontrole kıyasla 2 katına çıkması ve bu uygulamadaki verimin kontrolde 3.2 kg iken hidrojel uygulamasında 11.6 kg'a çıktığını saptayarak hidrojel uygulamasının yararlı olduğu belirlenmiştir.

Fagundes ve ark. (2014), yürüttükleri çalışmada, hidrojelin 3 farklı turunçgil anacında ((*Rangpur lime* (*Citrus limonia Osbeck*), *Poncirus trifoliata L.* ve *Sunki mandarini (Citrus sunki Hort. Ex Tanaka))* tohum çimlenmesi ve büyümesi üzerine etkisine bakmıştır. 3 farklı turunçgil anacı için her saksıya 0.4 gram Hidroplan-EB/HyB-M® polimeri ilave etmişlerdir. Araştırma sonucunda araştırıcılar, ortama polimer ilavesinin tohum çıkışını arttırdığını ve Citrus anaçlarının büyümesini iyileştirdiğini saptamışlardır.

Mikiciuk ve ark. (2015), hidrojelin çileğin kimyasal bileşimi ve toprağın biyolojik aktivitesi üzerine yaptıkları çalışmada, Araştırıcılar hidrojeli 1.8 ve 3.6 g/dm³ toprak dozunda kullanarak, hidrojelin yaprak ve meyvede N ve K içeriğini arttırdığını fakat P, S ve Na içeriğini etkilemediğini, 3.6 g/dm³ dozunda hidrojel uygulamasının çileğin yaprak ve meyvelerindeki Mg içeriğini azalttığını saptamışlardır. Öte yandan 1.8 g/dm³ dozdaki hidrojel uygulamasında ise hidrojelin topraktaki bakteri içeriğini önemli düzeyde arttırdığını bunun yanında aktinomiset ve fungus üzerine etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

Pattanaaik (2015), yürüttüğü çalışmada, Turunçgil yetiştiricileri arasında en önemli ürünlerden biri olan Khasi mandarini *(Citrus reticulata Blanco*)'nin bulunduğu %38 eğimli mandarin bahçelerinde, ağaç başına 0, 20, 40, 60, 80, 100 ve 120 g hidrojel kullanarak hidrojelin verim ve gelişme üzerine etkilerine bakmıştır. Araştırma sonucunda ağaç başına 60 g hidrojelin verim, kalite (Şeker, Askorbik asit) ve ağaç gelişimi üzerine olumlu yönde etki gösterdiğini belirlemiştir. Bitki için 15 güne kadar kullanılabilir su bulundurduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak Siirt antepfıstığı çeşidine ait çöğürler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan çeşide ait tohumlar, piyasadan temin edilmiştir. Tohumlar, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait serada viyollere ekilmiş ve elde edilen bitkiler burada büyütülmüştür.

Hidrojel uygulaması yapılmış topraklarda yetişen bitkilerin ölçüm ve analizleri Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında, yaprak ve toprak analizleri Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü laboratuvarında yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan antepfıstığı çeşidi ve hidrojelin (su tutucu polimer) özellikleri aşağıda verilmiştir.

3.1.1. Siirt çeşidi

Ülkemizde yetiştirilen standart yerli çeşitlerimizden biridir. Meyve iriliği, çıtlama oranının yüksekliği, kemik kabuğunun açık renkli ve gösterişli olması ile dünyada çerezlik sınıfına giren bir çeşidimizdir. Özellikle GAP bölgesinde yeni tesis edilecek bahçeler için önerilecek yerli çeşitlerin başında yer almaktadır. Meyve şekli yönünden uzun ve yuvarlak çeşitler arasında yer alan bu çeşidimiz, çoğunlukla çerezlik olarak pazar bulmaktadır (Anonim, 1993).

Ağaç olarak gelişmesi kuvvetli, dış görünüşü yarı dik, sürgün sıklığı ve sürgün uzunluğu ortadır (Şekil 3.1). 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

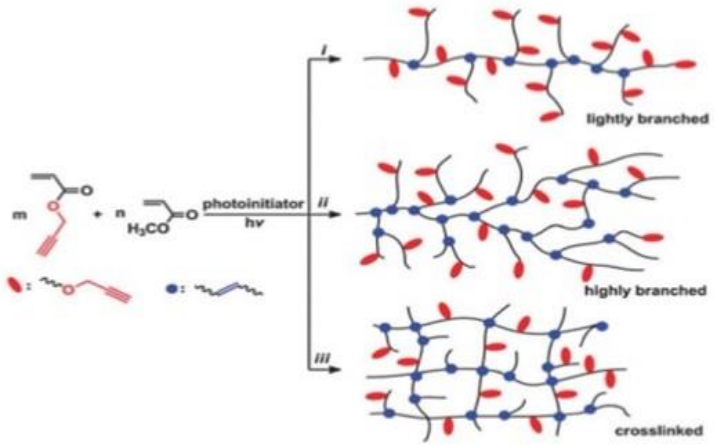
seyrek, meyveleri iri ve oval şekillidir. Meyvelerin salkımdan kopma direnci orta, meyvenin enine kesiti üçgendir. Meyvenin dış kabuk rengi pembemsi krem, sert kabuk rengi ise kemik rengidir. Meyvenin üst tarafının şekli ovaldir. Çıtlama oranı yüksek, çıtlama aralığı geniştir. Çıtlamış meyvede sert kabuğun ayrılma direnci kuvvetli, kopma yeri düzdür. Dış kabuğun sert kabuktan ayrılma direnci zayıftır. Meyvenin taban çukurluğu ortadadır. Meyve olgunlaşma süresi bakımından orta geçtir. Verimi yüksek olan bu çeşidin periyodisiteye eğilimi azdır (Ak ve ark., 2012).



Şekil 3.1. Siirt çeşidine ait meyveli ağacın görünümü

3.1.2. Hidrojel

Hidrojel, topraktaki besleyici substratları ve toprağın su tutma kapasitesini artıran özel olarak tasarlanmış çapraz bağlı bir süper emici polimerdir (Anonim, 2016a) (Şekil 3.2) (Kalemtaş, 2010).



Şekil 3.2. Hidrojelin kimyasal yapısı

3.1.2.1. Hidrojelin kullanım amaçları

Bitkilerin su ihtiyacı yıllara ve gelişme dönemlerine göre değişiklik göstermektedir. Bitkilerin gelişebilmesi için ortamda su ve besleyici maddelerin hazır olması gerekmektedir.

Hidrojel bir su deposu görevi yaparak bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyu bitkiye vermektedir. Böylece bitkinin su stresinden kurtulmasını, solma ve kuruma oranlarının azalmasını sağlamaktadır. Hidrojel kullanımı, sulama ve gübreleme sıklığını azaltarak zaman ve girdi tasarrufu sağlar. Hidrojel su deposu görevi yaparak, bitkilerin ihtiyacı durumunda bitkiye suyu tekrar vermekte ve bitkinin su stres şokuna girmesini geciktirmektedir. Böylece bitkilerin gelişmelerinde gerilime olmamakta ve hastalık-zararlılara karşı da nisbi dayanıklılık sağlamaktadır (Anonim, 2016a).

3.1.2.2. Hidrojelin özellikleri

Hidrojel toksik olmamalı, çevreye ve bitkiye zarar vermemelidir. Nötral pH seviyesinde olmalı ve kullanımı basit olmalıdır. Toprakta ortalama 4-5 yıl boyunca aktif olarak kalmalıdır. Kristal yapıda olan hidrojelin suyu emme hızı yaklaşık 1 saat olup, suyla birleşince şişerek jel haline dönüşür (Şekil 3.3.). Jel ele alındığında elde ıslaklık bırakmalı ve kolayca parçalanabilmelidir. Hidrojel kendi hacminin yaklaşık 300-400 katı kadar su tutma kapasitesine sahiptir. Hidrojel -35°C'ye kadar donmaz.

Kökün ihtiyacı olduğunda nem dengesini koruyarak ortama nem vermesini sağlar. Toprakta sodyumu arttırmamalı, potasyum tabanlı olmalıdır. Topraktaki özelliğini bitirdikten sonra mikroorganizmalar tarafından parçalanarak doğaya geri dönmektedir (Anonim, 2016b).



Şekil 3.3. Hidrojelin görünümü

3.1.2.3. Hidrojelin avantajları

Hidrojel, toprağa karıştırıldıktan sonra toprak yoğunluğunu azaltarak toprağın havalanmasını sağlar. Su tutma kapasitesini arttırır, buharlaşmayı ve sızma sonucu su kaybını önleyerek sulama miktarını azaltır (Anonim, 2016c).

Ortamı daima nemli tutarak toprak gözenekliliğini arttırır ve kaymak tabakası oluşumunu azaltır. Toprak yapısını düzeltir ve erozyonu önler. Su ve gübre tüketiminde yaklaşık olarak %50-70 oranında tasarruf sağlar. Böylece sulama, gübreleme, işçilik maliyetlerini azaltır. Aşırı sıcak ve kurak iklim koşullarında bitkilerin gelişimini sağlar. Ürün verimini ve bitki kalitesini arttırır. Hidrojel 35°C'ye kadar dayandığı için toprağın donmasına engel olur. Kök zararlıları olan nematod ve funguslara karşı mücadelede etkin olup çevreyi korur (Anonim, 2016d).

3.2. Yöntem

3.2.1. Tohum ekimi

Siirt çeşidine ait tohumlar önce tohum dış kabuğunun rahatlıkla soyulabilmesi için 48 saat suda bekletilmiş ve sonra tohumların dış kabukları elle soyulmuştur. Tohum kabuğu soyulduktan sonra tohumlar iyice temiz suyla yıkanmıştır.

Tohumlar Ocak ayının sonunda nemli perlit ortamında +4 ºC'de buzdolabında katlamaya alınmıştır (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Siirt fıstığı tohumlarının perlit ortamında katlanması

Katlama ortamında çimlenmeye başlayan tohumlar (56 günlük katlamadan sonra) çıkarılarak içerisinde torf bulunan viyollere ekilmiş ve sera ortamında büyümeleri sağlanmıştır (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Katlamadan çıkarılan tohumların serada viyollere ekilmesi

Viyolde 2-3 yapraklı olan bitkiler, ortam olarak içerisinde 1:1:1 oranında toprak: yanmış çiftlik gübresi: kum bulunan klasik harç içerisine 0 g/lt, 3 g/lt, 6 g/lt, 9 g/lt, 12 g/lt hidrojel karıştırılarak 5 farklı hidrojelli ortam hazırlanmış ve 8 lt lik saksılara dikilmiştir (Şekil 3.6). Saksılar sera ortamına alınmış ve bitkilerin burada büyümeleri sağlanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.6. Dikimde kullanılan hidrojelli ortam



Şekil 3.7. Serada saksılara alınan 2-3 yapraklı bitkiler

Saksılardaki bitkilere, haftada bir kez olmak üzere 1'er litre sulama suyu uygulanmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Çöğürlerin sulanması

Bitkilerde incelenen parametreler aşağıda verilmiştir.

3.2.2. Bitkilerin vegetatif özellikleri

3.2.2.1. Bitkideki yaprak sayısı (adet)

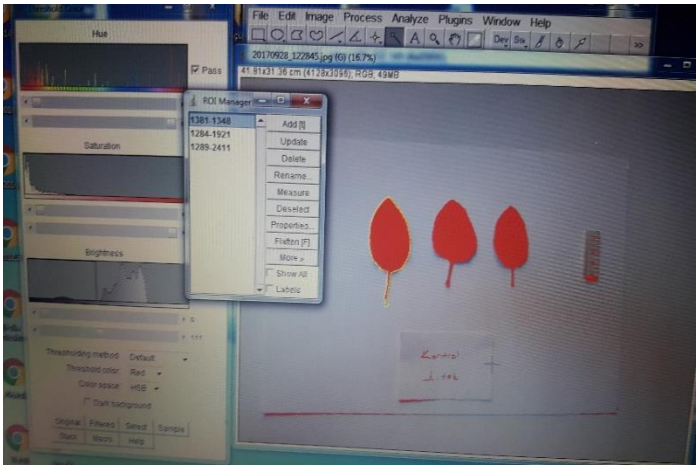
Hidrojel uygulamalarının yapıldığı bütün bitkilerde yaprak sayıları adet olarak belirlenmiştir.

3.2.2.2. Yaprak alanı (cm^2)

Hidrojel uygulamalarının yapıldığı her bitkiden alttan 3. yaprak koparılmıştır. Yaprakların fotoğrafları yanına cetvel konularak çekilmiş (Şekil 3.9.) ve bunların alanları Imagej bilgisayar programında ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.9. Yaprak alanı fotoğrafı



Şekil 3.10. Imagej^{TM} programıyla yaprak alanının ölçülmesi

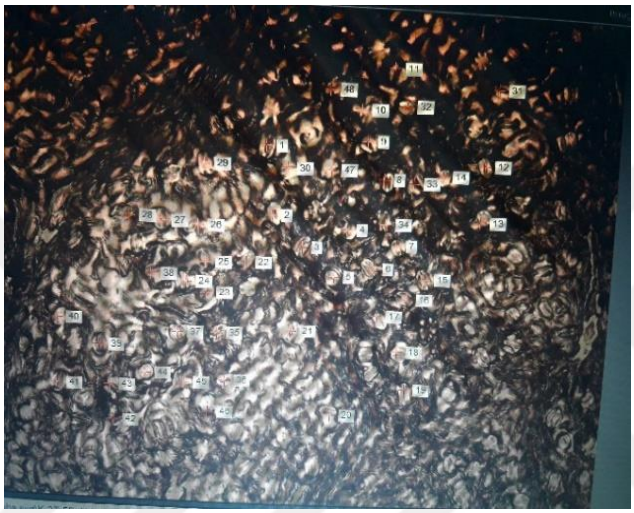
3.2.2.3. Yapraktaki stoma sayısı

Farklı hidrojel uygulamalarına maruz bırakılan her bir bitkide gövdenin orta kısmında tam iriliğini almış birer tane yaprak koparılmıştır. Koparılan yaprakların su kaybetmemesi için ölçümlerin yapılacağı laboratuvara kadar taşıma esnasında buz parçaları ile bir kabın içinde muhafaza edilmiştir. Laboratuvara getirilen yaprakların alt ve üst yüzeyleri nemli bir bez ile temizlenmiştir. Yapraktaki epidermis tabakasının soyulmasında şeffaf ve renksiz tırnak cilası kullanılmıştır. Yöntem yaprağın önce üst yüzüne orta damardan uçlara doğru renksiz şeffaf tırnak cilası sürülüp yaklaşık 30 dk. cilanın kuruması için bekletilmiştir. Kuruyan tırnak cilasının üzerine yapıştırılan şeffaf koli bandı yardımıyla yaprağa zarar vermeden hassas bir şekilde yapraktan ayrılmış ve yaprak kalıbı çıkarılmıştır (Şekil 3.11).

Aynı uygulama yaprağın alt yüzündeki stoma sayısını tespit etmek için de yapılmıştır. Yaprakların stoma kalıpları bir lam üzerine yapıştırılmış ve mikroskopla birim yaprak alanında, her yaprağın 5 farklı yerinde mevcut stomaların sayılmasıyla 1 mm^{2}'deki stoma sayısı belirlenmiştir (Kılıç, 2005). Stoma kalıplar çıkarıldıktan sonra, hazırlanan preparatların Leica DM 1000 marka ışık mikroskobunda (Leica, Germany) 100X büyütmede görüntüleme sistemi ile fotoğraflamaları yapılmış ve stoma sayıları bu fotoğraflar üzerinde belirlenmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.11. Yaprak yüzeyinden stoma kalıbı alınması ve lam üzerine yapıştırılması



Şekil 3.12. Kalıba çıkarılan stomaların mikroskop görüntüsü üzerinde sayımının yapılması

3.2.2.4. Sürgün çapı (mm)

Her bitkide topraktan 3 cm yukarıdan dijital kumpas yardımıyla 15 günde bir kez olmak üzere bitki çapı ölçümü yapılarak belirlenmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Çöğürlerde sürgün çaplarının dijital kumpasla ölçülmesi

3.2.2.5. Sürgün uzunluğu (cm)

Her bitkinin sürgün uzunluğu toprak seviyesinden itibaren sürgün ucuna kadar olan uzunluğu 15 günde bir kez olmak üzere şerit metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Çöğürlerin sürgün uzunluğunun şerit metre ile ölçülmesi

3.2.2.6. Sürgün yaş ağırlığı (g)

Denemenin sonunda sökülen bitkilerin toprak üstü kısmı toprak altı kısmından ayrılarak hassas terazi ile tartılmış ve sürgün yaş ağırlığı belirlenmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Bitkilerin sökümü ve sürgün yaş ağırlığının hassas terazi ile tartılması

3.2.2.7. Sürgün kuru ağırlığı (g)

Denemenin sonunda sökülen bitkilerin kök kısımları toprak üstü kısmından ayrıldıktan sonra, toprak üstü aksamı 72 °C'de etüvde 48 saat tutulmuş ve kurutulan sürgünler hassas terazide tartılarak sürgün kuru ağırlıkları belirlenmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Bitkilerin etüvde kurutulması ve kuru ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi

3.2.2.8. Kök uzunluğu (cm)

Sökülen bitkilerin her birinin en uzun kökü şerit metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Kök uzunluğunun şerit metre ile ölçülmesi

3.2.2.9. Kök yaş ağırlığı (g)

Sökülen bitkilerin kök kısmı toprak üstü kısmından ayrılmış ve kök kısmı hassas terazide tartılarak kök yaş ağırlığı belirlenmiştir (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Bitkilerde kök yaş ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi

3.2.2.10. Kök kuru ağırlığı (g)

Sökülen bitkilerin kök kısımları ayrılarak 72 °C de etüvde 48 saat kurutulup, daha sonra kuru ağırlıkları hassas terazi ile tartılarak belirlenmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Bitkilerde kök kuru ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi

3.2.3. Bitkilerin Fizyolojik Özellikleri

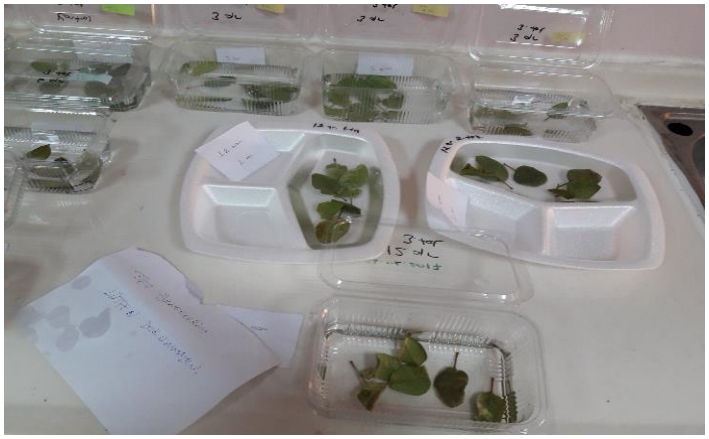
3.2.3.1. Yaprak nisbi su içeriği (%)

Her tekerrürden 5 bitki ve her bitkiden 1 tane tam iriliğini almış aynı yaştaki yaprak örnekleri öğlenden önce koparılmıştır. Beş tane yaprak hassas terazide tartılmış ve çıkan değer yaprak yaş ağırlığı (YA) olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.20). Sonra her tekerrür için 5 yaprak saf su ile doldurulmuş kaplara konul ve yapraklar 24 saat süreyle doğrudan ışık almayan ortamda saf suda bekletilmiştir (Şekil 3.21). Ertesi gün (24 saat sonra) saf suda bekletilen yapraklar sudan çıkarılıp kâğıt peçete ile kurulandıktan sonra yapraklar tartılmış ve böylece turgor haldeki yaprak ağırlığı (TA) belirlenmiştir.

Aynı yaprak örnekleri kese kağıtları içerisinde ağzı açık bir şekilde 72 °C de 48 saat süreyle etüvde kurutulmuştur (Şekil 3.22).



Şekil 3.20. Bitkilerden alınan yaprakların yaş ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi



Şekil 3.21. Turgor halde yaprak ağırlığını ölçmek üzere kaplara alınan yapraklardan görünüm



Şekil 3.22. Kese kağıdının içine alınan yaprakların etüvde kurutulması

Etüvden çıkarılan örneklerin hassas terazide tartılması sonucunda yaprak kuru ağırlığı (KA) belirlenmiştir (Şekil 3.23).



Şekil 3.23.Etüvden çıkarılan yaprakların ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi

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.

3.2.3.2. Klorofil içeriği (CCI)

Bitkilerdeki yaprakların klorofil değerleri CCM-200 Plus (Apogee Instruments, Inc., Logan, UT) taşınabilir klorofil metre ile 15 günde bir kez Klorofil Konsantrasyon İndeksi (CCI) olarak ölçülmüştür.

3.2.3.3. Toprak analizi

Çöğürler için ortam olarak kullanılan klasik harçta N, P, K, Fe ve Zn analizleri Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü laboratuvarında yapılmıştır.

3.2.3.4. Yaprak analizi

Bitkilerden alınan yapraklarda N, P, K, Fe ve Zn analizleri Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü laboratuvarında yapılmıştır.

3.2.3.5. Stoma iletkenliği (Gs)

Bitkideki yaprakların stoma iletkenliği değerleri yaprak porometresi (SC-1 Leaf Porometer, Decagon, Pullman, WA) ile 15 günde bir kez olmak üzere sabah saat 9.00-10.00 arasında ölçülerek mmol/m^2/sn cinsinden belirlenmiştir (Şekil 3.24).



Şekil 3.24. Bitkilerdeki yaprakların yaprak porometresi ile stoma iletkenliğinin ölçülmesi

3.2.4. İstatistiksel analizler

Araştırma, Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her hidrojel uygulaması için her tekerrürde 5'er bitki kullanılmıştır. Varyans analizi Minitab 16 istatistik programı ile yapılmış ve önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Tuky testi ile karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

2017 yılının Ocak ayında katlamaya alınan antepfıstığı Siirt çeşidi tohumlarından elde edilen çöğürlerin, yetiştiricilik dönemi süresince vegetatif özellikleri (bitkilerdeki yaprak sayısı, yaprak alanı, yapraktaki stoma sayısı, sürgün çapı, sürgün uzunluğu, sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı) ile fizyolojik özellikleri (yaprak nisbi su içeriği, klorofil içeriği, toprak analizleri, yaprak analizleri, stoma iletkenliği) belirlenmiş ve çalışmadan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. Bitkilerin Vegetatif Özellikleri

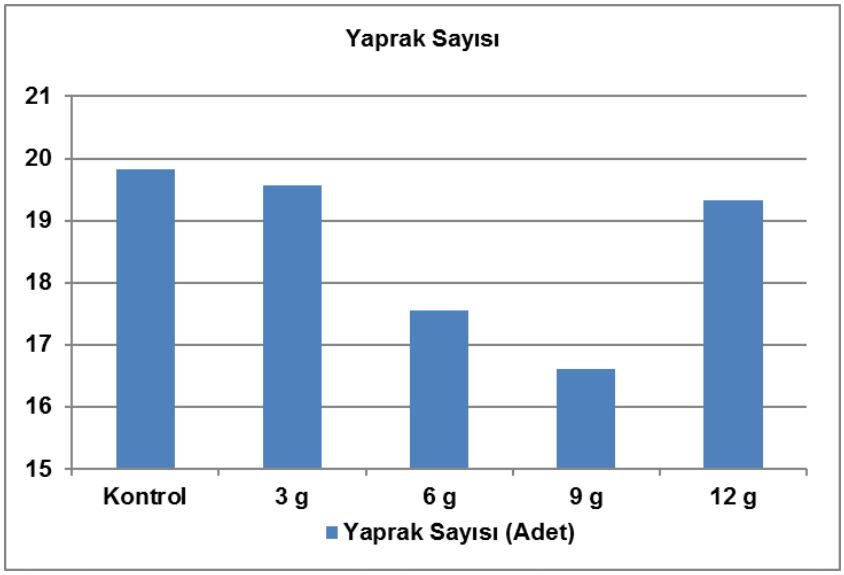
Çalışmada kullanılan Siirt çeşidine ait çöğürlerin vegetatif özellikleri yaprak, sürgün ve kök analizleri ile belirlenmiştir.

4.1.1. Bitkideki yaprak sayısı

Siirt çeşidi çöğürlerinin yaprak sayısı üzerine yapılan hidrojel uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1). Yaprak sayısı 16.61 ile 19.83 adet arasında değişmektedir. En yüksek yaprak sayısı kontrol, 3 g ve 12 g hidrojel uygulamalarından elde edilirken, en düşük yaprak sayısı 9 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Makowska ve ark. (2004), yürütmüş oldukları çalışmada 3 g/l ve 6 g/l hidrojel uygulamalarının altıntoplarda yaprak sayısını arttırdığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4. 1. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde yaprak sayısı ve yaprak alanına etkisi

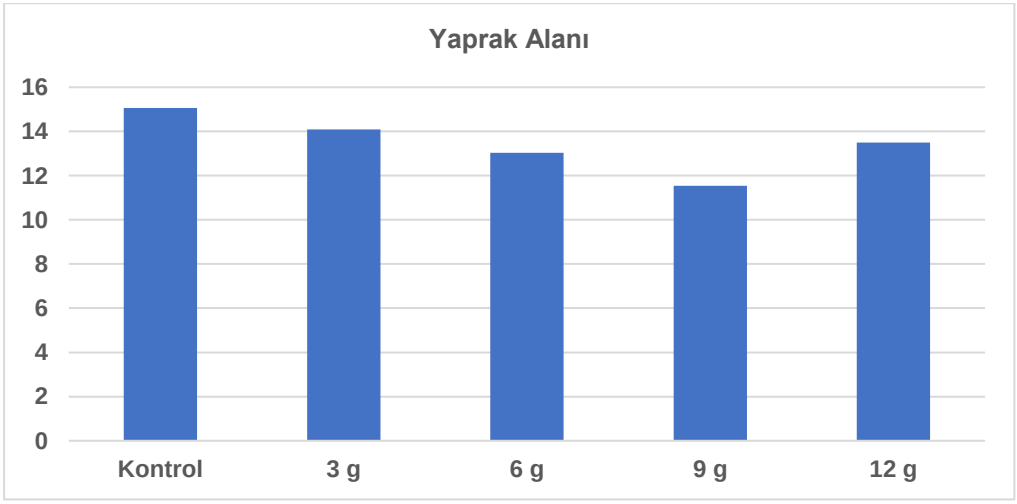
Uygulama	Yaprak sayısı (Adet)	Yaprak Alanı (cm^2)
Kontrol	19.83 a	15.06 a
3 g	19.56 a	14.09 a
6 g	17.55 b	13.04 a
9 g	16.61 c	11.54 a
12 g	19.33 a	13.50 a



Şekil 4. 1. Siirt çöğürlerinde yaprak sayısı (adet)

4.1.2. Yaprak alanı

Siirt çeşidi çöğürlerinin yaprak alanı üzerine yapılan hidrojel uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.2). Yaprak alanı 11.54 ile 15.06 cm^2 arasında değişmektedir. Uygulamalar arasında kısıntılı sulama koşullarında en yüksek yaprak alanı kontrolde yer alan bitkilerden elde edilmiş olup bunu 3 g ve 12 g hidrojel uygulamaları takip etmiştir. En düşük yaprak alanı ise 9 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir.



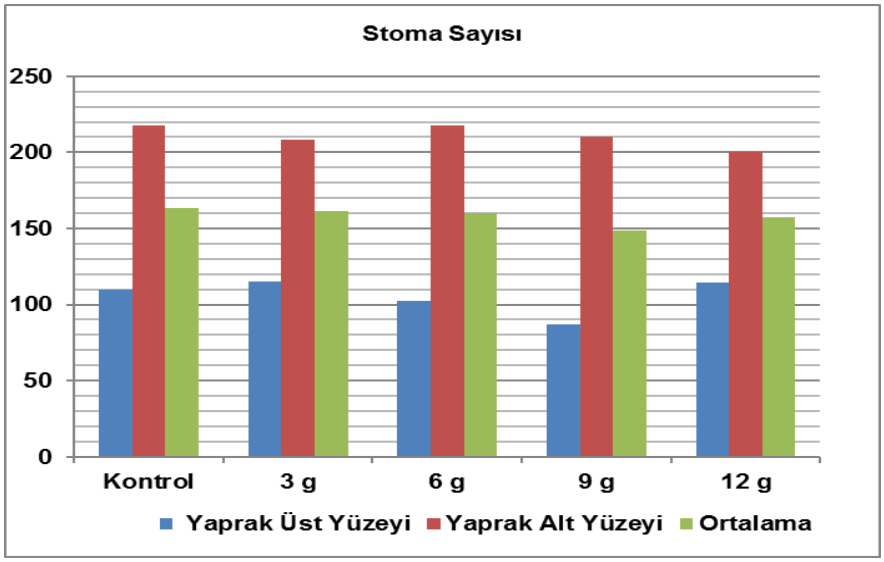
Şekil 4. 2. Siirt çöğürlerinde yaprak alanı (cm^2)

4.1.3. Yapraktaki stoma sayısı

Siirt çeşidi çöğürlerinin stoma sayıları incelendiğinde uygulamalar arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.3). Yaprak üst yüzeyindeki stoma sayısı 86.90 ile 115.06 adet/mm^2 arasında değişmekte olup, en yüksek değer 3 g hidrojel uygulamasından, en düşük değer ise 9 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Yaprak alt yüzeyinde ise stoma sayısı 199.98 ile 217.58 adet/mm^2 arasında değişim göstermiştir. Uygulamalar arasında kısıntılı sulama koşullarında en fazla stoma sayısı kontrolden, en az stoma sayısı ise 12 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Yaprak üst ve alt yüzeyinin ortalama stoma sayısı ise 148.50 ile 163.68 adet/mm^2 arasında değişim göstermiştir. En fazla stoma sayısı kontrol uygulamasında, en az stoma sayısı ise 9 g hidrojel uygulamasında belirlenmiştir.

Çizelge 4. 2. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinin stoma sayısı üzerine etkisi

Uygulama	Stoma Sayısı		
	Yaprak Üst Yüzeyi	Yaprak Alt Yüzeyi	Ortalama
Kontrol	109.78 a	217.58 a	163.68 a
3 g	115.06 a	208.12 a	161.59 a
6 g	102.52 a	217.36 a	159.94 a
9 g	86.90 a	210.10 a	148.50 a
12 g	114.40 a	199.98 a	157.19 a



Şekil 4. 3.Siirt çöğürlerinde stoma sayısı (adet/mm^2)

4.1.4. Sürgün çapı (mm)

Siirt çeşidine ait çöğürlerin çap gelişimi üzerine hidrojel uygulamalarının etkisi istatistiksel anlamda temmuz ayı hariç önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.3). Kısıntılı sulama koşullarında temmuz ayında en yüksek çap gelişimi 12 g hidrojel uygulamasından elde edilirken en düşük çap gelişimi ise 3 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Ağustos ayında en yüksek çap gelişimi 12 g hidrojel uygulamasından elde edilirken, en düşük çap gelişimi kontrol uygulamasından elde dilmiştir. Eylül ayında ise en yüksek çap gelişimi yine 12 g hidrojel uygulamasından elde edilirken. En düşük çap gelişimi 9 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde sürgün çapı üzerine etkisi

Uygulama	Sürgün Çapı (mm)		
	Temmuz	Ağustos	Eylül
Kontrol	3.70 b	4.38 a	5.04 a
3 g	3.61 b	4.51 a	5.07 a
6 g	3.92 ab	4.57 a	5.09 a
9 g	3.90 ab	4.51 a	4.89 a
12 g	4.35 a	4.92 a	5.56 a

4.1.5. Sürgün uzunluğu (cm)

Siirt çeşidine ait çöğürlerin sürgün uzunluğu üzerine hidrojel uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4). Sürgün uzunluğu temmuz ayında 13.00 ile17.86 cm arasında değişmektedir. Uygulamalar arasında kısıntılı sulama koşullarında en yüksek sürgün uzunluğu 12 g hidrojel uygulamasından elde edilirken, en düşük sürgün uzunluğu ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ağustos ayında 13.38 ile 17.87 cm arasında değişmektedir. En yüksek sürgün uzunluğu 12 g hidrojel uygulamasından elde edilirken, en düşük yine kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Eylül ayında ise sürgün uzunluğu 14.39 ile 19.04 cm arasında değişmektedir. En yüksek sürgün uzunluğu yine 12 g hidrojel uygulamasından elde edilirken, en düşük sürgün uzunluğu ise 9 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Swietlik ve Dariusz (2008) yapmış oldukları

çalışmada, farklı hidrojel uygulamalarının (1.2 g/l ve 2 g/l) altıntoplarda bitki boyunu etkilemediğini belirtmişlerdir. Bu sonuç bizim sonuçlarımızla uyumlu bulunmamıştır.

Çizelge 4.4. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde Sürgün Uzunluğuna etkisi

Uygulama	Sürgün Uzunluğu (cm)		
	Temmuz	Ağustos	Eylül
Kontrol	13.00 b	13.38 b	15.05 ab
3 g	13.92 ab	14.77 ab	16.65 ab
6 g	14.37 ab	14.46 ab	15.43 ab
9 g	13.47 b	13.86 b	14.39 b
12 g	17.86 a	17.87 a	19.04 a

4.1.6. Sürgün yaş ağırlığı (g)

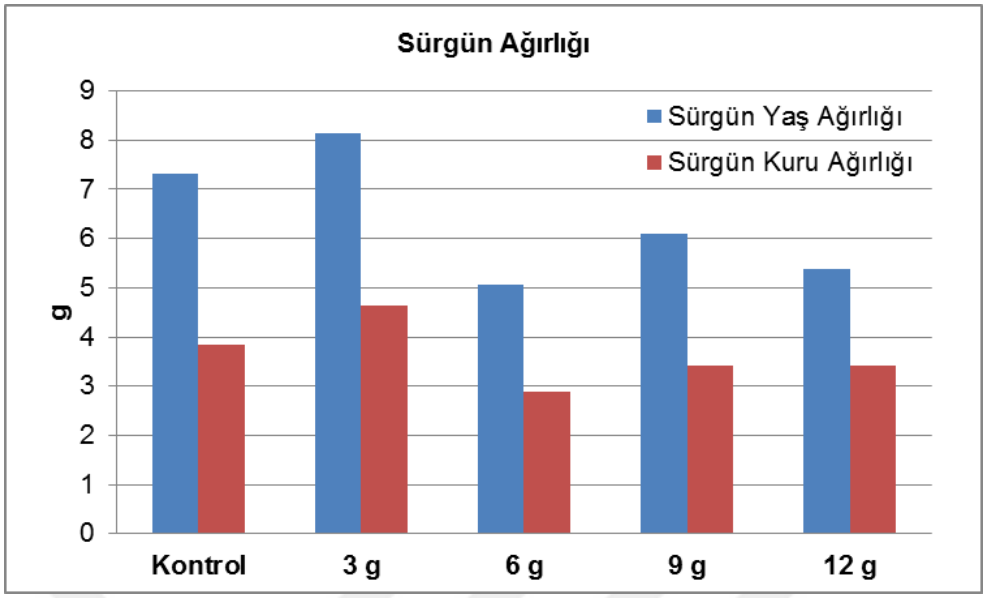
Siirt çeşidine ait çöğürlerin sürgün yaş ağırlığı üzerine hidrojel uygulamalarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.4). Kısıntılı sulama koşullarında sürgün yaş ağırlığı 5.05 ile 8.14g arasında değişmektedir. En yüksek değer 3 g ve kontrol uygulamasından elde edilmiş, diğer uygulamalarda ise hidrojel miktarı arttıkça sürgün ağırlığının azaldığı görülmüştür.

Çizelge 4. 5. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde sürgün yaş ve sürgün kuru ağırlığı üzerine etkisi

Uygulama	Sürgün Yaş Ağırlığı (g)	Sürgün Kuru Ağırlığı (g)
Kontrol	7.32 a	3.83 ab
3 g	8.14 a	4.65 a
6 g	5.05 b	2.88 b
9 g	6.09 b	3.43 b
12 g	5.38 b	3.41 b

4.1.7. Sürgün kuru ağırlığı (g)

Siirt çeşidine ait çöğürlerin sürgün kuru ağırlığı üzerine hidrojel uygulamalarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.4). Sürgün kuru ağırlığı 2.88 ile 4.65g arasında değişmekte olup en yüksek değer 3 g hidrojel uygulamasından elde edilirken en düşük değer ise 6 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4. 4.Siirt çöğürlerinde sürgün ağırlığı (g)

4.1.8. Kök uzunluğu (cm)

Siirt çeşidine ait çöğürlerin kök uzunluğu üzerine hidrojel uygulamalarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.5). Kök uzunluğu 20.25 ile 31.44 cm arasında değişmektedir. En yüksek değer kontrol uygulamasından elde edilirken en düşük değer ise 6 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Çöğürlerin kök uzunluğu üzerine hidrojel uygulamalarının olumsuz etki ettiği belirlenmiştir. Köklerin yeterli suyu bulduğunda fazla gelişmedikleri (hidrotropizm) bilinmektedir (Yılmaz, 1990). Hidrojelin kök bölgesinde bitkiye su sağlaması nedeniyle kökün fazla uzamadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde kök gelişimine etkisi

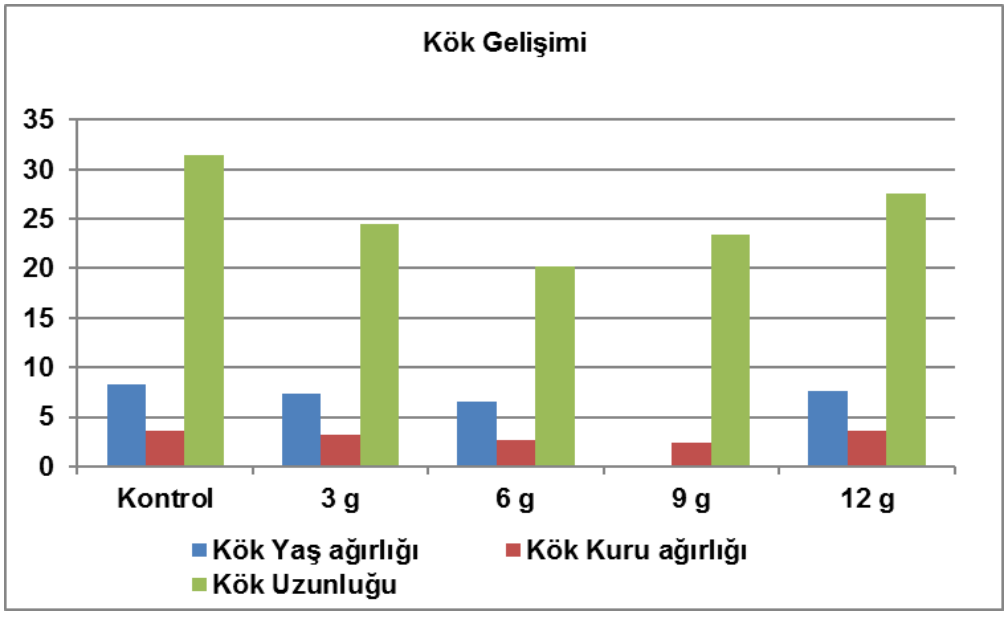
Uygulama	Kök Uzunluğun (cm)	Kök Yaş Ağırlığı (g)	Kök Kuru Ağırlığı (g)
Kontrol	31.44 a	8.26 a	3.64 a
3 g	24.49 c	7.36 b	3.19 ab
6 g	20.25 d	6.60 c	2.67 b
9 g	23.44 c	5.24 d	2.42 b
12 g	27.52 b	7.58 b	3.58 a

4.1.9. Kök yaş ağırlığı (g)

Siirt çeşidine ait çöğürlerin kök yaş ağırlığı üzerine hidrojel uygulamalarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.5). Kök yaş ağırlığı 5.24 ile 8.26g arasında değişmektedir. Uygulamalar arasında kısıntılı sulama koşullarında en yüksek değer kontrol uygulamasından elde edilirken en düşük değer ise 9 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Hidrojelin kök bölgesinde bitkiye su sağlaması nedeniyle kök gelişiminin hidrojelli ortamlarda daha az olduğu belirlenmiştir.

4.1.10. Kök kuru ağırlığı (g)

Siirt çeşidine ait çöğürlerin kök kuru ağırlığı üzerine hidrojel uygulamalarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.5). Kök kuru ağırlığı 3.64 ile 2.42 g arasında değişmektedir. Uygulamalar arasında çöğürlerin kısıntılı sulama koşullarında en yüksek kök kuru ağırlığı kontrol uygulamasından elde edilmiş olup, en az kök kuru ağırlığı ise 9 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4. 5.Siirt çöğürlerinin kök gelişimi (g, cm)

4.2. Bitkilerin Fizyolojik Özellikleri

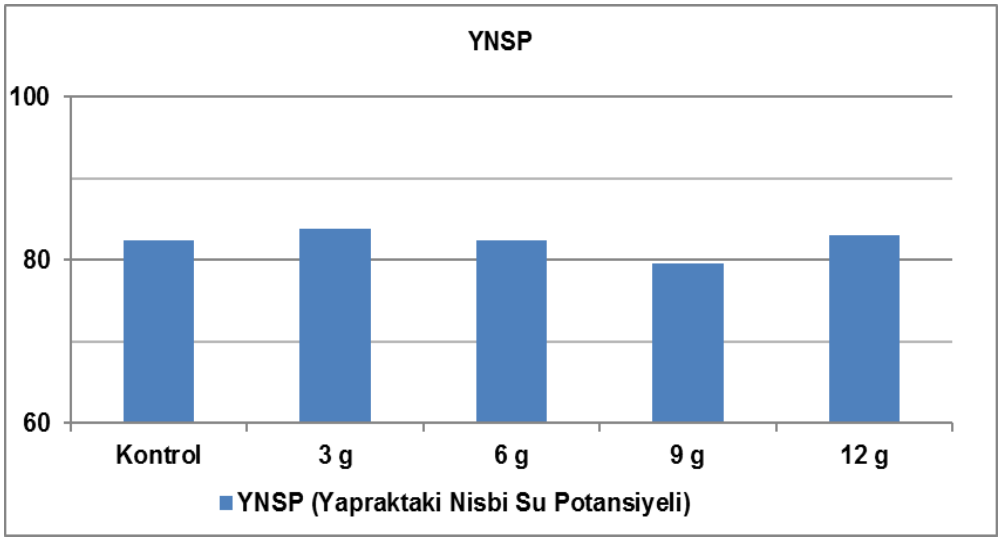
Çalışmada kullanılan Siirt tohumlarından elde edilen çöğürlerin fizyolojik özellikleri yaprak nisbi su içeriği, klorofil içeriği, toprak analizi, yaprak analizi ve stoma iletkenliği değerlerinin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

4.2.1. Yaprak nisbi su içeriği (%)

Siirt çeşidine ait çöğürlerin yaprak nisbi su içeriği üzerine hidrojel uygulamalarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.6). Yaprak nisbi su içeriği %79.52 ile 83.78-arasında değişmektedir. Kısıntılı sulama koşullarında en yüksek değer 3 g hidrojel uygulamasından elde edilirken en düşük değer 9 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Swietlik ve Dariusz 2008 yılında yürüttükleri çalışmada farklı hidrojel uygulamalarının (1.2 g/l ve 2 g/l) altıntoplarda yaprak nisbi su potansiyelini arttırdığını belirtmiş, bu sonuç yapılan bu araştırmayla uyumlu bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde yaprak nisbi su içeriğine etkisi

Uygulama	YNSP (Yapraktaki Nisbi Su Potansiyeli) (%)
Kontrol	82.36 ab
3 g	83.78 a
6 g	82.44 ab
9 g	79.52 b
12 g	82.97 a



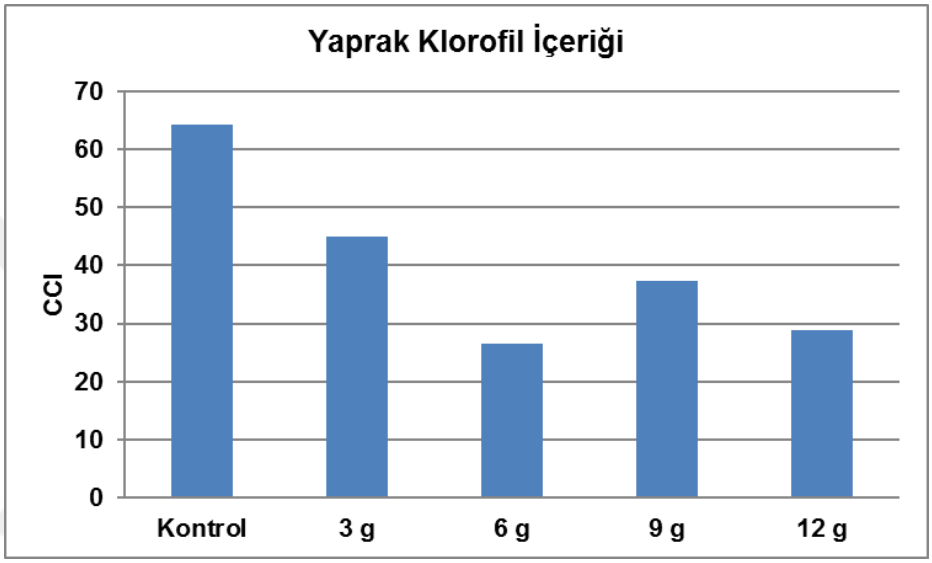
Şekil 4.6. Siirt çöğürlerinde YNSP (Yaprak Nisbi Su Potansiyeli) (%)

4.2.2. Klorofil içeriği (CCI)

Siirt çeşidine ait çöğürlerin klorofil içeriği üzerine hidrojel uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.7). Klorofil içeriği temmuz ayında 22.15 ile 53.94 CCI arasında değişmektedir. En yüksek değer kontrol uygulamasından elde edilirken en düşük değer 6 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Ağustos ayında klorofil içeriği 21.66 ile 68.37 CCI arasında değişmektedir. En yüksek değer yine kontrol uygulamasından elde edilirken en düşük değer ise 6 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Eylül ayındaki klorofil içeriği ise 26.58 ile 64.23 CCI arasında değişmektedir. En yüksek değer diğer aylardaki gibi kontrol uygulamasından elde edilirken en düşük değerde aynı şekilde 6 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Üç ayın genel ortalamasına bakıldığında klorofil içeriğinin en yüksek kontrol uygulamasından elde edildiği en düşük ise 6 g hidrojel uygulamasından elde edildiği saptanmıştır. Uygulamalar arasında çöğürlerin kısıntılı sulama koşullarında hidrojel miktarının artmasıyla klorofil içeriğinde azalma görülmüştür. Makowska ve ark. (2004), çilek bitkisinde yapmış oldukları çalışmada hidrojel uygulamalarının klorofil içeriğini arttırdığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Makowska ve ark. (2004) ile uyumlu bulunmamıştır.

Çizelge 4.8. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde klorofil içeriğine etkisi

Uygulama	Klorofil Konsantrasyon İndeksi (CCI)			
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ortalama
Kontrol	53.94 a	68.37 a	70.39 a	64.23 a
3 g	42.56 ab	45.52 ab	46.51 ab	44.86 ab
6 g	22.15 b	21.66 b	35.94 ab	26.58 b
9 g	32.20 ab	37.73 b	42.04 ab	37.32 b
12 g	25.80 b	27.60 b	33.43 b	28.94 b



Şekil 4.7.Siirt çöğürlerinde klorofil içeriği (CCI) Temmuz-Ağustos-Eylül ayları ortalaması

4.2.3. Toprak analizleri

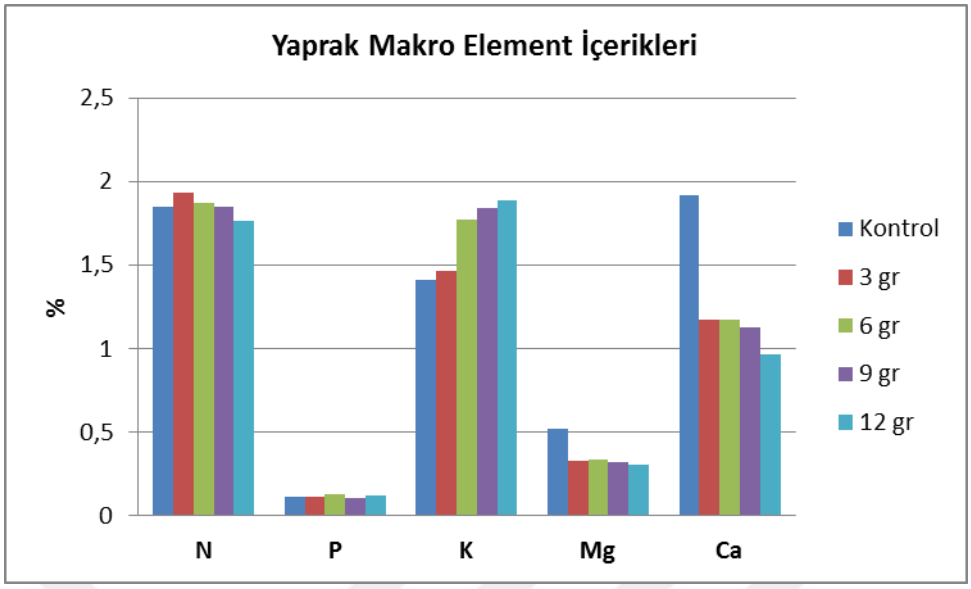
Siirt çöğürleri için ortam olarak kullanılan klasik harç %40 tınlı, pH değeri 6 ile 7 arasında hafif alkali, tuz oranının düşük olduğu buna karşın kireç oranının ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Harçtaki fosfor ve potasyum'un çok yüksek olduğu, organik madde oranını ve Mangan'nın ise yüksek çıktığı elde edilmiştir. Demir ve çinkonun düşük Bakır'ın ise yeterli düzeyde bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9.Siirt çöğürleri için ortam olarak kullanılan toprağa ait analiz sonuçları

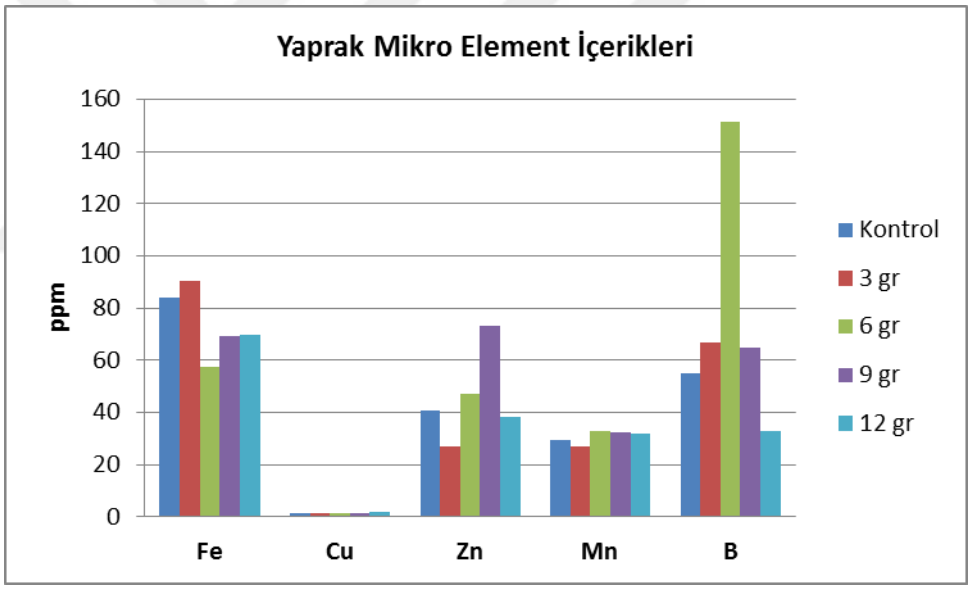
Yapılan Analiz	Derinlik 0-30cm	Referans Aralığı	Yorum
Saturasyon %	44.0	30-50	Tınlı
pH	7.71	6.6-7.3	Hafif Alkali
Tuz %	0.01	0-0.15	Tuzsuz
Kireç %	14.29	5-10	Yüksek
Organik Madde %	3.35	2-3	Yüksek
Fosfor (ppm)	66.9	20'den yukarı	Çok Yüksek
Potasyum (ppm)	834.0	250'den yukarı	Çok Yüksek
Demir (ppm)	2.34	4.5'dan yukarı	Düşük
Bakır (ppm)	0.83	0.2'den yukarı	Yeterli
Çinko (ppm)	0.22	1'den yukarı	Düşük
Mangan (ppm)	5.42	1'den yukarı	Yüksek
Bor (ppm)	3.16	1-2.4	Yeterli

4.2.4. Yaprak analizleri

Siirt çöğürlerinden alınan yapraklarda makro ve mikro element analizleri sonucunda, makro elementlerden azot (N) en yüksek 3 g hidrojel uygulamasından elde edilirken, Fosfor (P) 6 g hidrojel uygulamasından, potasyum (K) ise 12 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Magnezyum (Mg) ve kalsiyum (Ca) ise en yüksek kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Sonuç olarak, makro elementlerden magnezyum ve kalsiyumun hidrojel tarafından tutularak bitkiye verilmediği belirlenmiştir (Şekil 4.8). Yaprakların mikro besin içerikleri incelendiğinde, demir (Fe) en fazla 3 g hidrojel uygulamasından, bakır (Cu) 12 g hidrojel uygulamasından, çinko (Zn) 9 g hidrojel uygulamasından, mangan (Mn) ve bor (B) ise 6 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.8. Siirt çöğürlerinden alınan yaprakların makro element içerikleri



Şekil 4.9. Siirt çöğürlerinden alınan yaprakların mikro element içerikleri

4.2.5. Stoma iletkenliği

Siirt çeşidi çöğürlerinin stoma iletkenliği incelendiğinde uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10,11,12,13 ve Şekil 4.10,11,12,13). Temmuz ayında yaprak üst yüzeyindeki stoma iletkenliği 429.97 (kontrol) ile 828.05 (3 g hidrojel) mmol/m^2/sn arasında değişim göstermektedir. Yaprak alt yüzeyindeki stoma iletkenliği 235.13 (12 g hidrojel) ile 396.30 (3 g

hidrojel) mmol/m^2/sn arasında değişim göstermektedir. Yaprak üst ve alt yüzeyinin ortalama stoma iletkenliği ise 349.57 (kontrol) ile 612.18 (3 g hidrojel) mmol/m^2/sn arasında değişim göstermektedir. Ağustos ayında yaprak üst yüzeyindeki stoma iletkenliği 325.23 (3 g hidrojel) ile 447.95 (9 g hidrojel) mmol/m^2/sn arasında değişim göstermektedir. Yaprak alt yüzeyindeki stoma iletkenliği 198.07 (3 g hidrojel) ile 274.95 (9 g hidrojel) mmol/m^2/sn arasında değişim göstermektedir. Yaprak üst ve alt yüzeyinin ortalama stoma iletkenliği ise 261.65 (3 g hidrojel) ile 361.45 (9 g hidrojel) mmol/m^2/sn arasında değişim göstermektedir. Eylül ayında yaprak üst yüzeyindeki stoma iletkenliği 268.87 (9 g hidrojel) ile 377.47 (kontrol) mmol/m^2/sn arasında değişim göstermektedir. Yaprak alt yüzeyindeki stoma iletkenliği 214.58 (9 g hidrojel) ile 300.38 (kontrol) mmol/m^2/sn arasında değişim göstermektedir. Yaprak üst ve alt yüzeyinin ortalama stoma iletkenliği ise 241.72 (9 g hidrojel) ile 337.26 (kontrol) mmol/m^2/sn arasında değişim göstermektedir. Uygulamalara göre kısıntılı sulama koşullarında üç ayın ortalamasına bakıldığında yaprak üst yüzeyi stoma iletkenliği 385.08 (kontrol) ile 500.68 (3 g hidrojel) mmol/m^2/sn arasında değişim göstermektedir. Yaprak alt yüzeyi stoma iletkenliği 227.26 (12 g hidrojel) ile 294.64 (3 g hidrojel) mmol/m^2/sn arasında değişmektedir. Yaprak alt ve üst yüzeyinin ortalama stoma iletkenliği ise 314.99 (12 g hidrojel) ile 397.66 (3 g hidrojel) ile mmol/m^2/sn arasında değişim göstermektedir. Swietlik ve Dariusz (2008) yılında yürütmüş oldukları çalışmada hidrojel uygulamalarının (2 g/l) altıntoplarda stoma iletkenliğini arttırdığını belirtmişlerdir. Çalışmalarımızda elde edilen sonuçlar Swietlik ve Dariusz (2008)'in sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur.

Çizelge 4. 10. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde stoma iletkenliğine etkisi (Temmuz ayı ortalaması)

Uygulama	Stoma iletkenliği mmol/m^2/sn		
	Yaprak Üst Yüzeyi	Yaprak Alt Yüzeyi	Ortalama
Kontrol	429.97 c	269.18 ab	349.57 c
3 g	828.05 a	396.30 a	612.18 a
6 g	698.23 ab	312.50 ab	505.37 ab
9 g	700.13 ab	367.98 ab	534.06 ab
12 g	539.50 bc	235.13 b	387.32 bc

Çizelge 4. 11. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde stoma iletkenliğine etkisi (Ağustos ayı ortalaması)

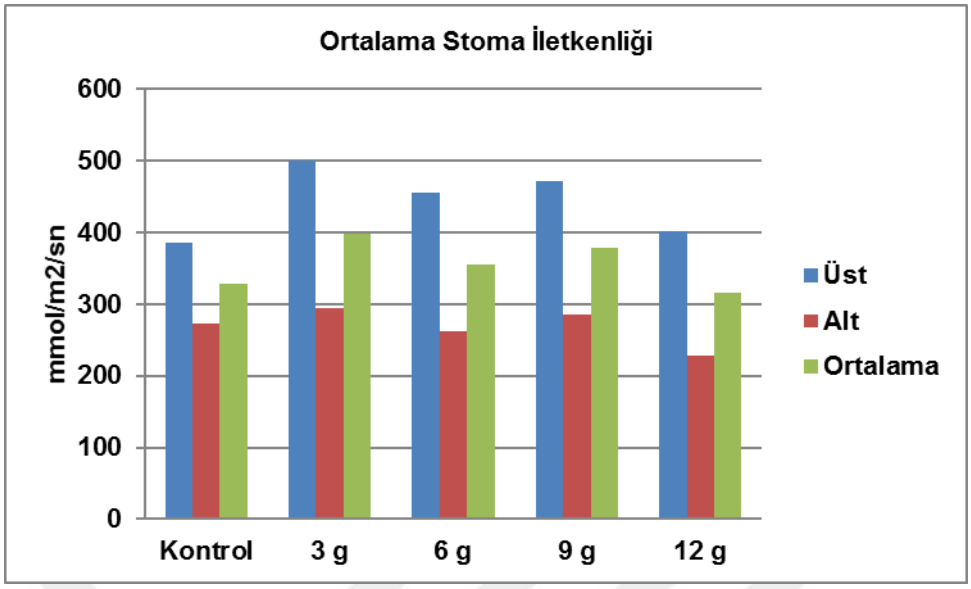
Uygulama	Stoma iletkenliği mmol/m^2/sn		
	Yaprak Üst Yüzeyi	Yaprak Alt Yüzeyi	Ortalama
Kontrol	347.80 b	251.75 ab	299.75 b
3 g	325.23 b	198.07 b	261.65 b
6 g	367.62 b	240.33 ab	303.97 b
9 g	447.95 a	274.95 a	361.45 a
12 g	378.88 b	230.32 ab	304.60 b

Çizelge 4. 12. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde stoma iletkenliğine etkisi (Eylül ayı ortalaması)

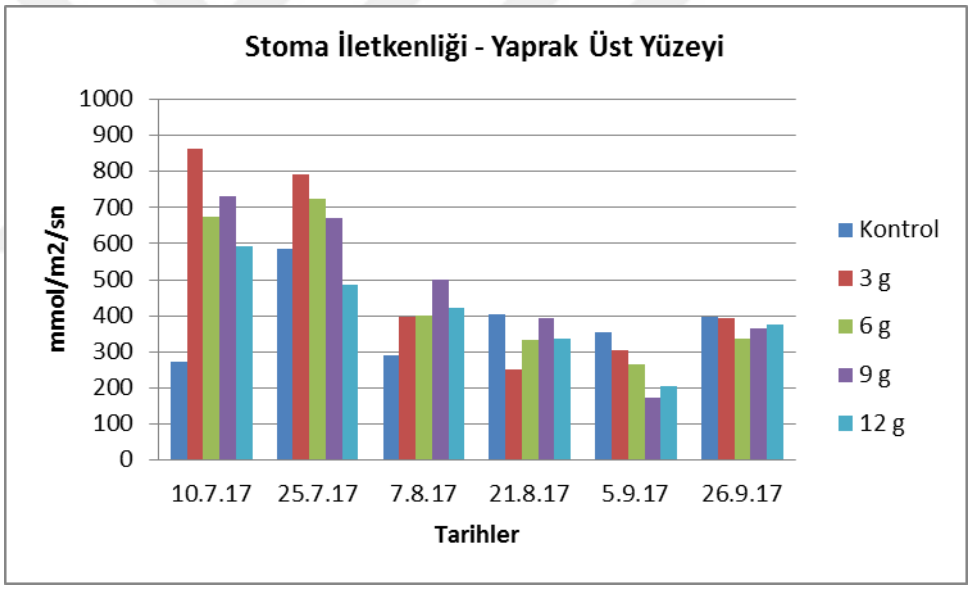
Uygulama	Stoma iletkenliği mmol/m^2/sn		
	Yaprak Üst Yüzeyi	Yaprak Alt Yüzeyi	Ortalama
Kontrol	377.47 a	300.38 a	337.26 a
3 g	348.77 ab	289.57 a	319.17 a
6 g	300.63 bc	234.92 b	254.44 b
9 g	268.87 c	214.58 b	241.72 b
12 g	289.78 c	216.33 b	253.06 b

Çizelge 4. 13. Farklı dozlarda hidrojel uygulamalarının Siirt çöğürlerinde stoma iletkenliğine etkisi (Temmuz-Ağustos-Eylül ayları ortalaması)

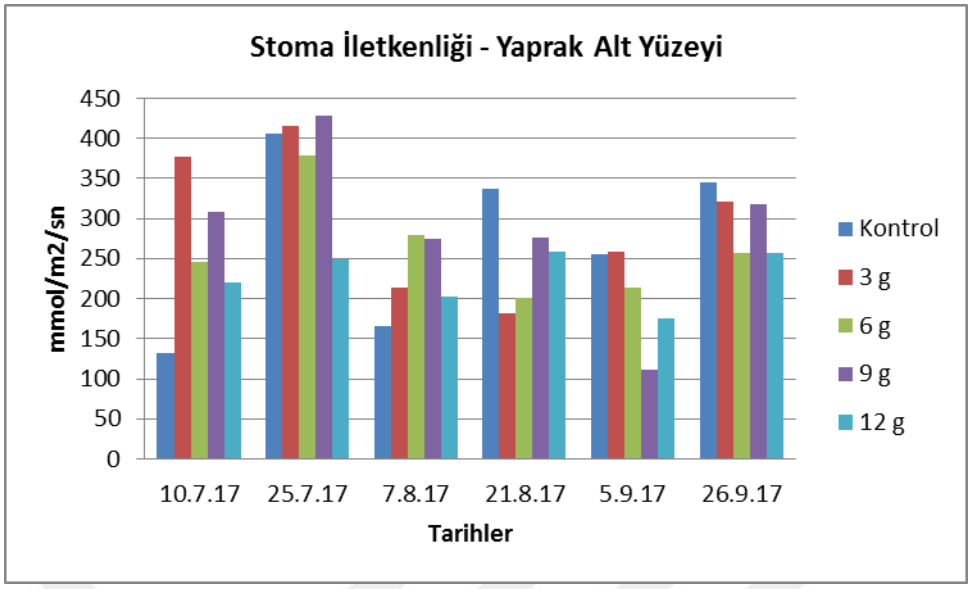
Uygulama	Stoma iletkenliği mmol/m^2/sn		
	Yaprak Üst Yüzeyi	Yaprak Alt Yüzeyi	Ortalama
Kontrol	385.08 b	273.77 ab	328.86 b
3 g	500.68 a	294.64 a	397.66 a
6 g	455.49 ab	262.58 ab	354.59 ab
9 g	472.32 ab	285.84 ab	379.08 ab
12 g	402.72 b	227.26 b	314.99 b



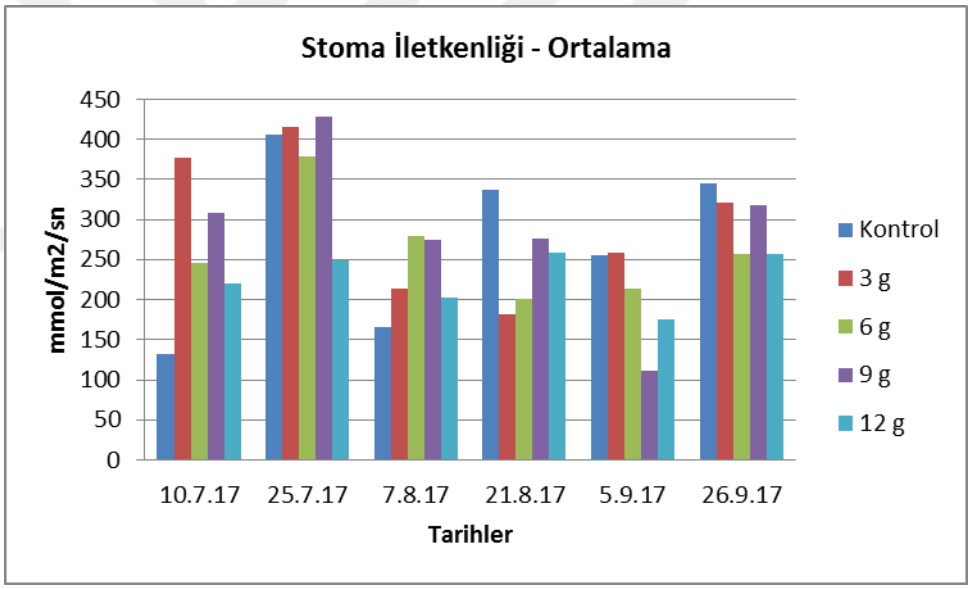
Şekil 4.10.Siirt çöğürlerinde stoma iletkenliği Temmuz-Ağustos-Eylül ayları ortalaması



Şekil 4.11. Yaprak üst yüzeyindeki stoma iletkenliği (mmol/m^2/sn)



Şekil 4.12. Yaprak alt yüzeyindeki stoma iletkenliği (mmol/m^2/sn)



Şekil 4.13. Yaprak üst ve alt yüzeyi ortalama stoma iletkenliği (mmol/m^2/sn)

Ayrıca çalışma sırasında hidrojelin toprak nemi üzerine etkisine de bakılmış; Siirt çöğürlerinin söküm sırasında ortam olarak kullanılan saksıdaki toprak örneklerinin her bir uygulama tekerrür toplamında 1 er kg nemli toprak örneği alınmıştır. Alınan örnekler 1 kg'lık folyo tabaklar içerisinde etüvde 65 °C de kuru toprak ağırlığı sabitlenene kadar bekletilmiştir. Nemli toprak ağırlığı ile kuru toprak ağırlığının farkı nem oranını vermiştir. Tabloya bakıldığında en düşük nem değeri

kontrolden elde edilmiş olup hidrojel miktarının artmasıyla nem oranının da artış gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Toprak nem durumu

Uygulama	Toprak yaş ağırlığı (g)	Toprak kuru ağırlığı (g)	% Nem
Kontrol	989.1 g	833.7	18.63
3 g/lt	989.1 g	811.11	21.94
6 g/lt	989.1 g	791.34	24.99
9 g/lt	989.1 g	772	28.12
12 g/lt	989.1 g	753.51	31.26

Toprak nemi (%) = [(YA-KA) / (KA)] x 100 formülüyle hesaplanmıştır Formüldeki;

YA: Toprak yaş ağırlığı,

KA: Toprak kuru ağırlığı değeridir.

Toprak yaş ağırlığı = Poşetli yaş toprak – poşet ağırlığı

Toprak kuru ağırlığı = Folyolu kuru toprak – folyo ağırlığı

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmayla, ülkemizde antepfıstığına anaç olarak kullanılan Siirt çeşidi çöğürlerinin gelişimi üzerine, farklı dozlardaki su tutucu polimerlerin (hidrojel) kısıntılı sulama koşullarındaki etkileri belirlenmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre, hidrojel uygulamalarının bitkilerin vegetatif gelişimlerinden sürgün gelişimini olumlu etkilediği, bununla birlikte kök gelişimini olumsuz etkilediği görülmüştür. Bu da hidrotropizm özelliği gösteren köklerin, hidrojelli ortamda su bulabildiği için fazla gelişmediği anlamına gelmektedir.

Öte yandan hidrojelin yaprak sayısı, yaprak alanı ve stoma sayısı üzerine etkisinin çok önemli olmadığı belirlemiştir. Fizyolojik özelliklerden ise yaprak nisbi su içeriğini ve stoma iletkenliğini olumlu yönde etkilediği, fakat klorofil içeriğini azalttığı belirlenmiştir.

Bitkilerin farklı dozda hidrojel uygulamaları ile su stresi altında büyüme ve gelişmesini belirlemek için yapılan ölçüm ve analizlerden elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir;

1. Yapılan uygulamaların yaprak sayısını etkilediği, ancak yaprak alanı ile yaprağın alt ve üst yüzeyindeki stoma sayısını istatistiksel olarak etkilemediği ortaya konmuştur. Siirt çöğürlerinde yaprak alt yüzeyindeki stoma sayısının yaprak üst yüzeyindeki stoma sayısına göre 2 kattan daha fazla olduğu görülmüştür. Stoma sayıları yaprak üst yüzeyinde en yüksek 3 g hidrojel uygulamasında görülürken, yaprak alt yüzeyinde ise hidrojel dozunun artışına paralel olarak azaldığı görülmüştür. Yaprak alt yüzeyinde en yüksek stoma sayısı kontrol uygulamasının yanı sıra 6 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir.

2. Yapılan uygulamaların sürgün uzunluğu üzerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı, hidrojel dozu artışına paralel olarak hem sürgün uzunluğu hem de sürgün çapı gelişiminde artış olduğu belirlenmiştir. Sürgün yaş ağırlığı ve sürgün kuru ağırlığını olumlu etkilediği belirlenmiştir. Sürgün çapı ve sürgün uzunluğunda en olumlu etki 12 g hidrojel uygulamasından olduğu belirlenmiştir. Sürgün yaş ve sürgün kuru ağırlığında ise uygulamalar arasında en iyi gelişimi 3 g hidrojel uygulamasında görüldüğü saptanmıştır. 12 g hidrojel uygulaması bitki gelişimini olumlu etkilerken, 3 g hidrojel uygulaması ise bitki ağırlığı üzerine olumlu etki göstermiştir. Hidrojel uygulamasının bitki gelişimini teşvik ettiği, böylelikle çöğürlerin daha hızlı büyüdüğü konusunda bilgiler elde edilmiştir.

3. Yapılan uygulamaların bitki kök gelişimi bakımından kök uzunluğu, kök yaş ve kök kuru ağırlığını etkilediği istatistiksel olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında en iyi kök gelişimi ve ağırlığı kontrol uygulamasından elde edilmiş bunu 12 g hidrojel uygulaması takip etmiştir. Yine kök kısmında en düşük kök ağırlığı 9 g hidrojel uygulamasından görülmüş olup, kök uzunluğunda ise en düşük gelişim 6 g hidrojel uygulamasından saptanmıştır. Kontrolde bitki kökünün daha fazla büyümesinin, kökün hidrotropizm özelliği ile ilişkili olduğu sanılmaktadır.

4. Yapılan uygulamaların Siirt çeşidine ait bitkilerin fizyolojik özellikleri bakımından yaprak nisbi su içeriğini, klorofil içeriğini ve stoma iletkenliğini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Öte yandan artan hidrojel dozlarının yaprakta azot ve potasyum içeriğini artırdığı; kalsiyum, magnezyum ve demir içeriğini de azalttığı belirlenmiştir. En yüksek yaprak nisbi su içeriği değeri 3 g hidrojel uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise 9 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Hidrojel uygulamasının artmasıyla 9 g hariç YNSİ değerinin arttığı saptanmıştır. En yüksek klorofil içeriği kontrolden elde edilirken, en düşük 6 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir. Hidrojel dozunun artmasına paralel olarak Siirt çöğürlerinin klorofil içeriğinde azalma görülmüştür. Uygulamalara göre stoma iletkenliği incelendiğinde, yaprak üst yüzeyi ve alt yüzeyinde en yüksek değer 3 g hidrojel uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise yaprak üst yüzeyinde kontrol uygulamasında, yaprak alt yüzeyinde ise 12 g hidrojel uygulamasından elde edilmiştir.

5. Hidrojelin toprak üzerine etkisi incelendiğinde, 12g/l hidrojel uygulamasından en yüksek nem değeri (%31.26) elde edilirken, en düşük nem değeri (%18.63) kontrolde ölçülmüştür. Hidrojel miktarı arttıkça topraktaki nem değeri de artmış olup, hidrojelin kökün bulunduğu ortamı da sürekli nemli tuttuğu ve bitki için gerekli suyu ortamda bulundurduğu saptanmıştır. Hidrojel dozunun yükselmesine paralel olarak topraktaki nem artmış, ancak stoma iletkenliği bu artışa paralel olarak düşüş göstermiştir. En yüksek ortalama stoma iletkenliği 3 g/l hidrojelden elde edilirken, hidrojel dozu artışıyla stoma iletkenliğinin azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.12 ve 4.13). Bu da yüksek dozdaki hidrojelin, topraktan suyu absorbe ederek bünyesinde hapsettiğini ve kısıntılı sulama koşullarında bitkinin ihtiyaç duyduğu suyu bitkiye vermediği sonucunu ortaya çıkartmaktadır.

5.2. Öneriler

Ülkemizde ve özellikle de Bölgemizde antepfıstığı bahçe tesisinde erken gelişim, kalite, verim ve zaman açısından tüplü fidan kullanılması en uygun yöntem olarak kabul edilmektedir. Yeni bahçe tesisinde kullanılacak tüplü fidanların daha erken gelişimini tamamlaması ve aşılama kalınlığına yetişmesi önem kazanmaktadır. Çalışmada kullanılan maliyeti düşük ve kullanımı basit olan hidrojel uygulamaları ile daha kaliteli ve çabuk gelişen bitkiler elde edilebileceği görülmüştür. Ülkemizde antepfıstığı anaç üretiminde en fazla kullanılan Siirt çeşidi çöğürlerinin farklı hidrojel uygulamalarının gelişimi ve aşıya uygun gövde yapısını sağlamada olumlu etkileri görülmüştür.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre farklı dozlardaki hidrojel (0 g/lt, 3 g/lt, 6 g/lt, 9 g/lt, 12 g/lt) uygulamaları ile Siirt çeşidinden gelişimi kuvvetli fidanlar elde edilebileceği görülmüştür. Bu çalışma, ülkemizde ve özellikle yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan Güneydoğu Anadolu bölgesinde Siirt çeşidinin yetiştirilmesi ve gelişiminin incelenmesi konusunda çalışacak araştırıcılara ve fidan yetiştiricilerine yardımcı olacaktır.

Hidrojel dozu arttıkça ortam neminin arttığı ancak, stoma iletkenliğinin azaldığı görülmüştür. Hidrojel ile bitki kökü arasındaki fizyolojik ilişkilerin açığa çıkarılması için sulama uzmanları ile birlikte daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerekmektedir. 3 g/l hidrojel dozunda antepfıstığı çöğürlerinin genel olarak daha iyi geliştiği göz önüne alınarak, hidrojel uygulamalarının değişik yaşlardaki antepfıstığı bahçelerinde de denenmesi gerekmektedir. Zira su kaynaklarının kısıtlı olduğu ülkemizde, kısıntılı sulama ile yüksek verim ve kaliteli meyve elde edilmesi büyük önem arz etmektedir.

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, Şanlıurfa, 92s.

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

AÇAR, I., ARPACI, S., SARPKAYA, K., KARADAG, S. and KARAYILAN, A., 2011. Improving the Budded and Potted Pistachio Young Plant Production in Fırat Valley. 5th International Symposium on Pistachios and Almonds, 06-10 October 2009, Sanliurfa, Turkey. Acta Horticulturae, 912:239-244.

AK B.E., KAŞKA N. ve AÇAR İ., 1999. Dünyada ve GAP Bölgesinde Antepfıstığı (P. 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., ve ÖZTÜRK, F.F., 2012. Antepfıstığı Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Eğitim Seti yayın No: 2012/ 31, Ankara, 62 s.

AL-SAGHIR, M.G. and DUNCAN M.P., 2012. Taxonomic Revision of The Genus *Pistacia*, American Journal of Plant Sciences, 2012, doi:10.4236/ajps.2012.31002 Published Online January 2012. 3: 12-32.

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.

ANONİM, 2016a. http://www.agaclar.net/forum/temel-konular-toprak-gubre-tohum-sulama/1315.htm. Kasım 2016.

ANONİM, 2016b. www.nedir.com/sutut. Kasım 2016.

ANONİM, 2016c. http://www.babamonk.com/2010/06/su-tutucu-polimerin-tarmda-kullanm.html#axzz4Ung6qKid. Kasım 2016.

ANONİM, 2016d. http://www.nedir.com./sutut. Kasım 2016.

ANONİM, 2018. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC. Mart 2018.

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

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

AUSTİN, M., E., and BONDARI, K., 1992. Hydrogel as a Field Medium Amendment for Blueberry Plants. Hortscience, 27(9): 973-974.

EFE, B., 2010. Çim Alanlarda Bazı Su Tutucu Polimerlerin Kullanım Olanakları. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 60s.

ESKANDARI, S., MOZAFFARI, V., and POUR, A. T., 2014. Effects of Salinity and Copper on Growth and Chemical Composition of Pistachio Seedlings. Journal of Plant Nutrition, 7(37): 1063-1079.

FAGUNDES, M. C. P., da SILVA CAMILO, S., SOARES, B. C., CRUZ, L. I. B., MOREIRA, R. A., & da CRUZ, M. D. C. E. M., 2014. Hydrogel polymer in

emergency and early growth of citrus rootstocks. African Journal of Agricultural Research, 9(35): 2681-2686.
HABIBI, G., and HAJIBOLAND, R., 2013. Alleviation of drought stress by silicon supplementation in pistachio (Pistacia vera L.) plants. Folia Horticulturae, 25(1): 21-29.
HAMED, B. S., and LEFI, E., 2015. Dynamics of growth and phytomass allocation in seedlings of Pistacia atlantica desf. versus *Pistacia vera* L. under salt stress. International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR), 6(1): 16-27.
İLÇİ. F., AÇAR, İ., and AK, B. E., 2016. Salt resistance of 'Uzun' and 'Siirt' pistachio seedlings. 3rd Balkan Symposium on Fruit Growing, 15-18 September 2015, Belgrade, Serbia. Acta Horticulturae, 1139 (1): 393-397.
JAVANSHAH, A., and NASAB, A., 2016. The Effects of Humic Acid and Calcium on Morpho-Physiological Traits and Mineral Nutrient Uptake of Pistachio Seedling under Salinity Stress. Journal of Nuts, 7(2): 125-135.
KALEMTAŞ, A., 2010. https://www.slideshare.net/kalender13/ aysekalemtasmalzemebilimipolimerler
KARIMI, H. R., EBADI, A., ZAMANI, Z., and FATAHI, R., 2011. Effects of Water Salınıty on Growth Indıces and Physıologıcal Parameters ın Some Pıstachıo Rootstocks. Journal of Plant Nutrition, 935-944.
KAŞKA, N., AK, B.E., ve NİKPEYMA, Y., 1992.Antepfıstığı Yetiştiriciliğinde Saçak Köklü Çöğür ve Fidan Yetiştirme Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bit. Kongresi, s.89-92.
KAYA, C., HIGGS, D., INCE, F., AMADOR, B.M., CAKIR, A., and SAKAR, E., 2003. Ameliorative Effects of Potassium Phosephate on Salt-Stressed Pepper and Cucumber. Journal of Plant Nutrition 26: 807-820.
KILIÇ, N., 2005. Lehninger Biyokimyanın İlkeleri. Palme Yayınları, Ankara, 313s.
KURU, C., 1993. Dikimden Hasada Antepfıstığı. Ar Ajans, Gaziantep 102s.
MARANTO, J., and CRANE, J.C., 1989. Pistachio ProductionUniv. of California, Publication No: 2279, 15p.
MAKOWSKA, M., BOROWSKI, E., ZIEMBA, A and HUMANISTYCZNO-PRZYRODMICZA, W., S., 2004. Vegetative development, blooming and fruiting of strawberry plants cultivated in soils with the addition of ekosorb. Centralna Biblioteka Rolnicza/Central Agricultural library.
MIKICIUK, G., MIKICIUK, M., and HADWROT-PAW, M., 2015. Influence of superabsorbent polymers on the chemical composition of strawberry and biological activity in the soil. Folia Hortıculturae, 27(1): 63-69.
ÖZBEK, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 128, Ders Kitabı: 11, 486s.
PATTANAAIK S. K.W. L., 2015. Effect of hydrogel on water and nutrient management of Citrus reticulata. Res.on crops, 98-103.
POUR, A. T., SEPASKHAH, A.R., and MAFTOUN, M., 2006. Plant Water Relations and Seedling Growth of Three Pistachio Cultivars as Influenced by Irrigation Frequency and Applied Potassium. Journal of Plant Nutrition, 1413-1425.
RAHEMI, M., and BANINASAB, A., 2000. Effect of gibberellic acid on seedling growth in two wild species of pistachio. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 75(3): 336–339.

SEPASKHAH, A.R. and KARIMI-GOGHARY, Sh., 2011. Growth and Chemical Composition of Pistachio Affected by Salinities and Depths of Water Table. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 343-355.

SHAHRIARIPOUR, R., POUR, T. A., MOZAFFARI, V., DASHTI, H., and ADHAMI, E., 2010. Effect of Salınıty and Soil Zinc Applıcatıon on Growth and Chemıcal Composıtıon of Pıstachıo seedlings. Journal of Plant Nutrition, 8(33): 1166-1179.

SWIETLIK, D., 1989. Effect of soil amendment with Viterra hydrogel on establishment of newly-planted grapefruit trees CV Ruby Red. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 20(15-16): 1697-1705.

SZWONEK, E., 2012. Impact of a Superabsorbent Gel and Organic -Mineral Fertilizer On Growth, Yield And Quality Of Sweet Cherry Trees. International Society for Horticultural Science, 415-422.

TAVALLALI, V., RAHEMI, M., and KHOLDEBARIN, B., 2009. Ameliorative Effects of Zinc on Pistachio (Pistacia vera L.) Growth Under Salt-Affected Soil Conditions. Research Journal of Environmental Sciences, No.6 pp.656-666.

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

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

TÜİK, 2018. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul. Erişim: Mart 2018.

TÜRKÖLMEZ, Ş., O. ÇİFTÇİ, S. DERVİŞ and Ç. ULUBAŞ SERÇE., 2015. First report of Phytophthora palmivora causing crown and root rot of pistachio trees in Turkey.'' Plant Disease, 99 (12): 1866 (2015).

YILMAZ, M., 1990. Meyve ağaçlarında budama. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 1990.

ZAREHAGHI, D., NEYSHABOURI, M. R., GORJI, M., HASSANPOUR, R., and BANDEHAGHI, A., 2015. Growth and Development of Pistachio Seedling Root at Different Levels of Soil Moisture and Compaction in Greenhouse Conditions. University of Tabriz, Tabriz, Iran; 2 University of Tehran, Tehran, Iran, 146s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Tuba KAYA

Uyruğu : TC

Doğum Yeri ve Tarihi : ŞANLIURFA – 06.09.1992

Telefon : 0543 257 68 24

Faks :

e-mail : tuba.kaya0063@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: H. Sabiha Özlek Lisesi Merkez/ŞANLIURFA	2010
Üniversite	: Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Merkez /ŞANLIURFA	2015
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri A.D., Merkez/ ŞANLIURFA	2018

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2017/2018	Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Park Bahçeler Müdürlüğü	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI: Tohum Çimlendirme

YABANCI DİLLER: İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER:

YAYINLAR