

T.C
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI
2019-YL-053

YERFİSTİĞİNDA FARKLI SU DÜZEYİ
UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Ayşegül YILMAZ

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Fuat SEZGİN

AYDIN

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ayşegül YILMAZ tarafından hazırlanan “Yerfıstığında Farklı Su Düzeyi Uygulamalarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkilerinin İncelenmesi” başlıklı tez, 01.08.2019 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :Prof. Dr. Fuat SEZGİN	Aydın Adnan Menderes Üni.	
Üye :Prof. Dr. Necdet DAĞDELEN	Aydın Adnan Menderes Üni.	
Üye :Prof. Dr. Erhan AKKUZU	Ege Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN

Enstitü Müdürü

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

/ /2019

Ayşegül YILMAZ

ÖZET

YERFISTIĞINDA FARKLI SU DÜZEYİ UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Ayşegül YILMAZ

Yüksek Lisans Tezi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fuat SEZGİN

2019, 61 sayfa

Bu araştırma 2017 yılında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde, Biyosistem Mühendisliği Bölümü araştırma alanında kurulmuştur. Anılan çiftlik Büyük Menderes Ovasının güneyinde yer almaktadır. Çalışmada, bölgede yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan NC-7 yerbıstığı çeşidi kullanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü bölgenin toprakları orta bünyeli olup, su tutma kapasitesi yüksektir. Araştırma, yerbıstığında farklı su düzeyi uygulamalarının verim, verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini incelemek amacıyla tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve 5 su düzeyi ile kurulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, farklı su düzeyi uygulamaları verim, bazı verim özellikleri üzerine etkili olmuş, kalite özelliklerine ise etkili bulunmamıştır. En yüksek ve en düşük verim sırasıyla 604,2 kg/da ile S5 ve 75,7 kg/da ile S1 konularından alınmıştır. Çalışmada, mevsimlik bitki su tüketimleri ise 1078,2 mm ile 214,5 mm arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yerbıstığı, Su Düzeyi, Sulama Programı, Verim, Su Kullanım Randımanı

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT WATER LEVEL APPLICATIONS ON YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS

Ayşegül YILMAZ

Master Thesis, Department of Agricultural Structures and Irrigation

Thesis advisor: Prof. Dr. Fuat SEZGİN

2019, 61 pages

This experiment was carried out in 2017 at Aydın Adnan Menderes University, Agricultural Faculty Research Farm, Biosystem Engineering Department research area. The farm is located in Southern part on the plain. In this experiment, NC-7 peanut variety which is widely grown in the region has been used. Soils of the experiment area is Clay-Loam and available water used capacity is high. The experiment was designed and carried out as the randomized plot design with three replications and five irrigation levels in order to determine the effect of irrigation on yield, yield components and quality characteristics of NC-7 peanut variety. According to the results, irrigation levels have significant effect on yield and yield components but no significant effect on quality characteristics. The highest and lowest yield was found 604,2 kg/da in S5 treatment and 75,7 kg/da in S1 treatment respectively. Meanwhile, seasonal crop water consumption has ranged between 1078,2 mm and 214,5 mm.

Key Words: Peanut, Irrigation Levels , Irrigation Scheduling, Yield, Water Use Efficiency

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans Tez çalışmamın her aşamasında değerli görüş ve katkılarıyla, çalışmamın değerlendirilmesi ve yönlendirilmesinde sürekli yardımcı olan sayın hocam Prof. Dr. Fuat SEZGİN' e, jüri üyesi olarak tez çalışmamda yaptıkları değerli katkılardan dolayı Prof. Dr. Necdet DAĞDELEN ve Prof. Dr. Erhan AKKUZU' ya, denemenin kurulması ve yürütülmesi aşamasında yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Öğr. Gör. Talih GÜRBÜZ' e, Arş. Gör. Pınar TUNALI' ya, Doç. Dr. Öner CANAVAR' a, Arş. Gör. Ali YİĞİT' e, Biyosistem Mühendisliği öğrencilerine, tüm eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen babam Kamil BEKDEMİR, annem Fatma BEKDEMİR, kardeşim Hilal BEKDEMİR' e ve lisansüstü eğitimim süresince çalışmalarımda desteğini esirgemeyen eşim Mehmet Ali YILMAZ' a teşekkürlerimi sunarım.

Ayşegül YILMAZ

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Yerfıstığının Ekolojisi, Toprak, İklim ve Su İstekleri.....	4
2.2. Yerfıstığına İlişkin Yapılan Çalışmalar.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Araştırma Alanının Yeri.....	15
3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri	15
3.1.3. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri	17
3.1.4. Sulama Suyu ve Damla Sulama Sistem Unsurları	18
3.1.5. Araştırmada Kullanılan Yerfıstığı Çeşidinin Özellikleri.....	19
3.2. Yöntem.....	20
3.2.1. Deneme Deseni	20
3.2.2. Tarımsal Uygulamalar.....	22
3.2.3. Araştırma Konuları.....	23
3.2.4. Sulama Suyunun Hesaplanması ve Sulamaların Yapılması.....	25
3.2.5. Mevsimlik Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesi	26
3.2.6. Su Kullanım Randımanı ve Sulama Suyu Kullanım Randımanı.....	27

3.2.7. Su Verim İlişkileri	28
3.2.8. Laboratuvar Çalışmalarında Uygulanan Yöntemler	28
3.2.9. İstatiksel Analizler.....	30
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	31
4.1. Fenolojik Gözlemlere İlişkin Bulgular.....	31
4.2. Verim Özellikleri ve Verime İlişkin Bulgular.....	31
4.2.1. Bitki Başına Meyve Sayısına İlişkin Bulgular	31
4.2.2. Bitki Başına Meyve Ağırlığına İlişkin Bulgular.....	33
4.2.3. Bitki Başına Dane Sayısına İlişkin Bulgular	35
4.2.4. Tek Bitki Ağırlığına İlişkin Bulgular	37
4.2.5. 100 Dane Ağırlığına İlişkin Bulgular	39
4.2.6. Meyve Verimine İlişkin Bulgular.....	40
4.2.7. Danede Protein Oranına İlişkin Bulgular	43
4.2.8. Danede Yağ Oranına İlişkin Bulgular	44
4.3. Uygulanan Sulama Suyu Miktarları ve Mevsimlik Bitki Su Tüketimleri	46
4.4. Su- Verim İlişkisi Sonuçları	46
4.4.1. Sulama Suyu Kullanım Randımanı ve Su Kullanım Randımanı.....	46
4.4.2. Verim Tepki Faktörü	48
5. SONUÇ	51
KAYNAKLAR.....	55
ÖZGEÇMİŞ.....	61

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Damla sulama sistemi ve unsurları	19
Şekil 3.2. NC-7 yerfıstığı çeşidine ait meyve.....	20
Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü deneme deseni	21
Şekil 3.4. Deneme alanı genel görüntüsü.....	21
Şekil 3.5. S1 konusuna ait parsel	24
Şekil 3.6. S2 konusuna ait parsel	24
Şekil 3.7. S3 konusuna ait parsel.....	24
Şekil 3.8. S4 konusuna ait parsel.....	24
Şekil 3.9. S5 konusuna ait parsel.....	25
Şekil 3.10. A sınıfı buharlaşma kabı	25
Şekil 4.1. Verim azalma oranı ilişkisi	49

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye yerfıstığı ekim alanları, üretim miktarları ve dekara verim..	2
Çizelge 3.1. Aydın ili meteoroloji bölge müdürlüğü iklim verileri.....	16
Çizelge 3.2. Yetiştirme dönemi boyunca oluşan Koçarlı ilçesine ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri	17
Çizelge 3.3. Araştırma alanına ait toprak özellikleri.....	17
Çizelge 3.4. Araştırmada incelemeye alınan sulama konuları	23
Çizelge 4.1. Araştırmada yapılan bazı fenolojik gözlem, tarımsal işlem ve tarihleri.....	31
Çizelge 4.2. Araştırma konularından elde edilen bitki başına meyve sayıları	32
Çizelge 4.3. Konulardan elde edilen bitki başına meyve sayısına ait varyans analizi sonuçları	32
Çizelge 4.4. Bitki başına meyve sayısına ait değerlerin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	33
Çizelge 4.5. Araştırma konularına ait bitki başına meyve ağırlığına ilişkin değerler	34
Çizelge 4.6. Konulardan elde edilen bitki başına meyve ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	34
Çizelge 4.7. Bitki başına meyve ağırlığına ilişkin değerlerin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	35
Çizelge 4.8. Araştırma konularından elde edilen bitki başına dane sayısına ilişkin değerlerl	36
Çizelge 4.9. Konulardan elde edilen bitki başına dane sayısına ait varyans analizi sonuçları	36
Çizelge 4.10. Bitki başına dane sayısına ait verilerin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	37
Çizelge 4.11. Araştırma konularından elde edilen tek bitki ağırlıklarına ilişkin bulgular	37

Çizelge 4.12. Konulardan elde edilen tek bitki ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu	38
Çizelge 4.13. Tek bitki ağırlığına ait değerlerin LSD yöntemine göre gruplandırılması	38
Çizelge 4.14. Araştırma konularına ait ortalama 100 dane ağırlıklarına ilişkin bulgular	39
Çizelge 4.15. Konulardan elde edilen 100 dane ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları	39
Çizelge 4.16. 100 dane ağırlıklarının LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	40
Çizelge 4.17. Araştırma konularından elde edilen meyve verimine ilişkin bulgular	41
Çizelge 4.18. Konulardan elde edilen meyve verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	41
Çizelge 4.19. Meyve verimi değerlerinin LSD testine göre gruplandırılması.....	42
Çizelge 4.20. Araştırma konularına ait protein değerlerine ilişkin bulgular	43
Çizelge 4.21. Protein değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	43
Çizelge 4.22. Protein değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması	44
Çizelge 4.23. Araştırma konularına ait yağ değerlerine ilişkin bulgular	45
Çizelge 4.24. Yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	45
Çizelge 4.25. Araştırmada konulara uygulanan sulama suyu ve bitki su tüketim miktarı	46
Çizelge 4.26. Konulara ait verim azalma oranı ve sulama suyu kullanım randımanı (IWUE) ve su kullanım randımanı (WUE) değerleri.....	47

1. GİRİŞ

Yerfıstığı (*Arachis hypogaea*), 3 500 yıl önce Güney Amerika ve Orta Amerika'da yetiştirilen ve ıslah edilen *Leguminosae* familyasından yıllık otsu bir bitkidir. Dünya genelinde tropik ve subtropik iklim bölgelerinde yetiştirilmektedir. Dünyada yer fıstığı üretiminde ilk sırada 406 646 ton üretim miktarı ile ABD, ikinci sırada 315 151 ton üretim miktarı ile İran, üçüncü sırada 170 000 ton üretim miktarı ile Türkiye yer almaktadır (Anonim, 2018).

Yerfıstığı ülkemizde yetiştirilen önemli kültür bitkilerinden birisidir. Ülkemizde yaklaşık 37 773 ha alanda, ağırlıklı olarak Akdeniz Bölgesinde yetiştirilmektedir. Yerfıstığı üretimi Akdeniz bölgesi, Marmara bölgesi, Ege bölgesi ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde görülmektedir. Yerfıstığı yetiştirilen illere bakıldığında üretimin büyük çoğunluğu, sırasıyla Adana 247 550 da alanda 99 325 ton üretim, Osmaniye 126 665 da alanda 48 573 ton üretim, Aydın 11 420 da alanda 4 470 ton üretim, Antalya 10 793 da alan ve 3 608 ton üretimle ilk dört sırada yer almaktadır.

Çizelge 1.1' den görüleceği üzere, ülkemizde genel olarak yerfıstığı ekim alanı, üretim miktarı ve verim artışı görülmektedir. Fakat yıllar arasında dalgalanmalar bulunmaktadır. Son sekiz yıla bakıldığında yerfıstığı ekimi sırasıyla, en fazla 2016, 2017 ve 2015 yıllarında olmuştur. Dekara verim değerlerine bakıldığında ise en fazla verim sırasıyla 2017, 2015 ve 2016 yıllarında sağlanmıştır. Burada önemli olan birim alandan daha fazla ve kaliteli ürün elde edebilmektir. Bunu sağlamanın yolu ise uygun yetiştirme tekniğinin ve uygun tohumların kullanılmasının yanında gerekli sulama programının da oluşturulması önemlidir.

Çizelge 1.1. Türkiye yerfıstığı ekim alanları, üretim miktarları ve dekara verim (Anonim, 2017a)

Yıllar	Ekilen alan (dekar)	Üretim (ton)	Verim (kg/dekar)
2010	274 500	97 310	354,00
2011	254 711	90 416	354,98
2012	373 881	122 780	328,00
2013	359 428	128 265	357,00
2014	333 289	123 600	370,85
2015	377 729	147 537	390,59
2016	422 444	164 186	389,00
2017	419 495	165 330	394,00

Yerfıstığı (*Arachis hypogaea*), meyveleri toprak içerisinde bulunan tek yıllık bir baklagil bitkisidir. Kazık kök yapısına sahip olup, bir ana kök ve bunun etrafında birçok yumak halinde yan kökler mevcuttur. Yan kökler ana köke dikey vaziyettedir. Yerfıstığının etkili kök derinliği 60 cm kadardır (Güngör vd. ,2004). Ana ve yan kökler üzerinde havanın serbest azotunu bağlayan Rhizobium bakterilerinin bulunduğu nodüller vardır (Arıoğlu, 1999).

Yerfıstığı tohumlarında yaklaşık olarak % 18 oranında karbonhidrat bulunmaktadır. Tohumları çerezlik dışında, krema yapımında, yağ ve sabun endüstrisinde kullanılmaktadır. Yağı alındıktan sonra geriye kalan küspesi, yem ve gıda endüstrisinde, yeşil ve kuru otu ise süt sığırcılığında önemli bir yem kaynağı olarak kullanılmaktadır (Arıoğlu, 1999).

Yerfıstığı bir çapa bitkisi olup, bu özelliği itibariyle bir sonraki ürüne iyi bir toprak hazırlığı sağlamaktadır. Bu özelliği nedeniyle bir sonraki bitkinin rekabet gücünü ve verimini de arttırmaktadır, ayrıca sahip olduğu besin değerlerinden dolayı insan beslenmesinde de önemlidir (Arıoğlu, 1999).

Bitkinin sarıçiçekleri kendi kendini dölleyebilir nitelikte olup döllemiş bu çiçekler yere doğru eğilerek belli bir derinlikte (5–8 cm) meyvelerini oluşturmaya başlar. Meyveler çoğunlukla 1 ila 3 arasında tohum (dane) içermekle beraber bu sayı 6'ya kadar çıkabilmektedir (Taşlıgil ve Şahin, 2009).

Yapılan çalışmalar yerfıstığı ile münavebeye sokulan bitkilerin üretiminde 4–5 misli bir artış sağlandığını ortaya koymaktadır (Taşlıgil ve Şahin, 2009). Yerfıstığının havadaki serbest haldeki azotu toprağa bağlama özelliği, bir baklagil bitkisi olarak köklerindeki yumrulara (nodüllerde) yaşayan bakteriler sayesinde gerçekleşmektedir. Her baklagil bitkisinin kendine has bakterisi bulunmakta olup yerfıstığınınki de *Rhizobium japonikum*'dur (Kadiroğlu, 2008). Bu bakteri sayesinde hem bitkinin azot ihtiyacı karşılanır hem de kendinden sonra gelen bitkiye azotça zengin bir toprak bırakır.

Baklagil bitkisi olarak yerfıstığı, koşullara göre değişen 5-15 kg N/da, ortalama olarak da 10 kg N/da dolayında, simbiyotik olarak yaşadıkları Rhizobium bakterileri aracılığıyla atmosferik azot bağlamaktadırlar (Werner, 1987). Bu yönden buğday, kolza, mısır ve pamuk gibi fazla azot tüketen bitkilerle ekim nöbetine sokulması önerilmektedir. Özellikle pamuk ile ekim nöbetine alındığında hem ek bir gelir hem de azotlu gübreden tasarruf ve pamuk veriminde de artış sağlanabilir.

Yerfıstığında gelişme devresi, çeşide göre değişmekle beraber ortalama 90 ile 140 gündür. Çerezlik olarak yetiştirilen yerfıstığının 140–160, yağlık yerfıstığı çeşitlerinde ise 115–125 günlük olgunlaşma süresi söz konusudur. Optimum iklim koşullarında yerfıstığı, ekiminden 7–8 gün sonra çimlenmeye başlar, 40–50 gün sonrada çiçeklenme meydana gelir, çiçeklenmenin ardından 60 gün kadar sonra da meyveler olgunlaşmaya başlar (Kadiroğlu, 2008).

Yerfıstığı meyvelerini toprak altında meydana getirmesiyle diğer bitkilerden farklılık gösterir. Bileşiminde ortalama % 25 protein, % 46 yağ, % 16 karbonhidrat ve % 5 mineral madde bulunur. Yerfıstığı meyveleri fosfor ve B vitamini bakımından zengin olup, A, C, D ve E vitaminlerini de bünyesinde toplamaktadır. Ayrıca, amino asitlerden "cystine" içermektedir. Yerfıstığı bu bakımdan vitaminler açısından zengin olup aynı zamanda bağışıklık sistemine ve kalp sağlığına iyi gelen bir besindir. Yer fıstığı çeşitleri arasında NC-7, Batem-5025, Batem cihangir, Gazipaşa, Florispan, Çom, Sultan, Halisbey, Arıoğlu-2003, Osmaniye-2005 yer alır. Bu çalışmada NC-7 yerfıstığı çeşidinin, Aydın Bölgesi iklim koşullarında, farklı su düzeyi uygulamalarının, verim, verim ve kalite özelliklerine etkisi araştırılmış, su-verim ilişkileri incelenmiş ve uygun sulama programının oluşturulması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Yerfıstığının Ekolojisi, Toprak, İklim ve Su istekleri

Yerfıstığı hafif bünyeli, gevşek yapıda, geçirgen kumlu-tın bünyesine sahip topraklarda iyi yetişir. Toprağın kalsiyum ve organik maddece zengin olması verimi arttırmaktadır. Yerfıstığı ekiminin yapılacağı toprağın drenaj bakımından çok iyi olması gerekir (Anonim, 2019).

Yerfıstığı ekimi aynı tarlaya üst üste yapılmamalıdır. Böyle bir durumda sap çürüklüğü (*Sclerotium rolfsii*) yanında insan sağlığı açısından son derece zararlı olan aflotoksin riski artmaktadır. Bu riski azaltmak için yerfıstığı bitkisi, başka bitkilerle ekim nöbetine sokulmalıdır (Arıoğlu, 2013).

Yerfıstığı tropik, subtropik ve ılıman iklim bölgelerinin sıcak kuşaklarında yetişen, sıcaklık ve güneş isteği fazla olan bir bitkidir. İklim ne kadar sıcaksa yetişme süresi de o kadar çabuk olur. Gelişme süresindeki sıcaklık isteği toplam 3 000 °C ve aylık ortalama sıcaklık isteği ise 20 °C civarındadır. Tohumların çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının minimum 12-13 °C olması gerekir. Yerfıstığının bu iklim özellikleri Aydın bölgesinde karşılanabilir durumdadır (Kadiroğlu, 2018).

Yerfıstığı birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilebilmektedir. Ülkemizde yetiştirilen yerfıstığı çeşitlerinin vejetasyon süreleri 140-150 gün kadardır (Güngör vd. 2004).

Yerfıstığının gelişme dönemleri incelendiğinde;

- Çimlenme dönemi (10-20 gün),
- Vejetatif gelişme dönemi (25-35 gün),
- Çiçeklenme dönemi (30-40 gün),
- Ürün oluşum dönemi (30-35 gün) ve
- Hasat dönemi (10-20 gün) şeklinde bölümlendirilir.

Genel olarak vejetatif dönemdeki toprak nemi yetersizliği çiçeklenmenin ve hasadın gecikmesine, ürün miktarının düşmesine neden olur. Çiçeklenme

dönemindeki su yetersizliği çiçek dökülmesine ve tozlaşmanın zayıf olmasına sebep olur. Ürün oluşum dönemindeki su yetersizliği ise verim düşmesine, üründe aflatoxin oranının yükselmesine, oluşan kapsüllerin kabuk oranının artmasına neden olurken kabuk içinin dolmasını da engellenmektedir. Olgunluk döneminde su tüketimi giderek azalır (Arioğlu, 2013).

Mevsimlik bitki su tüketimi 500-700 mm kadardır. Yerfıstığına ilk sulama çok önemli olup, ekiminden çiçeklenmenin başladığı döneme kadar su tüketimi azdır. İlk sulama, iyi bir kök gelişimi için bitkilerin yeterince çiçeklendiği ve susuzluk belirtisinin iyice hissedildiği bir zamanda yapılmalıdır. Yerfıstığı; gelişme dönemlerine göre, üç dönemde fazla miktarda suya gereksinim duymaktadır (Arioğlu, 2013).

Bunlar;

1. Dönem: Tohumun çimlenme dönemi,
2. Dönem: Ekimden sonraki çiçeklenme ve ginofor oluşturma dönemi ve
3. Dönem: Meyvelerin oluşması ve olgunlaşma dönemi.

Yerfıstığı bitkisi, gelişme dönemleri içerisinde en fazla suyu, Temmuz ve Ağustos aylarında tüketmektedir. Bu aylarda, hava sıcaklığına bağlı olarak günlük 6-8 mm su tüketmektedir. Yerfıstığında, maksimum seviyede ürün alabilmek için, sulama zamanının ve aralığının çok iyi düzenlemesi gerekmektedir.

Yerfıstığı yetiştiriciliğinde en önemli adımlardan birisi uygun sulama programının oluşturulmasıdır. Bitkinin yetiştirme devresi boyunca düzenli bir dağılım sergileyen toplam 500 – 600 mm' lik yağış isteği söz konusudur (Kadiroğlu, 2008). Sulama yapmadan ekonomik bir yerfıstığı yetiştiriciliğinden bahsetmek mümkün değildir. Bitkinin suya en fazla ihtiyaç duyduğu Temmuz ve Ağustos aylarında yerfıstığı yetiştirilen yörelerde yağış rejimi düşük düzeydedir. Bu nedenle yerfıstığı yetiştiriciliğinde sulamanın uygulanmaması ciddi bir olumsuzluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Yerfıstığından beklenen kazancın elde edilebilmesi için sulamanın önemi ortaya çıkmaktadır.

2.2. Yer Fıstığına İlişkin Yapılan Çalışmalar

Anonim (2005), yerfıstığının olgunluğa gelebilmesi için en az 90 veya 100 güne, tamamen olgunlaşması için 140 güne ihtiyaç bulunmaktadır. Tohum ekimi Nisan ve Haziran ayı sonuna kadar herhangi bir zamanda yapılabilir. Haziran başından itibaren daha sonra yapılan ekimlerde bitkinin yeterince olgunluğa gelmesi için gerekli olan sıcaklık yeterli olmadığından kuruyamamaktadır. Yerfıstığı için en ideal ekim zamanının Mayıs ayının ilk haftaları olduğu ve ekim için en uygun toprak sıcaklığının ise 20 ve 35°C olduğunu ifade edilmiştir.

Anonim (1990), NC-7 çeşidinin de içinde bulunduğu beş çeşit ile beş farklı bölgede yapılan çalışmada dekara, 326,4-387,7 kg arasında meyve verimi elde edildiği, yerfıstığının olgunlaşma gün sayısının 150-165 gün, meyve sayısının 45-57 adet/bitki, 100 tohum ağırlığının 85,5-100,7 g, yağ oranının % 49-50,8, protein oranının ise % 23,6- 26,7 arasında değiştiğini saptanmıştır.

Arıoğlu vd. (2016), NC-7 çeşidinin de içinde bulunduğu 13 çeşit ile yaptıkları çalışmada, bitki başına meyve ağırlığı değerlerinin 45,50-95,55 g arasında değiştiğini, bitki başına meyve sayılarının 21,03-52,39 adet meyve arasında olduğunu, I. kalite meyve sayısı oranlarının % 70,84-86,60 arasında olduğunu, kabuklu meyve verimi değerlerinin 366-879 kg/da arasında değişim gösterdiğini, yağ oranlarının % 47-51 arasında, protein oranlarının ise % 24-28 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Avcı (1996), Çukurova Bölge'si ana ürün koşullarında yetiştirilebilecek yerfıstığı çeşitlerini belirlemek amacıyla 36 çeşit kullanılarak iki ayrı deneme halinde bir çalışma yürütmüştür. Elde edilen sonuçlardan; her iki denemede, toplam 9 çeşidin NC-7 çeşidinden, 8 çeşidin ise, NC-7 ve Çom çeşitlerinden daha yüksek verim verdiğini, bu çeşitlerin verimlerinin 397,42- 442,08 kg/da arasında değiştiğini ve en yüksek verimin, Adana isimli seleksiyon hattından elde edildiğini, bunu sırasıyla, Homobay, PI 124681 ve 75/1073 çeşit ve hatlarının izlediğini bu ve buna benzer çeşitlerin Çukurova koşullarında başarıyla yetiştirilebileceğini bildirmiştir.

Bozan (1992), Trakya Bölgesi'nde bazı yerfıstığı çeşitlerinin göstereceği tarımsal özellikleri ve bölgeye uygun çeşitleri belirlemek amacıyla Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Arazisinde çalışmalar yürütmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenmiştir.

Araştırmada; Virginia ve Spanish gruplarına ait yerfıstığı çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Yağ ve protein oranı, bitki başına meyve sayısı ve ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, kabuk oranı ve dekara meyve verimi incelenmiştir. Bitki başına en yüksek meyve ağırlığı 27,48 g/bitki (GK-3) ve en düşük meyve ağırlığı ise 12,81 g/bitki (96-Avustralya) olarak gözlenmiştir. En yüksek meyve sayısının 18,50 adet/bitki (I CGS-12) ve en düşük meyve sayısının ise 6,25 adet/bitki (Behirim) olduğunu; en yüksek 100 tohum ağırlığı 91,25 g (GK-3) ve en düşük değerin ise 69,00 g (I CGS-12) olduğunu; en yüksek kabuk oranı % 38,70 (GK-3) ve en düşük kabuk oranının ise % 21,75 (96-Avustralya) olduğunu; en yüksek meyve verimi 178,72 kg/da (GK-3) olurken, ikinci sırada 142,48 kg/da (Behirim) olduğunu bildirmiştir. Yağ ve protein oranı, çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Yağ oranı % 45,20 ile % 51,93 arasında değişirken, protein oranı % 22,35 ile % 29,64 arasında değişim göstermiştir. En yüksek yağ oranı % 51,93 (I CGS-12) olurken, en yüksek protein oranı % 29,64 (96- Avustralya) olmuştur.

Aydınşakir vd. (2016) Akdeniz ikliminde yerfıstığında damla sulamada düzenli kısıtlı sulama uygulamalarının büyüme, verim, verim özellikleri ve su kullanım etkinliği üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada NC-7 yerfıstığı çeşidi kullanılmış ve 2013 ve 2014 yıllarında yürütülmüştür. Sulamalar Claas A pandan elde edilen birikimli buharlaşma miktarlarının beş farklı katsayı ile çarpımından elde edilen miktar kadar sulama suyu verilmiştir. Konular, 0 (I 0), % 25 (I 25), % 50 (I 50), % 75 (I 75), % 100 (I 100) ve % 125 (I 125) olarak uygulanmıştır. Farklı su düzeyleri verim özellikleri üzerine örneğin, bitki boyu, ana dal uzunluğu ve sayısı, sap ve kök kuru ağırlığı, meyve sayısı (bakla sayısı), 100 dane ağırlığına istatistiki olarak önemli etkide bulunmuştur. Her iki yılda da su stresi, linoleik asit, protein ve yağ içeriğini azaltmış, oleik asidi artırmıştır. I 100 konusu en yüksek protein değerini (% 32,5 ile 2013 yılında ve % 32,7 ile 2014 yılında), I 0 konusundan en düşük protein değeri (% 24,6 ile 2013 ve % 25,9 ile 2014 yılında) alınmıştır. En yüksek tohum verimi her iki yılda da (5,25 t/ha ile 2013, 5,36 t/ha ile 2014) I 100 konusundan elde edilmiştir. I 100 konusu ile karşılaştırıldığında I 0, I 25, I 50, I 75, ve I 125 konularından, sırasıyla % 81,0, % 68,5, % 28,5, % 12,0 ve % 4,5 verim azalmıştır. En yüksek su kullanım etkinliği (WUE) birinci yıl I 50 ve ikinci yılı I 75 konularından 7,5 kg/ha/mm olarak sağlanmıştır. Sonuç olarak pan buharlaşmasından herhangi bir kısıtlama yapılmadan uygulanan sulamalarda yerfıstığında verim ve kalite kayıpları ortaya çıkmamıştır. Kısıtlı sulama koşullarında ise I 75 konusu uygun bulunmuştur.

Canavar ve Kaynak (2008), Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Arazisi'nde 4 yerfıstığı çeşidinin (Gazipaşa, Florispan, NC-7, Local), 4 farklı ekim zamanının, verimi etkileyen bazı morfolojik ve agronomik özelliklere etkisini belirlemek amacıyla yapmışlardır. 2004 ve 2005 yıllarında yaptıkları 5-7 Mayıs tarihlerinde yaptıkları deneme sonucuna göre, 2004 yılında meyve verimi bakımından en yüksek değer 601,6 kg/da (Local), en düşük değer ise 396,6 kg/da (Florispan) olmuştur. 100 tohum ağırlığı bakımından en yüksek değer 93,5 g (NC-7), en düşük değer ise 48,0 g (Florispan) olmuştur. Bitki boyu bakımından en yüksek değer 36,0 cm (Florispan), en düşük değer 22,2 cm (Local) olmuştur. 2005 yılında meyve verim bakımından en yüksek değer 505,0 kg/da (Local), en düşük değer ise 346,6 kg/da (Florispan) olmuştur. 100 tohum ağırlığı en yüksek değer 90,4 g (Local), en düşük değer ise 42,8 g (Florispan) olmuştur. Bitki boyu bakımından en yüksek değer 37,3 cm (Florispan), en düşük değer 23,9 cm (NC-7) ile olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışkan ve Arıoğlu (2004), bu çalışmada Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde NC-7 çeşidi ile 75/1073 hattının melezlenmesi sonucu elde edilen 20 yerfıstığı ıslah hattı ve 4 ticari çeşidin, Hatay ili Amik Ovası koşullarında 2002-2004 yıllarında yaptıkları çalışmada verim ve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmanın üç yıllık ortalama meyve verimi değerleri en düşük 395,8 kg/da (Hat-5) ve en yüksek meyve veriminin 621,5 kg/da (Hat-18) ile olduğunu; bitki başına meyve sayısının 30,6 adet/bitki (Hat-5) ve en yüksek bitki başına meyve sayısının 58,7 adet/bitki (75/1073) olduğunu; 100 tohum ağırlıklarının en yüksek 108,4 g (Hat-14) ve en düşük 80,4 g (75/1073) olduğunu; iç oranı değerinin en yüksek % 64,1 (Hat-2) ve en düşük iç oranının % 52,5 (75/1073) olduğunu; protein oranı en yüksek % 21,1 (Hat-10) ve en düşük protein oranının % 17,7 (Hat-3) olduğunu; yağ oranı en yüksek değer % 53,1 (Hat-9, Hat-18 ve NC-7) ve en düşük yağ oranının % 48,9 (Hat-1) olduğunu bildirmişlerdir.

Çil vd. (2011), 2009 üretim sezonunda Çukurova Bölgesi ana ürün koşullarında yürüttükleri çalışmada, yerfıstığı genotiplerinin bazı tarımsal ve kalite özellikleri ile bu özelliklerin verim oluşumundaki etkileri üzerinde bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucuna göre, en yüksek iç oranı % 66,0 (12008) olurken, en düşük iç oranının % 36,0 (PF-161317) olduğunu; en yüksek 100 tohum ağırlığı 113,9 g (12008) olurken, en düşük 100 tohum ağırlığının 45,6 g (PF-161317) olduğunu; en yüksek yağ oranının % 50,6 (IDRGVT (SB) ICGV-

350) olurken, en düşük yağ oranının % 43,4 (IFDRGVT ICGV9837) olduğunu; meyve verimi bakımından en yüksek değer 671,2 kg/da (Halisbey) olurken, en düşük meyve veriminin 276,9 kg/da (IDRGVT (SB) ICGV-99235) olduğunu belirtmişlerdir.

Darold vd. (1982), yapmış oldukları çalışmada dekara verimdeki değişimin, meyve sayısı ile ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Eskalen ve Yılmaz (1993), Kahramanmaraş Tarım İl Müdürlüğü Tarla Bitkileri Üretim İstasyonunun sulanabilir, taban deneme alanında yürüttükleri çalışmalarında (NC-7, Çom, Gazipaşa, Shulamith ve NC-17) yerfistığı çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre, bitkide meyve sayısı en yüksek 54,85 g (Çom) olurken, en düşük meyve sayısının 44,26 g (NC-7) olduğunu belirtmişlerdir. İç oranı en yüksek % 67,32 (NC-7) olurken en düşük iç oranının % 61,58 (Gazipaşa) olduğunu saptamışlardır. 100 tohum ağırlığı ise en yüksek 90,69 g (NC7) olurken en düşük 69,76 g (NC-17) olarak bulunmuştur. En yüksek yağ oranı % 51,98 (NC-7) çeşidinde olurken en düşük yağ oranı ise % 48,87 (NC-17) çeşidinde bulunmuştur.

İşler ve Hacıkamiloğlu (1999), Harran Ovası'nda ana ürün koşullarında 1994 yılında 4 ayrı sıra arası mesafesi (50 cm, 60 cm, 70 cm ve 80 cm) uygulanarak PI 372317, Virginia 2, NC-7 Virginia tipi yerfistığı çeşitlerinde verim ve verimle ilgili bazı karakterleri incelemişlerdir. Deneme üç tekrarlamalı olarak bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırmada 100 tohum ağırlığı, bitki başına verim, 100 meyve ağırlığı, meyve iç oranı ve dekara verim gibi özellikler incelenmiştir. Sıra arasına göre dekara verimler 511,92- 404,94 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek verim 50 cm sıra arasından alınırken (511,92 kg/da), en düşük verim 60 cm sıra aralığından alınmıştır (404,94 kg/da). Denemede kullanılan çeşitler tohum verimi bakımından farklılık göstermiş ve dekara en yüksek tohum verimi 480,44 kg/da (PI 372317) ile olurken, en düşük verimin ise 422,26 kg/da (NC-7) olduğunu belirtmişlerdir.

İşler vd. (1996), Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Alanı'nda 11 adet Virginia ve 1 adet Spanish Pazar tipine dahil yerfistığı çeşitleriyle (NC-7, PI 372317, Tryone Power, Virginia, Virginia-2, Çine, Shulhamit, V. Baming, PI 288098, PI 269697, PI 269090) bir çalışma yürütmüşlerdir. Denemeye alınan

çeşitlerde dekara meyve verimi bakımından yıllar arasında belirgin bir farklılık bulunmuştur. 1992 yılında en yüksek meyve verimi 394,63 kg/da (NC-7) ile alınırken, 1993 yılında 460,00 kg/da (PI 372317) olmuştur. En düşük dekara verim her iki yılda da 173,07 ve 363,33 kg/da (Tryone Power) çeşidinden alınmıştır. Verim özellikleri ise, 1992 yılında 100 tohum ağırlığı en yüksek 61,39 g (NC-7) iken, 1993 yılında bu değer 79,66 g (PI 372317 ve Çine) bulunmuştur. 1992 yılında en yüksek iç oranı % 62,34 (PI 269697) olarak bulunurken, 1993 yılında % 58,35 (PI 288098) bulunmuştur. En düşük iç oranı ise 1992 yılında % 46,25 (PI 269090) olurken, 1993 yılında ise % 42,12 (Virginia 2) olarak bulunmuştur.

İpkin vd. (1992)' nin Antalya' da yaptıkları yerfistığı çeşit verim denemelerinde, en yüksek verim değerlerinin, 343,8 ile 530,7 kg/da ile standart çeşit NC-7' den elde edildiğini, bunu GK-3, 88426, 88431 ve 8365 çeşitlerinin izlediğini, 100 tohum ağırlığı bakımından ise en yüksek değer 98,6 g ile 88426 çeşidinden elde edildiğini ve bunları NC-7 ve 88448 çeşitlerinin izlediğini saptamışlardır.

Kayataş (2015) tarafından 2014 yılında, on adet yerfistığı çeşidinin verim ve verim özelliklerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, kullanılan çeşitlere göre, en yüksek verim Halisbey çeşidinden (443,87 kg/da) elde edilirken, en düşük verim Gazipaşa çeşidinden (297,84 kg/da) alınmıştır. En yüksek yağ oranı Batem Cihangir çeşidinden (% 44,27), en düşük yağ oranı ise Halisbey çeşidinden (% 34,87) elde edilmiştir.

Kulandaivelu ve Morachan (1983), 1976-1986 yılları arasında "Pol.2" yerfistığı çeşidi ile kumlu bir toprakta, yazlık olarak, metre karede 29,6 ve 44,4 bitki olacak şekilde ekmişlerdir. Düşük toprak nemi koşullarında sırası ile 237 ve 233 kg/da, yüksek toprak nemi koşullarında ise 293 ve 300 kg/da ürün alındığını belirtmişlerdir.

Liao vd. (1989), spanish grubu yerfistıkları ile yaptıkları çalışmada, bitki meyve verimi ile 100 meyve ağırlığı arasında, bitki meyve sayısı, kabuklanma oranı arasında olumlu ilişki bulunduğunu, verim potansiyelinin bitki meyve sayısı ve 100 meyve ağırlığına bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Muganlı vd. (1986), 144 yerfistığı çeşidi ile Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yaptıkları çalışmada, ortalama olarak, bitki başına meyve sayısının 44 adet, kabuk oranının % 27, 100 tohum ağırlığının 51,3 g, yağ oranının % 56,01,

dekara meyve veriminin ise 296 kg olduğunu bulmuşlardır.

Önemli (1990), Trakya Bölgesi'nde bazı yarfıstığı çeşitlerinin tarımsal özelliklerini ve bölgeye uygun çeşitleri belirlemek amacıyla, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme arazisi'nde çalışmalar yürütmüştür. Yaptığı çalışmada Virginia, Runner, Spanish ve Valencia gruplarına ait 7 yarfıstığı çeşidini (NC-7, Florunner, DixieAnak, New Mexico Valencia, Çom, 75/1073) materyal olarak kullanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bitki başına en yüksek meyve ağırlığının 59,06 g (NC-7) ve 58,01 g (Florunner) olduğunu ve en düşük meyve ağırlığının ise 39,31 g (DixieAnak), 39,51 g (Florispan) ve 40,17 g (New Mexico Valencia) olduğunu belirtmiştir. En yüksek meyve sayısının 48,10 adet/bitki (Florunner) ile olduğunu, en düşük meyve sayısının ise 33,80 adet/bitki (Çom) ile 34,20 adet/bitki (NC-7) çeşidinde olduğunu belirtmiştir. Araştırmada en yüksek 100 tohum ağırlığının 95,29 g (NC-7) olurken, en düşük 100 tohum ağırlığının ise 37,73 g (New Mexico Valencia) olduğunu bildirmiştir. En yüksek meyve veriminin 328,08 kg/da (NC-7) çeşidinde olurken, en düşük meyve veriminin 216,36 kg/da (DixieAnak) da olduğunu; en yüksek yağ oranı % 48,78 (75/1073) çeşidinde olurken, en düşük yağ oranının ise % 41,38 (New Mexico Valencia) çeşidinde olduğunu; en yüksek protein oranının ise % 32,32 (New Mexico Valencia) çeşidinde bulunduğunu, en düşük protein oranının ise % 25,54 (75/1073) çeşidinde saptandığını bildirmiştir.

Söğüt (1996), Diyarbakır şartlarında ana ürün olarak yetiştirilecek yarfıstığı çeşitlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Virginia pazar tipine dahil 9 adet yarfıstığı çeşidinin materyal olarak kullanıldığı çalışmada, denemeye alınan yarfıstığı çeşitlerinin yağ ve protein içerikleri, bitki başına meyve sayısı ve ağırlığı, 100 meyve ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, meyve kalitesi, erkencilik indeksi, kabuk oranı ve dekara meyve verimi gibi önemli özellikleri incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre dekara en yüksek meyve verimi 466,2 kg/da (PI 3723 17) ve 401,2 kg/da (PI 315621) çeşitlerinde olduğunu; Virginia Grubu'na giren çeşitlerin meyve verimlerinin 365,8 kg/da (NC-7), 356,2 kg/da (PI 399578) ve 306,5 kg/da (PI 378015) yüksek olduğunu ve Diyarbakır koşullarında ana ürün olarak başarıyla yetiştirilebileceklerini bildirmiştir.

Rao vd. (1986), 21 yarfıstığı çeşidi ile sulanan koşullarda, yazlık olarak, tesadüf blokları deneme desenine göre yaptıkları çalışmalarında; KRG1 çeşidinin 170 kg/da meyve verimi ile en yüksek değere ulaştığını, bunu 166,7 kg/da meyve

verimi ile Jil çeşidinin takip ettiğini, ayrıca KRG1 çeşidinin 100 meyve ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, iç oranı ve yağ oranı bakımından Jil yerfıstığı çeşidinden daha verimli bulunduğunu bildirmişlerdir.

Gupta vd. (2014), sulama seviyelerinin dane dolumu ve yer fıstığının diğer dane ile ilgili özellikleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında % 60, % 80, % 100 ve % 120 su düzeyi uygulaması yapılmıştır. Su düzeyi, brüt dane ağırlığını, 100 meyve ağırlığını (bakla ağırlığını) ve 100 dane ağırlığını önemli ölçüde etkilemiş ancak dane iriliği dağılımı üzerinde etkisi olmamıştır. Su düzeyindeki azalmanın, dane çevresindeki ortamda oluşan düşük su potansiyeli nedeniyle gelişmekte olan baklaları doğrudan olumsuz etkilediği görülmüştür. Sulamanın etkisi en düşük su düzeyi (% 60' da) en önemli olurken; % 80 su düzeyinde daha hafif olmuştur. Bu sonuç, bazı durumlarda dane doldurma bileşenlerini etkilemeden sulamayı % 80'e getirmek mümkün olacağını göstermektedir. Ayrıca su düzeyi meyve de dane oluşumu ve danede renk değişkenleri üzerine önemli ölçüde etkide bulunmuştur. Bu durum da pazarlama ile ilgili özellikleri ele almak için daha yüksek su düzeyi uygulanması gerektiğini göstermektedir. Bu çalışma, yerfıstığındaki su düzeylerinin dane doldurma bileşenlerini anlamak için temel bir çalışma olarak hizmet eder.

Sezen vd. (2019)' nın Türkiye'de Doğu Akdeniz Bölgesinde 2014 ve 2015 yıllarında, yerfıstığında farklı sulama suyu miktarı ve farklı sulama rejiminin verime etkisini incelemişlerdir. Çalışmada üç sulama frekansı (IF) (IF_1 : 25 mm; IF_2 : 50 mm; IF_3 : 75 mm), 7 sulama suyu seviyesi $WL_1=0.50$, $WL_2=0.75$, $WL_3=1.00$, $WL_4=1.25$ ve ayrıca kısmi kök kuruluğu (PRD) $WL_5=PRD_{50}$, $WL_6=PRD_{75}$ ve $WL_7=PRD_{100}$ göz önüne alınmıştır. Her iki yılda da sulama frekansı ve sulama suyu seviyesinin F %1 seviyesinde yerfıstığı verimini önemli ölçüde etkilediği görülmüştür. Yıllar içinde en yüksek ve en düşük ortalama yerfıstığı verimi sırasıyla IF_2WL_4 ve IF_3WL_1 konularından elde edilmiştir. Her iki yılda verim faktörü (ky) IF_1 ' de 0.58-0.65, IF_2 ' de 0.65-0.70 ve IF_3 parsellerinde 0.90-0.91 olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da, su stresi yerfıstığındaki hastalık oluşumunu belirgin biçimde artırmıştır. Sulama sıklığı arttıkça, bitkilerdeki kök çürüğü her iki yıl için artış göstermiştir. Su stresi yerfıstığını olumsuz etkilediğinden, patojenlerin neden olduğu enfeksiyonu artırmıştır. Elde edilen sonuçlar, daha fazla yerfıstığı verimi elde etmek için sulama sıklıklarının ve sulama suyu düzeylerinin önemini ortaya çıkarmıştır. Damla sulama ile sulanan yer fıstığı için IF_1 ve IF_3 kullanılması tavsiye edilmiştir. Sonuç olarak, önerilen

konular 993 mm ve 996 mm sulama suyu miktarı ile IF_2WL_4 , 976 mm ve 910 mm mevsimlik su tüketimi ile IF_2WL_4 konusu olmuştur. Sulama sıklıkları 8' den 12' ye değiştirilmiştir. 976 ve 910 mm idi. 2014 yılında 6 günde bir, 2015 yılında 10 günde bir sulama yapılmıştır. Sınırlı sulama koşullarında ise IF_2WL_7 konusu uygun bulunmuştur.

Sousa vd.(2014), çalışmalarında damla sulama sistemi uygulanan farklı sulama seviyeleri altında yerfıstığının büyüme özelliklerini ve verimliliğini değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında % 25, % 50, % 75, % 100 ve % 150 su düzeylerini kullanmışlar ve Penman Monteith referans bitki su tüketiminden (PMETo) yararlanmışlardır. Su düzeyleri arttıkça yaprak sayısı, kuru madde ağırlığının ve verimin doğrusal olarak arttığı gözlenmiştir. % 150 su düzeyinde 522,17 mm sulama suyu uygulanmıştır. En yüksek bitki yüksekliğine 40,31 cm ile % 146,5 (PMETo) su düzeyinden, en yüksek yerfıstığı verimine ise 1746,97 kg/ha ile % 116,22 (PMETo) su düzeyinden elde etmişlerdir.

Songsri vd. (2013), 11 adet yerfıstığı genotipi üzerine farklı su seviyelerinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, 6 genotipte su stresi arttıkça stoma yoğunluğu ve stoma boyutlarının arttığını, geri kalan 5 genotipte ise azaldığını saptamışlardır. Yaprakların birim alandaki stoma sayısı ve stomaların hareketi ile bitkinin tükettiği su, dolayısıyla bitki-su dengesi arasında kuvvetli bir ilişki bulunmuştur. Başarılı bir bitki yetiştiriciliği ve bitki ıslahı için diğer koşulların yanında önemli ölçüde bitki-su ilişkilerinin bilinmesi ve düzenlenmesinin önemi bildirilmiştir.

Önceler (2005), Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait deneme alanında Osmaniye-2005 yerfıstığı çeşidi ile yapmış olduğu çalışmada; farklı içerikli 7 gübre çeşidi (amonyum nitrat, amonyum sülfat, üre, triplesüperfosfat, 20,0,20, diamonyum fosfat, 15,15,15) kullanmış, bu gübrelerin etkisiyle yerfıstığı çeşidinde bazı özellikleri incelemiş ve bazı farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. En yüksek meyve verimini 702,5 kg/da ile 20 kg/da TSP + (20+19) kg/da amonyum nitrat uygulamasından elde etmiştir. Bu uygulamaya alternatif diğer bir uygulamanın ise taban gübresi olarak 20 kg/da DAP ve üst gübre olarak ise tamamı birinci sulamadan önce verilmek üzere, 28 kg/da amonyum nitrat uygulamasından elde etmiştir.

Sevim (1994), Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanı'nda, bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak iki yerfıstığı çeşidine (Virginia Grubu'ndan NC-7 ve Spanish Grubu'ndan PF 289860) azot ve bakteri uygulamasında; verim, verim unsurları ve toprağa azot bağlanmasına etkilerini incelemiştir. Bitki başına meyve sayısı ve ağırlığı, kabuk oranı, ginofor sayısı, nodozite sayısı, 100 tohum ağırlığı, yağ ve protein oranı, dekara kabuklu meyve verimi ve toprağa bağlanan azot miktarı gibi tarımsal özellikleri incelemiştir. Araştırma sonucunda dekara kabuklu meyve verimi 50,62-121,09 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek verimin 121,09 kg/da (NC-7) ve en düşük verimin 50,62 kg/da (PF 289860) çeşidinde olduğunu bildirmiştir. Dekara bağlanan azot miktarları 0,19-2,27 kg N/da arasında değişmektedir. Dekara en yüksek azot bağlanmasının 5 kg gübre uygulamasından NC-7 çeşidine bakteri aşılama suretiyle (2,27 kg N/da), en düşük azot bağlanmasının PF 289860 çeşidinde (0,19 kg N/da) olarak elde edildiğini bildirmiştir.

Uçak vd. (2017), su stresine, toleranslı yer fıstığı hatlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, sulamanın Çukurova koşullarında bitkilerde boyca ve fizyolojik düzeyde pek çok değişikliklere neden olduğunu bildirmiştir. Aşırı su kısıntısı (susuz), bitkinin büyüme ve gelişimini olumsuz yönde etkilemekte ve bitkiden sıfır verim alınmasına sebep olmaktadır. Sonuç olarak su kullanım etkinliğini artırmaya yönelik çalışmalarda veya su stresine dayanıklı hatların belirlenmesinde bitki su stres indeksi ve klorofil içeriği değerlerinin stres tarama parametresi olarak kullanılabileceğini bildirmiştir. Öte yandan araştırma yıllarında benzer performans gösteren, düşük bitki su stres indeksi, yüksek klorofil içeriği ve verime sahip olan hatların diğerlerine kıyasla su stresine daha mukavim olduğu belirlenmiştir. Bu hatların, su kullanım etkinliğini arttırmaya yönelik çalışmalarda veya su stresine dayanıklılık çalışmalarında değerlendirilebilir olduklarını bildirmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanının Yeri

Araştırma alanı, Büyük Menderes Havzasında yer alan Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama alanında, Biyosistem Mühendisliği Bölümü'ne ait deneme arazisinde yürütülmüştür.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanı, Aydın ili sınırları içerisinde ve Aydın il merkezinin 18 km güneyinde, Koçarlı ilçesinin ise 7 km doğusunda yer almaktadır. Çiftlik denizden 56 m yükseklikte, 2300 dekarlık bir alana sahiptir ve Büyük Menderes Nehri tarafından ikiye ayrılmıştır. Çiftlik arazisi 37° 51' kuzey enlemi ile 27° 51' doğu boylamında yer almaktadır (Şen, 2015).

Aşağı Büyük Menderes Havzası, Koçarlı Ovasında yer alan araştırma alanı topraklarında yapılan çalışmalarda; yüksek araziler (Kampüs serisi), koluviyal etek araziler (İşletme, Kocakır serileri) ve aluviyal araziler (Büyük Menderes, Kademe ve Cihanyalı serileri) olmak üzere üç tür seri belirlenmiştir (Aksoy vd. 1998).

Araştırma alanında yer alan toprakların tamamı AC horizonlu genç topraklardır. Koluviyal araziler % 20-30 oranında, Aluviyal araziler ise % 60-70 oranında yer almaktadır. Diğer alanları koyu kahverengi ve açık kahverengi topraklar oluşturmaktadır. Toprak profillerindeki kireç oranı % 0.7-% 53.5 arasında değişmektedir. Yüksek araziler (kampüs serisi) dışında organik madde içerikleri düşüktür. Yüzeysel horizonlarında organik madde değerleri % 0.94 - % 5.63 arasında değişmekte ve derinlikler düzensiz olarak azalmaktadır. Araştırma alanı toprakları, bünye açısından tınlı-kumlu ile kumlu killi arasında değişmekle birlikte, çoğunluğu orta bünyeye sahiptir (Aksoy vd. 1998).

3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı Aydın ili ve Aşağı Büyük Menderes Havzasında yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı, ılıman Akdeniz iklimi görülmektedir.

Çizelge 3.1’ de Aydın iline ait yerfistiğının ekiminden hasadına kadar olan Mayıs-Kasım ayları arasının uzun yıllar boyunca(1941-2018) ve 2017 yılına ait elde edilen iklim verileri verilmiştir.

Bu çizelgeye göre uzun yıllar ortalamasına baktığımızda yer fistiğinin yetiştirme dönemleri içerisinde en düşük ortalama sıcaklık Ekim ayında, en yüksek ortalama sıcaklık ise Haziran ayına kaydedilmiştir. En fazla yağış Ekim ayında, en az yağış ise Ağustos ayında görülmüştür. 2017 yılına baktığımızda ise en fazla yağışa Mayıs ayında rastlanmış, Temmuz ve Eylül ayında yağışa rastlanmamıştır.

Yetiştirme dönemi boyunca toplam 500-600 mm’ lik yağış yerfistiği için yeterli olmaktadır. Ancak bu yağışın yetiştirme dönemine dağılmış olması gerekir. Uzun bir süre yerfistiğinin susuz kalması halinde, kapsüllerin içerisindeki tohumlar tam gelişemezler ve neticede verim düşük olur.

Çizelge 3.1. Aydın İli Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İklim Verileri (Anonim 2017b)

	İklim Parametreleri	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Uzun Yıllar Ortalaması (1941-2018)	Ortalama sıcaklık (°C)	20,9	28,8	28,4	27,6	23,5	18,4
	Yağış (mm)	35,7	13,9	3,7	2,5	12,8	43,8
	Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)	28,2	33,3	36,0	35,7	32,0	26,2
	Ortalama yağışlı gün sayısı	6,2	2,4	0,7	0,6	2,0	5,6
2017 yılı	Ortalama Sıcaklık (°C)	21,0	26,2	29,9	28,8	24,7	18,6
	Yağış (mm)	1,3	0,5	-	0,5	-	1,2
	Nispi nem (%)	58,9	52	43,2	51,7	50,6	57,4
	Rüzgar hızı (m/sn)	1,33	1,29	1,34	1,25	1,19	1,1

Aydın Meteoroloji istasyonundan elde edilen bilgilere göre yerfistiğinin yetiştirme döneminde Koçarlı bölgesine ait sıcaklık ve yağış değerleri çizelge 3.2’ de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Yetiştirme dönemi boyunca oluşan Koçarlı ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri(Anonim 2017b)

Aylar	Sıcaklık(°C)	Yağış(mm)
Mayıs	20,8	34,2
Haziran	25,5	18,7
Temmuz	28,3	0,3
Ağustos	27,8	6,3
Eylül	23,5	0,3
Ekim	17,8	44,7

Çizelge 3.2 incelendiğinde, Koçarlı'ya ait ortalama en yüksek sıcaklığın 28,3 °C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklığın ise 17,8 °C ile Ekim ayında olduğu görülmektedir. Aynı çizelgeden, yağış değerleri incelendiğinde ise en fazla yağış 44,7 mm ile Ekim ayında, en az yağış ise 0,3 mm ile Temmuz ve Eylül aylarında görülmüştür.

3.1.3. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri

Araştırma alanında, değişik toprak katmanlarından alınan örneklerin fiziksel analiz sonuçları Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Araştırma alanına ait toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye dağılımı (%)			Bünye sınıfı	Hacim ağırlık (g/cm ³)	Tarla kapasitesi		Solma noktası		Kullanılabilir su tutma kapasitesi	
	Kum	Kil	Silt			%	mm	%	mm	%	mm
0-30	58,4	13,6	28,0	Kumlu-Tınlı	1,35	23,1	111,5	10,1	40,9	13,0	52,6
30-60	56,4	13,6	30,0	Kumlu-Tınlı	1,45	22,9	99,6	9,4	40,8	13,5	58,8
60-90	68,2	13,6	19,2	Kumlu-Tınlı	1,52	18,4	83,9	7,3	33,2	11,1	50,6
Toplam											162

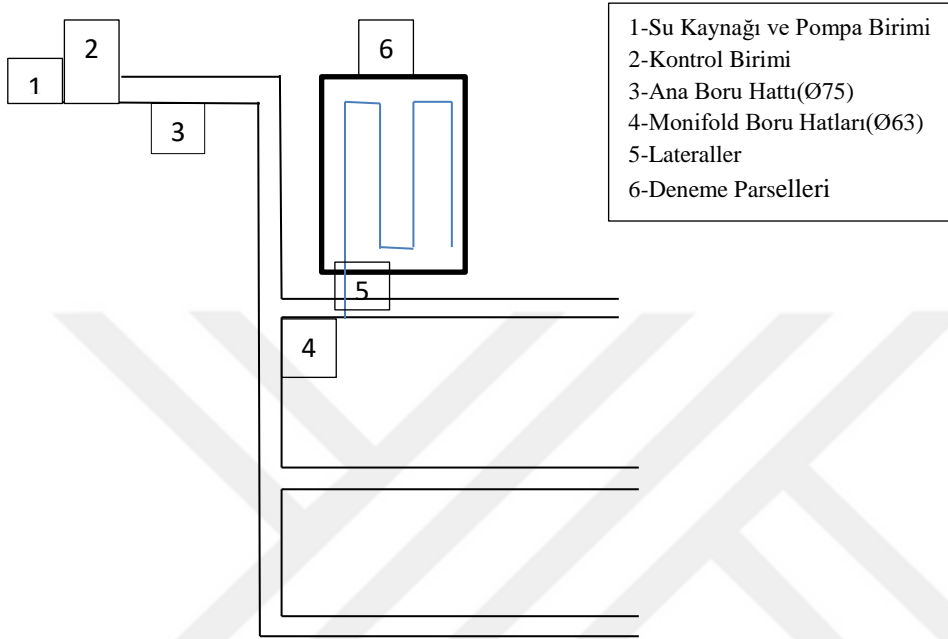
Çizelge 3.3' ün incelenmesinden görüleceği üzere araştırma alanındaki topraklar kumlu-tınlı bünyeye sahiptir. Toprakların kum oranları oldukça fazla olup yüzeyden derine doğru artış göstermektedir. Deneme alanına ilişkin hacim ağırlık değeri 1,35-1,52 gr/cm³ arasında değişmektedir. Derinliğe bağlı olarak hacim

ağırlık değerinde de artış olduğu gözlenmektedir. Aynı çizelgeden tarla kapasitesi değeri % 18,4-23,1 arasında; solma noktası değeri ise % 7,3-10,1 arasında değişmektedir. Toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesi 162 mm/ 90 cm olarak bulunmuştur.

3.1.4. Sulama Suyu ve Damla Sulama Sistem Unsurları

Araştırmada gerekli olan sulama suyunun sağlanması çiftlik içerisinde bulunan yer altı su kaynağından (kuyudan) yararlanılmıştır. Sulama suyu, elektrikli motorla çalışan pompa yardımıyla kuyudan alınmış ve gerekli filtreleme işlemlerinden geçirildikten sonra damla sulama sistemi ile verilmiştir. Suyun kaynaktan alınıp araştırma alanına getirilmesinde 75mm lik dış çaplı PVC ana boru hattı, 63mm lik dış çaplı PVC manifold boru hattı ve parsel içerisinde her bitki sırasına 16mm dış çaplı PE lateral boru hatları kullanılmıştır. Lateral boru hatları, 20 cm damlatıcı aralıklı, 2L/h debili olacak şekilde düzenlenmiştir.

Kullanılan damla sulama sistemi unsurları Şekil 3.1' de gösterilmiştir. Damla sulama sistemi unsurları, su kaynağı, pompa birimi, kontrol birimi (manometreler, filtreler, vanalar, basınç regülatörü) ana boru hatları, manifold boru hatları, lateral boru hatları, su sayaçları ve vanalardan oluşturulmuştur.



Şekil 3.1. Damla sulama sistemi ve unsurları

3.1.5. Araştırmada Kullanılan Yerfıstığı Çeşidinin Özellikleri

NC-7 yerfıstığı çeşidi; Virginia grubuna dahil olup, yatık ile yarı yatık arasında bir gelişme formuna sahiptir. Bu çeşit; A.B.D. de ıslah edilmiştir. 1. ve 2. ürün ekimine uygun olup ginofor oluşturma kapasitesi yüksek verimli bir çeşittir (Anonim, 2014). Dane rengi açık pembe, şekli silindirik ve iriliği büyük yapıdadır. Kültür şartlarına bağlı olarak Şekil 3.2' deki gibi meyveleri iri ve açık sarı renkli, tohumları çok iri ve uzundur. Tohum kabuk rengi saman sarısı renginde ve tohum kabuğunun üzerinde kahverengi küçük benekler bulunmaktadır. Meyveler, içindeki tohumların birleşme noktalarında hafif boğumlu şekildedir. NC-7 çeşidi iç randımanı ve verim potansiyeli yüksek, orta erkenci gruba dahildir. En yaygın ekilen çeşittir. Hasada yakın dönemde genç yapraklarda sararma görülür. Meyve verim potansiyeli 400-450 kg/da, olgunlaşma gün sayısı 140-160 gün, 1 000 dane ağırlığı 900-950 g, % iç oranı % 70-75, yağ oranı % 50-52, protein oranı % 22, oleik asit % 55 ve linoleik asit değeri % 27 civarındadır (Kadiroğlu, 2018)



Şekil 3.2. NC-7 yer fıstığı çeşidine ait meyve

Yatık ve yarı yatık büyüme formuna sahip oldukları için, genellikle bünyesi hafif olan kumlu topraklarda yetiştirilmektedir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Deseni

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü, tek faktörlü olarak kurulmuş ve her blokta konular rastgele dağıtılmıştır. Araştırma parsellerinin düzeni ve konuların parsellere göre dağılımı Şekil 3.3' de, araştırma alanının görünüşü de Şekil 3.4' de verilmiştir.

Denemede her blok 5 parselden oluşmuştur. Parsellerin düzenlenmesi sırasında, farklı konu uygulamalarından meydana gelebilecek yan etkileri önlemek amacıyla parseller arasında ve bloklar arasında 3 m boşluk bırakılmış, parsellerin çevresi toprak seddelerle çevrilmiştir. Ayrıca, çevre etkilerini gidermek amacıyla parseller dışında 3 bitki sırası da ekilmiştir. Bir deneme parseli 5,0x2,8 m boyutlarında olup toplam 14 m²'lik bir alana sahiptir. Bitki sıra aralığı 0,7 m, sıra üzeri 0,2 metredir. Her bir parsel 4' er bitki sırasından oluşmuştur.



Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü deneme deseni



Şekil 3.4. Deneme alanı genel görüntüsü

3.2.2. Tarımsal Uygulamalar

Denemenin kurulacağı arazi, ekimden önce pullukla sürülmüş ve toprağın keseklenmesinin önlenmesi için diskaro çekilmiştir. Ekimden önce araziye 50 kg/da. 15-15-15 kompoze gübreden verilmiştir. Ardından arazi, tekrar diskaro ve sürgü çekilerek tesviye edilmiş ve ekime hazırlanmıştır. Yerfıstığı tohumları, havalı mibzer ile 4-5 cm derinlikte olacak şekilde 0,70 m sıra arası ve 0,20 m sıra üzeri mesafede 15 Mayıs 2017 tarihinde ekilmiştir.

Çıkışı garanti altına almak üzere, çıkıştan bir süre sonra tüm parsellere eşit olacak şekilde 60 mm can suyu verilmiştir. Konulu sulamalara 11 Temmuz 2017 tarihinde başlanmıştır. İlk sulamadan önce tüm parsellere 6 kg/da saf azot gelecek şekilde amonyum sülfat (şeker gübresi) verilmiştir. 26 Eylül 2017 tarihine kadar haftada bir olmak üzere sulamalara devam edilmiştir.

Bitkiler toprak yüzeyine yayılmaya başladıklarında çapa makinası ve el çapası ile hem yabancı ot mücadelesi hem de daha sonra boğaz doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Yaprak biti, beyazsinek ve kırmızı örümcek v.b. zararlılara karşı zirai mücadele işlemleri uygulanmıştır.

Hasat traktör arkasına takılan taraklı pulluk ile gerçekleştirilmiştir. Hasat sırasında her parseldeki bitkiler ayrı ayrı toplanmıştır. Her parselden kenarlardaki sıralar çıkarıldıktan sonra geriye kalan ortadaki 2 sıradaki bitkiler değerlendirilmeye alınmıştır. Ortadaki iki sıradan alınan bitkiler tartılmışlardır ve bunlar parsel verimlerinin elde edilmesinde kullanılmışlardır. Daha sonra içlerinden tesadüfi olarak 10 bitki seçilmiştir. Geriye kalan bitkilerin meyveleri koparılmış ve tartılmışlardır. Alınan örnekler kabuklarından çıkartılarak tartıldıktan sonra içlerinden alınan 150-200 g kadar örnek 24 saat etüvde kurutularak tekrar tartılmış ve kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Her bir parselden çıkan bitki başına meyve sayısı (adet), bitki başına meyve ağırlığı (g), bitki başına dane sayısı (adet), tek bitki ağırlığı (g), (bitkinin tüm yaş ağırlığı), 100 dane ağırlığı (g), tohum verimi (kg/da), danede protein oranı (%), danede yağ oranı (%) değerleri hesaplanmıştır.

3.2.3. Araştırma Konuları

Araştırmada ele alınan deneme konuları S1, S2, S3, S4 ve S5 olarak belirlenmiştir. Parsellerin her birine su düzeyine uygun olarak sulama suyu uygulanmıştır. Buna göre oluşan araştırma konuları çizelge 3.4' de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Araştırmada incelemeye alınan sulama konuları

Sulama Aralığı (gün)	Su Düzeyi (%)	Konular
SA (7gün)	% 0	S1
	% 50	S2
	% 75	S3
	% 100	S4 (Kontrol)
	% 125	S5

Konular

S1: Susuz

S2: Her sulamada açık su yüzeyinden meydana gelen birikimli buharlaşmanın %50 si kadar sulama suyu verilmiştir.

S3: Her sulamada açık su yüzeyinden meydana gelen birikimli buharlaşmanın %75 i kadar sulama suyu verilmiştir.

S4: Her sulamada açık su yüzeyinden meydana gelen birikimli buharlaşmanın %100 ü kadar sulama suyu verilmiştir.

S5: Her sulamada açık su yüzeyinden meydana gelen birikimli buharlaşmanın % 125 i kadar sulama suyu verilmiştir.

Sulamalar haftada bir yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan konulara ilişkin şekiller aşağdaki gibidir. S1, S2, S3, S4 ve S5 konularına ilişkin şekiller sırasıyla şekil 3.5, şekil 3.6, şekil 3.7, şekil 3.8 ve şekil 3.9.



Şekil 3.5. S1 Konusuna ait Parsel



Şekil 3.6. S2 Konusuna ait Parsel



Şekil 3.7. S3 Konusuna ait Parsel



Şekil 3.8. S4 Konusuna ait Parsel



Şekil 3.9. S5 Konusuna ait Parsel

3.2.4. Sulama Suyunun Hesaplanması ve Sulamaların Yapılması

Denemede sulama suyu, damla sulama sistemiyle parsel içerisine getirilmiş ve her bitki sırasına bir lateral boru hattı gelecek şekilde uygulanmıştır. Şekil 3.10' daki A sınıfı buharlaşma kabından ölçülen birikimli buharlaşma miktarına göre parsellere uygulanacak sulama suyu değerleri hesaplanarak gerekli su miktarı konulara göre verilmiştir.



Şekil 3.10. A Sınıfı Buharlaşma Kabı (Meteoroloji)

Sulama suyu hesabında Kanber (1997) de verilen eşitlikten yararlanılmıştır;

$$I = K_{pc} \times E_p \times P \times A$$

I: Uygulanacak su miktarı (L)

K_{pc} : Buharlaşma kabı katsayısı

E_p : Birikimli buharlaşma miktarı (mm)

P: Örtü yüzdesi (%)

A: Parsel alanı (m²)

Bitki yüzey genişliğini belirlemede, % 100 su düzeyi uygulanan kontrol parselden beş bitkinin yaprak genişliği ölçülerek ortalaması alınmış ve bitki sıra arası mesafeye bölünerek örtü yüzdesi belirlenmiştir.

Elde edilen toplam buharlaşma değerleri, örtü yüzdesi değeri, konulara ilişkin katsayılar ve parsel alanları ile çarpılarak belirlenen su miktarları parsellere su sayacı vasıtasıyla ölçülerek verilmiştir.

3.2.5. Mevsimlik Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesi

Araştırmaya alınan her bir konunun mevsimlik bitki su tüketimi değerlerinin belirlenmesinde, James (1998) tarafından verilen su dengesi eşitliği uygulanmıştır.

Buna göre;

$$ET = I + R + Cr - Dp + Rf \pm \Delta S$$

ET : Bitki su tüketimi, mm

I : Uygulanan sulama suyu miktarı, mm

R : Bitki gelişme süresi içindeki toplam etkili yağış, mm

Cr : Kapılar yükselme, mm

Dp : Derine sızma, mm

Rf : Yüzey akış kayıpları, mm

ΔS :Toprak profilindeki nem değişimi, mm

Bitki su tüketiminin hesaplanmasında kapılar yükselme, derine sızma ve yüzey akış kayıplarının olmadığı varsayılmıştır.

3.2.6. Su Kullanım Randımanı ve Sulama Suyu Kullanım Randımanı

Her parselde uygulanan farklı su düzeyi uygulamalarıyla en uygun sulama programının belirlenmesi amacıyla su kullanım randımanı değerlerinden yararlanılmıştır.

Sudan yararlanma oranı olarak ifade edilen, su kullanım randımanı değeri, her bir sulama konusuna ait elde edilen verim değerlerinin, mevsimlik bitki su tüketimine oranı olarak ifade edilir ve aşağıda verilen eşitlik ile hesaplanmıştır (Howell, 1975). Buna göre;

$$WUE = Y / ET$$

WUE: Su kullanım randımanı (kg/da/mm)

Y: Verim (kg/da)

ET: Mevsimlik bitki su tüketimi(mm)' dir.

Sulama suyundan yararlanma oranı olarak ifade edilen, sulama suyu kullanım randımanı değeri her bir sulama konusuna ait verim değerinin sulama suyuna oranı olarak ifade edilir ve aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır.

$$IWUE = Y / SS$$

IWUE: Sulama suyu kullanım randımanı (kg/da/mm)

Y:Verim (kg/da)

SS: Sulama Suyu miktarı (mm)

3.2.7. Su Verim İlişkileri

Bitki su-verim ilişkisi, mevsimlik ve mevsim içi değişen sulama suyu uygulamalarına bağlı olarak ortaya çıkan, bitki verimi arasındaki ilişkileri tanımlamaktadır. Doorenbos ve Kassam (1979), aşağıdaki eşitliğin geliştirilmesinde, kısıtlı su uygulaması ile bitki su tüketiminde azalma olduğunu, bitki su tüketimindeki azalmaya bağlı olarak da verimde azalma olacağı görüşünden hareket etmişlerdir. Bu eşitliği kullanarak, çeşitli bitkilerin değişik gelişme dönemleri ve tüm gelişme dönemi için k_y katsayılarını hesaplamışlardır. Bu bağlamda, yeterli suyun olmadığı koşullarda, toprak suyu stresine karşı, bitkinin gösterdiği tepki, gerçekçi bir karar vermede önemli olarak kabul edilir.

Her sulama programı için su ile verim arasındaki ilişki, Stewart modeli olarak da bilinen ve aşağıda verilen eşitlik ile belirlenmiştir (Doorenbos ve Kassam, 1979).

$$\left[1 - \frac{Y_a}{Y_m}\right] = \left[1 - \frac{ET_a}{ET_m}\right] \times k_y$$

Y_a : Gerçek verim(kg/da)

Y_m : Maksimum verim (kg/da)

ET_a : Gerçek mevsimlik su tüketimi (mm)

ET_m : Maksimum verimin elde edilmesi durumundaki mevsimlik su tüketimi (mm)

k_y : Verim azalma oranı değerlerini göstermektedir. Verimdeki oransal azalmanın, bitki su tüketimindeki oransal azalmaya oranı olarak ifade edilebilir.

3.2.8. Laboratuvar Çalışmalarında Uygulanan Yöntemler

Toprak Örneklerinde Yapılan Ölçüm ve Analizler

Araştırma alanının toprak bünyesi, hacim ağırlığı, tarla kapasitesi, solma noktası ve kullanılabilir su tutma kapasitesinin saptanmasına ilişkin değerleri belirlemek amacıyla, deneme alanı topraklarından 0-30, 30-60 ve 60-90cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Bunlarda:

Hacim ağırlığı: 100 cm³ hacimli çelik silindirlerin toprağa çakılmasıyla alınan bozulmamış toprak örneklerinin, etüvde 105°C’de 24 saat kurutulduktan sonra belirlenen kuru ağırlığının (g), çelik silindir hacmine (cm³) bölünmesiyle belirlenmiştir (Güngör vd., 1996).

Tarla kapasitesi: Basınçlı membran aleti kullanılarak, 1/3 atm. lik basınç altında, toprakta tutulan nem miktarı cinsinden, bozulmuş toprak örneklerinde belirlenmiştir (Richards, 1965).

Solma noktası: Basınçlı membran aleti kullanılarak, 15 atm. lik basınç altında, toprakta tutulan nem miktarı cinsinden, bozulmuş toprak örneklerinde belirlenmiştir (Richards, 1965).

Kullanılabilir su tutma kapasitesi: Bu değer daha önceki aşamalarda belirlenen tarla kapasitesi ile solma noktası değerlerinden yararlanılarak hesaplama yoluyla belirlenmiştir (Güngör vd., 1996).

Toprak bünyesi: Hidrometre yöntemi ile belirlenen kum, kil ve silt fraksiyonlarının yüzdeleri kullanılarak tekstür üçgeninden belirlenmiştir (Black, 1957).

Bitkilerde Yapılan Ölçüm ve Analizler

Bitki başına meyve sayısı: Bitki üzerinde bulunan (meyvelerin) baklaların toplam sayısıdır. Deneme parsellerin kenar tesirler çıkarıldıktan sonra seçilen 10 adet bitkide ölçüm yapılmıştır.

Bitki başına meyve ağırlığı: Seçilen 10 adet bitkiden elde edilen meyvelerin ağırlıklarının tartılıp bu değerlerin toplamının 10’ a bölünmesiyle elde edilmiştir.

Bitki başına dane sayısı: Her bitkiden alınan meyveler, danelendikten sonra danelerin sayılmasıyla elde edilen değerdir.

Tek bitki ağırlığı: Hasat edilen bitkilerden her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 adedinin yaş ağırlığı tartıldıktan sonra ortalaması alınarak belirlenmiştir.

100 dane ağırlığı: Her parselden elde edilen tanelerden 4 kez 100 adet tohum sayıldıktan sonra tartılmış ve elde edilen toplam 4 ‘e bölünüp ortalaması alınmıştır.

Tohum verimi (kg/da): Her parselden hasat edilen meyveler danelendikten sonra kurutulup tartılmışlardır. İçlerinden alınan 150-200 g kadar örnek etüvde kurularak dane nem oranları saptanmıştır. Bunlarla düzeltme yapılarak tohum verimleri tespit edilmiştir. Daha sonra bu veriler dekara verime çevrilmiştir.

Protein oranı: Her parsele ait yerfıstığı örnekleri protein oranları NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) cihazında saptanmıştır. NIRS ölçümleri Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Laboratuvarında (TARBİYOMER) gerçekleştirilmiştir.

Yağ oranı: Danede yağ oranları (A.O.A.C.1997) ye göre yapılmıştır.

3.2.9. İstatistiksel Analizler

Parsellerden elde edilen verim, verim özellikleri ve kalite parametreleri TARİST istatistik programına göre varyans analizine tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar LSD testine göre gruplandırılmıştır (Açıkgoz vd., 1994).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemlere İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın yürütüldüğü 2017 yılına ait fenolojik gözlem ve tarımsal işlem tarihleri Çizelge 4.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırmada yapılan bazı fenolojik gözlem, tarımsal işlem ve tarihleri

Gözlem ve işlemler	Tarih
Gübreleme	Ekimden önce ve ilk sulamadan önce
Tohum ekimi	15 Mayıs 2017
Çimlenme ve çıkış	23 Mayıs 2017
Fide dönemi	12 Haziran 2017
Çapa ve boğaz doldurma	23 Haziran 2017
Çiçeklenme	10 Temmuz 2017
İlk sulama	11 Temmuz 2017
İlaçlama	Kırmızı örümcek, Yaprak Biti, Beyaz Sinek
Bakla oluşumu	25 Temmuz 2017
Bakla dolumu	15 Ağustos 2017
Son sulama	26 Eylül 2017
Hasat	21 Ekim 2017
Gelişme dönemi	160 GÜN

4.2. Verim Özellikleri ve Verime İlişkin Bulgular

4.2.1. Bitki Başına Meyve Sayısına İlişkin Bulgular

Araştırma konularından elde edilen meyve sayısına ilişkin sonuçlar Çizelge 4.2’ de, varyans analiz değerleri Çizelge 4.3’ de ve LSD sonuçları da Çizelge 4.4’ de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Araştırma konularından elde edilen bitki başına meyve sayılarına ait bulgular (adet/bitki)

Konular	I.Tekerrür	II. Tekerrür	III. Tekerrür	Ortalama
S1	4	5	9	6
S2	15	15	13	14
S3	17	17	15	16
S4	18	19	17	18
S5	26	42	35	34

Çizelge 4.2' nin incelenmesinden de görüleceği üzere meyve sayısı değerleri ortalama olarak 6 ile 34 adet arasında değişmiştir. En yüksek değer S5 konusundan en düşük değerde S1 konusundan alınmıştır.

Çizelge 4.3. Konulardan elde edilen bitki başına meyve sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesap. F Değeri	Toplam Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	32,40	16,20	1,10 öd	4,46	8,65
Su Düzeyi	4	1 280,40	320,10	21,78 **	3,84	7,01
Hata	8	117,60	14,70			
Genel	14	1 430,40	102,17			

Öd= Önemli değil (fark yok) *= % 5' e göre önemli ** = % 1'e göre önemli

Çizelge 4.3' ün incelenmesinden de görüleceği üzere, uygulanan su düzeyi konuları, meyve sayısı değerlerine istatistiki olarak F % 1 düzeyinde etkili olmuştur. En yüksek bitki başına meyve sayısı değeri, % 125 su düzeyinin uygulandığı S5 konusundan, en düşük değer ise sulama suyu uygulanmayan S1 konusundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.4. Bitki başına meyve sayısına ait değerlerin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Konular	Bitki başına ortalama meyve sayısı (adet/bitki)	Sıralanmış Sıra Meyve Sayısı (adet/bitki)
S1	6	S5 34 a
S2	14	S4 18 b
S3	16	S3 16 b
S4	18	S2 14 b
S5	34	S1 6 c

HKO=14,70 LSD=7,22

Çizelge 4.4 incelendiğinde üç farklı önemlilik düzeyi görülmektedir. Önemlilik düzeyine göre birinci grubu % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusu, ikinci grubu ise S4, S3 ve S2 konuları oluşturmuştur. Sonuncu grupta ise sulama uygulanmayan S1 konusu yer almaktadır. Buna göre uygulanan su düzeyinin meyve sayısına olumlu etkisinin olduğu ve su düzeyinin artmasıyla meyve sayısında da artış olduğu görülmektedir.

Arıoğlu vd., (2016) bitki başına meyve sayılarının 21,03-52,39 adet, Eskalen ve Yılmaz (1993) 54,85- 44,26 adet, Çalışkan ve Arıoğlu (2004) bitki başına meyve sayısının 30,6- 58,7 adet, Önemli (1990) 48,10- 33,80 adet/bitki, Anonim (1990) meyve sayısının 45-57 adet/bitki, Muganlı vd. (1986) ortalama bitki başına meyve sayısının 44 olarak bulmuşlardır.

4.2.2. Bitki Başına Meyve Ağırlığına İlişkin Bulgular

Araştırma konularından elde edilen meyve ağırlığına ilişkin sonuçlar Çizelge 4.5' de, varyans analiz değerleri Çizelge 4.6' da ve LSD sonuçları da Çizelge 4.7' de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Araştırma konularına ait bitki başına meyve ağırlığına ilişkin bulgular (g)

Konular	I.Tekerrür	II. Tekerrür	III. Tekerrür	Ortalama
S1	90	60	70	73,33
S2	90	90	110	96,67
S3	110	100	130	113,33
S4	120	130	140	130
S5	160	170	200	176,67

Çizelge 4.5' in incelenmesinden de görüleceği üzere bitki başına meyve ağırlığı değerleri ortalama olarak 73,33 g ile 176,67 g arasında değişmiştir. En yüksek ortalama meyve ağırlığı değeri S5 konusundan en düşük değerde sulama suyu uygulanmayan S1 konusundan elde olunmuştur.

Çizelge 4.6. Konulardan elde edilen bitki başına meyve ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesapl. F Değeri	Toplam Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	1 120,00	560,00	3,90	4,46	8,65
Su Düzeyi	4	18 173,33	4 543,33	567,92**	3,84	7,01
Hata	8	1 146,67	143,33			
Genel	14	20 440,00	1 460,00			

Öd= Önemli değil (fark yok) *= % 5' e göre önemli ** = % 1'e göre önemli

Çizelge 4.6' nın incelenmesinden görüleceği gibi su düzeyinin meyve ağırlığına etkisi F % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su düzeyinin meyve ağırlığına etkilerini belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar çizelge 4.7' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Bitki başına meyve ağırlığına ilişkin değerlerin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Konular	Bitki başına ortalama meyve ağırlığı (g)	Sıralanmış Sıra Meyve ağırlığı
S1	73,33	S5 176,67 a
S2	96,67	S4 130,00 b
S3	113,33	S3 113,33 bc
S4	130,00	S2 96,67 c
S5	176,67	S1 73,33 d

HKO= 143,33 LSD=32,70

Çizelge 4.7' nin incelenmesinden görüleceği üzere beş farklı önemlilik düzeyi oluşmuştur. Buna göre birinci grubu % 125 su düzeyi ile S5 konusu, ikinci grubu % 100 su düzeyi ile S4 konusu ve S1 konusu da 73,33 ile son grubu oluşturmuştur. Bu sonuçlara göre su düzeyinin meyve ağırlığına olumlu etkisinin olduğu ve su düzeyinin artmasıyla meyve ağırlığında da artış olduğu görülmektedir.

Önemli (1990) bitki başına en yüksek meyve ağırlığının 59,06 g (NC-7) ve 58,01 g (Florunner) olduğunu ve en düşük meyve ağırlığının 39,31 g (DixieAnak), 39,51 g (Florispan) ve 40,17 g (New Mexico Valencia) olduğunu, Bozan (1992) bitki başına meyve ağırlığı 27,48 g/bitki- 12,81 g/bitki aralığında, Arıoğlu vd, (2016) bitki başına meyve ağırlığı değerlerinin 45,50-95,55 g arasında değiştiğini bulmuştur.

4.2.3. Bitki Başına Dane Sayısına İlişkin Bulgular

Araştırma konularından elde edilen dane sayısına ilişkin sonuçlar Çizelge 4.8' de, varyans analiz değerleri Çizelge 4.9' da ve LSD sonuçları da Çizelge 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Araştırma konularından elde edilen bitki başına dane sayısına ilişkin bulgular (adet/bitki)

Konular	I.Tekerrür	II. Tekerrür	III. Tekerrür	Ortalama
S1	6	8	10	8
S2	26	25	21	24
S3	32	29	26	29
S4	32	32	28	31
S5	48	60	59	56

Çizelge 4.8' in incelenmesinden de görüleceği üzere ortalama bitki başına dane sayısı değerleri 8 ile 56 adet arasında değişmiştir. En yüksek değer S5 konusundan en düşük değer ise S1 konusundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.9. Konulardan elde edilen bitki başına dane sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesapl. F Değeri	Toplam Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	22,53	11,27	0,61 öd	4,46	8,65
Su düzeyi	4	3 696,00	924,00	49,68 **	3,84	7,01
Hata	8	148,80	18,60			
Genel	14	3 867,33	276,24			

Öd= Önemli değil (fark yok) *= % 5' e göre önemli ** = % 1'e göre önemli

Çizelge 4.9' un incelenmesinden görüleceği gibi su düzeyinin bitkide dane sayısına etkisi F % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su düzeyinin bitkide dane sayısına etkilerini belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar çizelge 4.10' de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Bitki başına dane sayısına ait verilerin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Konular	Bitki Başına Ortalama Dane Sayısı	Sıralanmış Sıra Dane Sayısı	
S1	8,00	S5	56,67 a
S2	24,00	S4	30,67 b
S3	29,00	S3	29,00 b
S4	30,67	S2	24,00 b
S5	56,67	S1	8,00 c

HKO= 18,60 LSD=8,12

Çizelge 4.10' un incelenmesinden de görüleceği gibi LSD testi sonucunda üç farklı önemlilik düzeyi oluşmuştur. Birinci grupta % 125 su düzeyi uygulanana S5 konusu, ikinci grupta % 100 % 75 % 50 su düzeyi uygulanan S4, S3 ve S2 konusu, üçüncü grupta ise sulama suyu uygulanmayan S1 konusu yer almaktadır.

4.2.4. Tek Bitki Ağırlığına İlişkin Bulgular

Araştırma konularından elde edilen bitki ağırlığına ilişkin sonuçlar Çizelge 4.11' de, varyans analiz değerleri Çizelge 4.12' de ve LSD sonuçları da Çizelge 4.13' de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Araştırma konularından elde edilen tek bitki ağırlıklarına ilişkin bulgular (g)

Konular	1. Tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	Ortalama
S1	230	190	200	206,67
S2	250	210	230	230,00
S3	270	250	270	263,33
S4	280	260	290	276,67
S5	340	375	460	391,67

Çizelge 4.11' in incelenmesinden de görüleceği üzere ortalama bitki ağırlığı değerleri 206,67 g ile 391,67 g arasında değişmiştir. En yüksek bitki ağırlığı değeri S5 konusundan en düşük değer ise S1 konusundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.12. Konulardan elde edilen bitki ağırlığına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesap. F Değeri	Tablo Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	2 723,33	1 361,67	1,49 öd	4,46	8,65
Su Düzeyi	4	61 306,66	15 326,67	16,81**	3,84	7,01
Hata	8	7 293,34	911,67			
Genel	14	71 323,33	5 094,52			

Öd= Önemli değil (fark yok) * = % 5' e göre önemli ** = % 1'e göre önemli

Çizelge 4.12' nin incelenmesinden görüleceği gibi su düzeyinin tek bitki ağırlığına etkisi F % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su düzeyinin bitki ağırlığına etkilerini belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar çizelge 4.13' de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Tek bitki ağırlığına ait değerlerin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Konular	Ortalama tek bitki ağırlığı (g)	Sıralanmış Sıra	Tek Bitki Ağırlığı (g)
S1	206,67	S5	391,67 a
S2	230,00	S4	276,67 b
S3	263,33	S3	263,33 b
S4	276,67	S2	230,00 b
S5	391,67	S1	206,67 b

HKO=911,67 LSD=82,45

Çizelge 4.13' den görüleceği gibi iki farklı önemlilik düzeyi oluşmuştur. Birinci grupta % 125 oranında su düzeyi uygulanan S5 konusu, ikinci grupta % 100 su düzeyi ile S4 konusu, % 75 su düzeyi ile S3 konusu, % 50 su düzeyi ile S2 konusu ve sulama suyu uygulanmayan S1 konusu yer almaktadır. Elde edilen verilerden, farklı su düzeyi uygulamalarının bitki ağırlığı üzerinde önem oluşturduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

4.2.5. 100 Dane Ağırlığına İlişkin Bulgular

Araştırma konularından elde edilen 100 dane ağırlığına ilişkin değerler Çizelge 4.14' de, varyans analiz değerleri Çizelge 4.15' de ve LSD sonuçları da Çizelge 4.16' da verilmiştir.

Çizelge 4.14. Araştırma konularına ait ortalama 100 dane ağırlıklarına ilişkin bulgular (g)

Konular	I. Tekerrür	II. Tekerrür	III. Tekerrür	Ortalama
S1	44,75	54,60	47,12	48,82
S2	48,14	61,90	53,57	54,54
S3	49,73	63,02	58,12	56,96
S4	52,02	64,56	62,13	59,57
S5	56,05	93,44	107,24	85,58

Çizelge 4.14'de görüleceği gibi ortalama 100 dane ağırlığı değerleri 48,82 g ile 85,58 g arasında değişmektedir. En yüksek 100 dane ağırlığı % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusundan, en düşük ise sulama yapılmayan S1 konusundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.15. Konulardan elde edilen 100 dane ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesapl. F Değeri	Toplam Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	2 324,39	1 162,20	2,56 öd	4,46	8,65
Su Düzeyi	4	9 490,87	2 372,72	5,22 *	3,84	7,01
Hata	8	3 633,98	454,25			
Genel	14	15 449,24	1 103,52			

Öd= Önemli değil (fark yok) *= % 5' e göre önemli ** = % 1'e göre önemli

Çizelge 4.15'den görüleceği gibi, araştırmada su düzeyleri arasındaki fark F % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su düzeyinin meyve verimi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.16' da verilmiştir.

Çizelge 4.16. 100 dane ağırlıklarının LSD yöntemine göre gruplandırılması

Konular	100 Dane Ağırlığı (g)	Sıralanmış Sıra 100 Dane Ağırlıkları	
S1	48,82	S5	85,58 a
S2	54,54	S4	59,57 b
S3	56,96	S3	56,96 b
S4	59,57	S2	54,54 b
S5	85,58	S1	48,82 b

HKO= 454.25 LSD=40.15

Çizelge 4.16' dan görüleceği gibi iki farklı önemlilik düzeyi oluşmuştur. Birinci grupta % 125 oranında su düzeyi uygulanan S5 konusu, ikinci grupta % 100, % 75, % 50, % 0 su düzeyi uygulanan S4, S3, S2 ve S1 konusu yer almaktadır. Elde edilen verilerden, su düzeyi uygulamalarının artmasıyla 100 dane ağırlıklarında da önemli düzeyde artış olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Anonim (1990) 100 tohum ağırlığının 85,5-100,7 g, Önemli (1990) 100 tohum ağırlığının 95,29- 37,73 g, Bozan (1992) 100 tohum ağırlığı 91,25- 69,00 g, Çalışkan ve Arıoğlu (2004) 100 tohum ağırlıklarını 108,4- 80,4 g, Canavar ve Kaynak (2008) 100 tohum ağırlığını 90,4- 42,8 g, Çil vd (2011 a) 100 tohum ağırlığı 113,9- 45,6 g, Eskalen ve Yılmaz (1993) 100 tohum ağırlığını 90,69- 69,76 g, İşler vd. (1996 a), 1992 yılında 100 tohum ağırlığı en yüksek 61,39- 79,66 g bulmuş, İpkın vd. (1992) 100 tohum ağırlığının 98,6 g, Gupta vd. (2014), su düzeyininin 100 dane ağırlığını önemli ölçüde etkilediğini, su düzeyindeki azalmanın, dane çevresindeki ortamda oluşan düşük su potansiyeli nedeniyle gelişmekte olan baklaları doğrudan olumsuz etkilediğini bulmuşlardır. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar ile Gupta vd.(2014) bulguları birbirine benzerlik göstermiştir.

4.2.6. Meyve Verimine İlişkin Bulgular

Araştırma konularından elde edilen meyve verimine ilişkin değerler Çizelge 4.17' de, varyans analiz değerleri Çizelge 4.18' de ve LSD sonuçları da Çizelge 4.19' da verilmiştir.

Çizelge 4.17. Araştırma konularından elde edilen meyve verim değerlerine ilişkin bulgular (kg/da)

Parsel No	I. Tekerrür	II. Tekerrür	III. Tekerrür	Ortalama
S1	73,49	87,03	66,66	75,73
S2	347,93	197,68	325,14	290,25
S3	407,85	498,65	406,43	437,64
S4	481,50	504,00	488,00	491,17
S5	516,05	689,86	606,72	604,21

Çizelge 4.17' de görüleceği gibi ortalama verim değerleri 75,73 kg/da ile 604,21 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek verim % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusundan elde edilmiştir. En düşük verim ise sulama yapılmayan S1 konusundan elde olunmuştur.

Çizelge 4.18. Konulardan elde edilen meyve verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesap. F Değeri	Toplam Değeri	
					%5	%1
Tekerrür	2	2 272,99	1 136,49	0,28 öd	4,46	8,65
Su düzeyi	4	499 764,09	124 941,02	31,21**	3,84	7,01
Hata	8	32 021,79	4 002,72			
Genel	14	534 058,86	38 147,06			

Öd= Önemli değil (fark yok) *= % 5' e göre önemli ** = % 1'e göre önemli

Çizelge 4.18' den görüleceği gibi, araştırmada su düzeyleri arasında F % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su düzeyinin meyve verimi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Meyve verimi değerlerinin LSD testine göre gruplandırılması

Konular	Ortalama Meyve Verimi (kg/da)	Sıralanmış Sıra Meyve Verimi (kg/da)	
S1	75,73	S5	604,21 a
S2	290,25	S4	491,17 ab
S3	437,64	S3	437,64 b
S4	491,17	S2	290,25 c
S5	604,21	S1	75,73 d

HKO=4002,72 LSD=119,17

Çizelge 4.19' dan görüleceği gibi beş farklı önemlilik düzeyi oluşmuştur. Birinci grupta % 125 oranında su düzeyi uygulanan S5 konusu, ikinci grupta % 100 su düzeyi uygulanan S4 konusu, üçüncü grupta % 75 su düzeyi uygulanan S3 konusu, dördüncü grupta % 50 su düzeyi uygulanan S2 konusu, beşinci grupta ise sulama uygulanmayan S1 konusu yer almaktadır. Elde edilen verilerden, su düzeyi uygulamasının artmasıyla meyve veriminde önemli düzeyde artış olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Dekara meyve verimlerini Kulandaivelu ve Morachan (1983), düşük nemde sırası ile 237 ve 233 kg/da, yüksek nemde 293 ve 300 kg/da, Munganlı vd. (1986) 296 kg, Anonim (1990) 326,4-387,7 kg/da, Rao vd. (1986) 170 kg/da, Önemli (1990) 328,08 kg/da, Bozan (1992) 178,72 kg/da, Kayataş (2015) 443,87- 297,84 kg/da, Söğüt (1996) 466,2 kg/da, İşler ve Hacıkamiloğlu (1999) 511,92-404,94 kg/da, Çalışkan ve Arıoğlu (2004) 395,8- 621,5 kg/da, Önceler (2005) 702,5 kg/da, Canavar ve Kaynak (2008) 601,6 – 396,6 kg/da, Çil vd (2011 a) 276,9- 671,2 kg/da, Arıoğlu ve ark., (2016) 366-879 kg/da, İşler vd. (1996 a), en yüksek 394,63- 460,00 kg/da, en düşük dekara verimi 173,07- 363,33 kg/da, İpkın vd. (1992), en yüksek verim değerlerinin, 343,8 ile 530,7 kg/da ile standart çeşit NC-7' den elde edildiğini, Sousa vd.(2014), su düzeyi arttıkça verimin doğrusal olarak arttığını, en yüksek yerfıstığı verimini ise 1746,97 kg/ha ile % 116,22 (PMETo) su düzeyi uygulanan parselden elde etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar Sousa vd. (2014) nin elde ettiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

4.2.7. Danede Protein Oranına İlişkin Bulgular

Araştırma konularından elde edilen protein değerleri Çizelge 4.20' de, varyans analiz değerleri Çizelge 4.21' de ve LSD sonuçları da Çizelge 4.22' de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Araştırma konularına ait protein değerlerine ilişkin bulgular (%)

Konular	I. Tekerrür	II. Tekerrür	III. Tekerrür	Ortalama
S1	29,05	29,65	31,05	29,92
S2	29,68	27,65	29,02	28,78
S3	28,46	28,53	28,18	28,39
S4	28,56	27,86	26,92	27,78
S5	25,55	26,95	24,57	25,69

Çizelge 4.20' den görüleceği gibi ortalama protein değerleri % 29,92 ile % 25,69 arasında değişmektedir. En yüksek protein değeri hiç sulama yapılmayan S1 konusundan elde edilmiştir. En düşük protein değeri ise % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusundan elde olunmuştur.

Çizelge 4.21. Protein değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesapl. F Değeri	Toplam değeri %5 %1	
Tekerrür	2	0,25	0,12	0,12 öd	4,46	8,65
Su Düzeyi	4	29,28	7,32	7,06 **	3,84	7,01
Hata	8	8,29	1,04			
Genel	14	37,82	2,70			

Öd= Önemli değil (fark yok) *= % 5' e göre önemli ** = % 1'e göre önemli

Çizelge 4.21' den görüleceği gibi, araştırmada su düzeyleri arasındaki fark F % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su düzeyinin protein değerleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.22' de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Protein değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Konular	Protein Değerleri	Sıralanmış Sıra Protein değerleri
S1	29,92	S1 29,93 a
S2	28,78	S2 28,78 ab
S3	28,39	S3 28,39 ab
S4	27,78	S4 27,78 b
S5	25,69	S5 25,69 b

HKO= 1,04 LSD=1,918

Çizelge 4.22' den görüleceği gibi üç farklı önemlilik düzeyi oluşmuştur. Birinci grupta hiç sulama uygulanmayan S1 konusu, ikinci grupta % 50 ve % 75 su düzeyi uygulanan S2 ve S3 konusu, üçüncü grupta % 100 ve % 125 su düzeyi uygulanan S4 ve S5 konusu, yer almaktadır. Elde edilen verilerden, su düzeyi uygulamasının artmasıyla protein değerlerinde azalma olduğunu göstermektedir.

Arioğlu vd. (2016) protein oranlarının % 24- 28 arasında değişim gösterdiğini, Çalışkan ve Arioğlu (2004) % 21,1- 17,7, Bozan (1992), protein oranı % 22,35- 29,64, Önemli (1990) protein oranı % 32,32- 25,54, Anonim (1990) ise protein oranının % 23,6- 26,7 arasında değiştiğini bulmuştur. Aydınşakir vd. (2016) % 100 su düzeyi uygulanan konudan en yüksek protein değeri (% 32,5 ile 2013 yılında ve % 32,7 ile 2014 yılında), % 0 su düzeyi uygulanan konudan en düşük protein değeri (% 24,6 ile 2013 ve % 25,9 ile 2014 yılında) elde edilmiştir. Yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar Aydınşakir vd. (2016)' nin elde ettiği sonuçlarla farklılık göstermektedir.

4.2.8. Danede Yağ Oranına İlişkin Bulgular

Araştırma konularından elde edilen yağ değerleri Çizelge 4.23' de, varyans analiz değerleri Çizelge 4.24' de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Araştırma konularına ait yağ değerlerine ilişkin bulgular (%)

Konular	I. Tekerrür	II. Tekerrür	III. Tekerrür	Ortalama
S1	46,88	48,41	47,14	47,48
S2	44,62	45,10	48,75	46,16
S3	44,54	43,44	45,67	44,55
S4	43,58	43,56	45,48	44,21
S5	48,96	43,26	49,88	47,37

Çizelge 4.23' den görüleceği gibi ortalama yağ değerleri % 44,21 ile % 47,48 arasında değişmektedir. En yüksek yağ değeri hiç sulama yapılmayan S1 konusundan elde edilmiştir. En düşük yağ değeri ise % 100 su düzeyi uygulanan S4 konusundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.24. Yağ değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesapl. F Değeri	Toplam değeri	
					% 5	% 1
Tekerrür	2	17,70	8,85	2,89 öd	4,46	8,65
Su Düzeyi	4	28,13	7,03	2,30 öd	3,84	7,01
Hata	8	24,49	3,06			
Genel	14	70,32				

Öd= Önemli değil (fark yok) * = % 5' e göre önemli ** = % 1'e göre önemli

Çizelge 4.24' den görüleceği gibi, araştırmada su düzeyleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Elde edilen verilerden, su düzeyi uygulamasının yağ değerlerinde bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmaktadır. Su düzeyinin yağ değerleri üzerinde etkisi bulunmadığından LSD testi yapılmamıştır.

Anonim (1990) yağ oranlarının % 49-50,8, Arıoğlu vd. (2016) % 47-51, Bozan (1992) % 45,20 ile % 51,93, Çalışkan ve Arıoğlu (2004) % 53,1 ile % 48,9, Çil vd. (2011) % 50,6 ile % 43,4, Eskalen ve Yılmaz (1993) % 51,98 ile % 48,87, Kayataş (2015) % 44,27 ile % 34,87, Munganlı vd. (1986) yağ oranının % 56,01, Önemli (1990) % 48,78 ile % 41,38 arasında değiştiğini, Aydınşakir vd. (2016) çalışmalarını süresince her iki yılda da su stresinin yağ içeriğini azalttığını bulmuşlardır. Aydınşakir vd. (2016)' nin bulmuş olduğu sonuçlar elde ettiğimiz sonuçlarla

benzerlik göstermektedir.

4.3. Uygulanan Sulama Suyu Miktarları ve Mevsimlik Bitki Su Tüketimleri

Deneme süresi boyunca parsellere uygulanan sulama suyu miktarı ve mevsimlik su tüketimi değerleri Çizelge 4.25’ de verilmiştir. S1 parseli hariç tüm parsellere 11 adet sulama yapılmıştır.

Çizelge 4.25. Araştırmada konulara uygulanan sulama suyu ve bitki su tüketim miktarı

Parsel no	Sulama sayısı	Uygulanan sulama suyu miktarı (mm)	Bitki su tüketim miktarı (mm)
S1 (%0)		-	214,5
S2 (%50)	11	380,6	554,9
S3 (%75)		570,8	743,6
S4 (%100)		761,1	945,2
S5 (%125)		951,4	1 078,2

Çizelgeden de görüleceği gibi en fazla sulama suyu 951,4 mm ile S5 konulu parselde verilmiştir. S1 konulu parselde ise sulama suyu uygulanmamıştır.

Bitki su tüketim değerleri ise 214,5 mm ile 1078,2 mm arasında değişmiştir. En yüksek değer % 125 su düzeyinin uygulandığı S5 konusundan elde edilirken en düşük bitki su tüketimi değeri de sulama suyu uygulanmayan S1 konusundan elde edilmiştir.

Sousa vd. (2014), su düzeyleri arttıkça verimin doğrusal olarak arttığı uygulanan en yüksek su düzeyi olan % 150 su düzeyinde 522,17 mm sulama suyu uygulanmıştır.

4.4. Su- Verim İlişkisi Sonuçları

4.4.1. Sulama Suyu Kullanım Randımanı ve Su Kullanım Randımanı

Araştırmada uygulanan sulama suyu miktarı ve verim değerlerinin, cansuyu dışında su verilmeyen (susuz) S1 konusu dışındaki diğer konular için sulama suyu kullanım randımanı (IWUE) ve tüm konular için su kullanım randımanı (WUE)

değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen veriler Çizelge 4.26' da verilmiştir.

Mevsimlik bitki su tüketim miktarlarının hesaplanmasında, uygulanan sulama suyu, yağış ve hasat sonrası alınan toprak örneği değerlerinden yararlanılmıştır.

Çizelge 4.26 incelendiğinde en yüksek verim % 125 su uygulan 604,2 kg/da ile S5 konusundan elde edilirken en düşük verim ise sulama suyu uygulanmayan S1 konusundan 75,7 kg/da olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.26. Konulara ait verim azalma oranı ve sulama suyu kullanım randımanı (IWUE) ve su kullanım randımanı (WUE) değerleri

Konular	Sulama Suyu Miktarı (mm)	Mevsimlik Bitki Su Tüketimi (mm)	Meyve Verimi (kg/da)	Verim Azalma Oranı (%)	Bitki Su Tüketimi Azalma Oranı (%)	Sulama Suyu Kullanım Randımanı (kg/da/mm)	Su Kullanım Randımanı (kg/da/mm)
S1	-	214,5	75,7	0,87	0,80	-	0,35
S2	440,6	554,9	290,3	0,52	0,49	0,76	0,52
S3	630,8	743,6	437,6	0,28	0,31	0,77	0,59
S4	821,1	945,2	491,2	0,19	0,12	0,65	0,52
S5	1011,4	1078,2	604,2	-	-	0,64	0,56

Sulama suyu miktarı en yüksek 1011,4 mm ile S5 konusundan, en düşük sulama uygulanmayan S1 konusundan elde edilmiştir.

Mevsimlik bitki su tüketimi değeri en yüksek 1078,2 mm ile S5 konusundan, en düşük 214,5mm ile S1 konusundan elde edilmiştir.

Sulama suyu kullanım randımanı değerleri incelendiğinde sulama yapılmayan S1 konusu hesaba alınmamıştır. En yüksek değer 0,77 kg/da/mm ile % 75 su düzeyi uygulanan S3 konusundan elde edilmiştir. En düşük değer ise 0,64 kg/da/mm ile % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusundan elde edilmiştir.

Su kullanım randımanı değerleri incelendiğinde benzer şekilde en yüksek değer 0,59 kg/da/mm ile % 75 su düzeyi uygulanan S3 konusundan elde edilmiştir. En düşük değer ise 0,35 kg/da/mm ile sulama suyu uygulanmayan S1 konusundan sağlanmıştır.

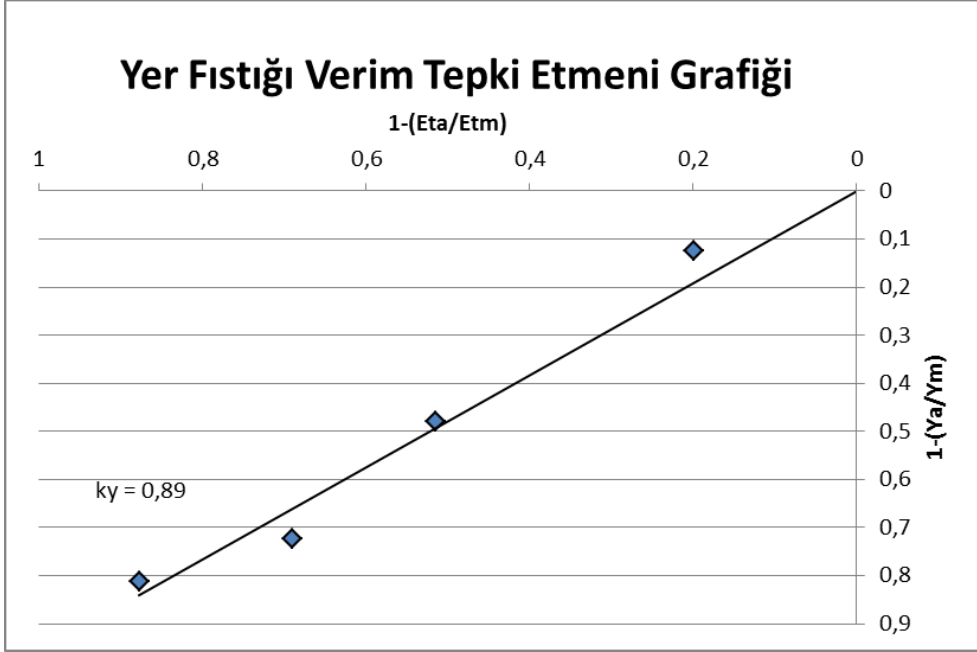
Gerek sulama suyu kullanım randımanı ve gerekse su kullanım randımanı değerleri en yüksek S3 konusundan sağlanmıştır. Bu değerlerin yüksek olması kısıtlı sulama koşulları için alternatif sulama programlarının hazırlanması açısından önemlidir. Kısıtlı sulama şartlarında, benzer bitki, iklim ve toprak özellikleri açısından % 75 su düzeyinin uygulandığı S3 konusu önerilebilir. Daha fazla su sıkıntısı olması durumunda S2 konusu da tercih edilebilir. Sulama sıkıntısı olmayan yerlerde yapılacak yerfıstığı yetiştiriciliği için ise daha fazla verim elde edebilmek amacıyla S5 ve S4 konusu tercih edilmesinde yarar olabilir.

Aydınşakir vd. (2016) en yüksek su kullanım etkinliği (WUE) birinci yılı % 50 su düzeyi uygulanan konudan ve ikinci yılı % 75 su düzeyi uygulanan konudan 7,5 kg/ha/mm olarak sağlanmıştır. Herhangi bir kısıtlama yapılmadan uygulanan sulamalarda yerfıstığında verim ve kalite kayıpları ortaya çıkmamıştır. Kısıtlı sulama koşullarında ise % 75 su düzeyi uygulanan konu uygun bulunmuştur. Yapmış olduğumuz çalışmada en yüksek su kullanım randımanı değeri 0,59 kg/da/mm olarak % 75 su düzeyi uyguladığımız S3 konusundan elde edilmiştir.

Sezen vd. (2019) yapmış oldukları çalışmalarında sulama suyu miktarlarının 993 mm ile 996 mm arasında, mevsimlik su tüketim miktarlarının 976 mm ile 910 mm arasında değiştiğini bulmuşlardır.

4.4.2. Verim Tepki Etmeni

Sulamanın planlanmasında kullanılan verim tepki faktörü (ky) diğer önemli bir özelliktir. Su eksikliğinin bitki verimine etkisinin bir göstergesi olan ky değeri Steward (1977) ye göre hesaplanmış ve Şekil 4.1' de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Verim azalma oranı ilişkisi

Şekilden de görüleceği gibi, konulara ait ortalama verim azalama oranı (ky) 0,89 bulunmuştur. Yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre farklı su düzeyleri uygulanan konulara ait R^2 değeri % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Sezen vd. (2019) sulama frekansı ve sulama suyu seviyesinin yerfıstığı verimini önemli ölçüde etkilediği bulmuşlardır. Her iki yılda verim faktörü (ky) IF_1 konularında 0.58-0.65, IF_2 konularında 0.65-0.70 ve IF_3 konularında 0.90-0.91 olarak belirlemişlerdir.

5. SONUÇ

Büyük Menderes Havzasında, Aydın koşullarında NC-7 yarfıstığı çeşidinin farklı su düzeylerinin verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2017 yılında yapılan bu araştırmada elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

Araştırmada, sulamalar haftada bir kez yapılmış ve beş farklı su düzeyi uygulanmıştır. Mevsim içerisinde sulama suyu en çok % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusuna verilmiştir. S1 konulu % 0 parseline ise sulama yapılmamıştır. S4 konulu % 100 su düzeyi uygulanan parsel kontrol parseli olarak seçilmiştir. Yetiştirme mevsimi boyunca S1 konulu parsel hariç tüm parsellere 11 adet sulama yapılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda elde edilen verim ve kalite kriterlerinin incelenmesiyle uygulanan farklı su düzeylerinin verim ve kalite üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Buna göre:

- Meyve verimi açısından; en yüksek eğer 604,2 kg/da ile % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusundan elde edilirken, en düşük verim ise 75,7 kg/da ile % 0 sulama suyu uygulanmayan S1 konusundan elde edilmiştir.
- Bitki başına ortalama meyve sayısı açısından; en yüksek değer 34 adet ile % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusundan, en düşük değer ise 6 adet ile % 0 sulama suyu uygulanmayan S1 konusundan elde edilmiştir.
- Bitki başına ortalama meyve ağırlığı açısından; en yüksek değer 183,33 g ile % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusundan, en düşük değer ise 75,00 g ile % 0 sulama suyu uygulanmayan S1 konusundan elde edilmiştir.
- Bitki başına ortalama dane sayısı açısından; en yüksek değer 57 adet ile % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusundan, en düşük değer ise 8 adet ile % 0 sulama suyu uygulanmayan S1 konusundan elde edilmiştir.
- Tek bitki ağırlığı açısından; en yüksek değer 556,67 g ile % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusundan, en düşük değer ise 206,67 g ile % 0 sulama suyu uygulanmayan S1 konusundan elde edilmiştir.

- 100 dane ağırlığı ortalaması açısından; en yüksek değer 85,58 g ile % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusundan, en düşük değer ise 48,82 g ile % 0 sulama suyu uygulanmayan S1 konusundan elde edilmiştir.

- Ham Protein ortalamaları açısından; en yüksek değer % 29,92 ile % 0 sulama suyu uygulanmayan S1 konusu, en düşük değer ise % 25,69 ile % 125 su düzeyi uygulanan S5 konusundan elde edilmiştir.

- Yağ oranları açısından; en yüksek değer 47,48 ile % 0 sulama suyu uygulanmayan S1 konusu, en düşük değer ise 44,21 ile % 100 su düzeyi uygulanan S4 konusundan elde edilmiştir.

Araştırma konularına, yetiştirme mevsimi boyunca uygulanan sulama suyu miktarları 0- 1011,4 mm arasında değişmiştir. Ayrıca sulama programına başlamadan önce tüm parsellere eşit miktarda cansuyu verilmiştir. Sulama suyu en fazla 1011,4 mm ile % 125 oranında S5 konusuna verilmiştir. En az ise S1 konusuna verilmiştir. S1 konusuna 60 mm cansuyundan başka sulama suyu uygulanmamıştır.

Mevsimlik bitki su tüketim değerleri, 214,5- 1078,2 mm arasında değişmiştir. Uygulanan sulama suyuna paralel olarak, mevsimlik bitki su tüketimi en yüksek 1078,2 mm ile S5, en düşük 214,5 mm ile S1 konusundan elde edilmiştir.

Sulama konularına ilişkin en yüksek su kullanım randımanı değeri, 0,59 kg/da/mm ile S3 konusundan elde edilirken, en düşük 0,35 kg/da/mm ile S1 konusundan elde edilmiştir.

Sulama suyu kullanım randımanı değeri ise en yüksek 0,77 kg/da/mm ile S3 konusundan elde edilirken en düşük 0 ile S1 konusundan elde edilmiştir.

Yukarıda belirtilen bulgular ışığında, yerfıstığı yetiştiriciliğinde sulamaların haftada bir yapılması verim ve verim özellikleri bakımından artışa neden olmuştur. En yüksek verim, en yüksek su düzeyi uygulanan konudan elde edilmiştir. Bu durum mevcut yetiştiricilik koşullarında yerfıstığı sulama programının oluşturulmasında kullanılabilir. Kısıtlı sulama şartlarından gerek su kullanım randımanı ve gerekse sulama suyu kullanım randımanı değerlerinin yüksek olması nedeniyle sulama programı oluşturulurken açık su yüzeyinden meydana gelen buharlaşma değerlerinin kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır.

Buna göre yerfıstığı yetiştiriciliğinde sulama programları oluşturulurken açık su yüzeyinden meydana gelen buharlaşma değerlerinin 1,25 katsayısıyla çarpılarak kullanılmasında yarar vardır. Buna göre yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilmesi açısından hatta verim artışı devam ettiğinden bundan sonraki yapılacak çalışmalarda daha üst katsayılarla benzer çalışmaların yapılmasında yarar olacağı düşünülmektedir. Kısıtlı sulama koşullarında ise buharlaşma değerlerinin 0,75 katsayısıyla çarpılması sonucu elde edilen sulama suyu miktarlarının uygulanması yeterli olacaktır. Benzer şekilde sulama suyu düzeyleri yağ oranlarını tersi olarak etkilemiştir. Ancak birim alandan elde edilen ürün yüksekliği nedeniyle sulama suyundaki artışın kalite parametreleri üzerinde olumsuz bir etkisinin olmayacağı düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen veriler sonucunda verim ve kalite yönünden en uygun su düzeyi uygulamaları sırasıyla S5 konulu % 125, S4 konulu % 100 ve S3 konulu % 75 olduğu saptanmıştır. Su sıkıntısının görüldüğü durumlarda ise su kullanım randımanı değerinin daha yüksek olduğu % 75 su düzeyi uygulanan S3 konusunun uygulanmasının daha iyi olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- A.O.A.C.1997. **Official Methods of Analysis**. Association of Analytical Chemists, 16 th ed. Washington D.C.
- Açıkğöz, N., Aktaş, M.E., Mokhaddam, A.F., Özcan, K. 1994. TARİST an Agrostatistical Package Programme for Personal Computer. E.Ü.Z.F. **Tarla Bitkileri Kongresi**, İzmir, Turkey.
- Aksoy, E., Aydın, G., Seferoğlu, S. 1998. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Arazi Topraklarının Önemli Karakteristikleri ve Sınıflandırılması. **Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi**, 2. Cilt, Aydın, s. 469-477.
- Anonim, 1990. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Yerfıstığı Çeşit Tescil Denemeleri Gelişme Raporu.
- Anonim, 2005. Home &Garden İnformation Center Clemson Extension, 1-888-656-9988. <http://hgic.clemson.edu>.
- Anonim, 2014. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). <http://tuikapp.tuik.gov.tr/> bitkiselapp/bitkisel.zul Erişim Tarihi: 25 Haziran 2014.
- Anonim, 2017a. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK).
- Anonim, 2017b. Aydın Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Anonim, 2018. Faostat. www.fao.org. (Erişim tarihi: 07.07.2018).
- Anonim, 2019. Yerfıstığı Yetiştiriciliği Sorhocam.com.
- Arıoğlu, H. 1999. Yerfıstığı Yetiştirme Islahı. Yağ Bitkileri Ders Kitabı, Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları, G. Y. No: 220, Y. No: A70, s. 74, Adana.
- Arıoğlu, H. 2013. Yerfıstığı Tarımı. Adana Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.
- Arıoğlu, H., Bakal, H., Güllüoğlu, L., Kurt, C., Onat, B. 2016. Ana Ürün

Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yerfıstığı Çeşitlerinin Önemli Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 25(Özel sayı-2):24-29.

Avcı, C. 1996. Aynı Yerde Kurulan Birden Fazla Yerfıstığı Çeşit Verim Denemelerinin Analiz Yöntemine Göre Değerlendirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Aydinsakir, K., Dinc, N., Buyuktas, D., Bastug, R., Toker, R. 2016. Assessment of Different Irrigation Levels on Peanut Crop Yield and Quality Components under Mediterranean Conditions. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, Vol. 142, Issue 9.

Black, C.A. 1957. Soil Plant Relationships. John Wiley and Sons Inc, New York.

Bozan, Y. 1992. Bazı Çerezlik ve Yağlık Yerfıstığı Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trakya.

Canavar, Ö., Kaynak, M.A. 2008. Effect Of Different Planting Dates On Yield and Yield Components of Peanut (*Arachis hypogaea L.*). **Turkish Journal Agriculture and Forestry**, 32: 521-528.

Çalışkan, S., Arıoğlu, H.H. 2004. Yerfıstığı Islah Hatlarının Amik Ovası Koşullarında Verim Performansları ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 9(1-2): 33-42.

Çil, A.N., Çil, A., Akkaya, M.R., Kılı, F. 2011. Virginia Tipi Bazı Yerfıstığı Genotiplerinin Çukurova Koşullarında Kalite Özellikleri İle Bu Özelliklerin Verim Oluşumuna Etkileri. **GAP VI. Tarım Kongresi**, Şanlıurfa, s. 607-614, 09-12.

Darold, L., Ketring, R., Harold, B., Gene, A.S., Becky, B.J. 1982. Growth physiology. Chap., 11. Peanut Science and Tecnology. American Peanut Research and Education Society, Inc., Texas, A.B.D.

Doorenbos, J., Kassam, A.H. 1979. Yield Response to Water. FAO Irrigation

Drainage Paper No: 24, p. 193, Rome-Italy.

- Eskalen, A., Yılmaz, A. 1993. Kahramanmaraş Koşullarında Ana Ürün Olarak Yetiştirilen Yerfıstığı Çeşitlerinin Verim ve Kimi Özelliklerin Belirlenmesi. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 10(1): 210-220.
- Gupta, K., Buchshtab, O., Hovav, R. 2014. The Effects of Irrigation Level and Genotype on Pod-Filling Related Traits in Peanut (*Arachis hypogaea*). Department of Field and Vegetable Crops, Plant Sciences Institute, ARO (Volcani Center), Bet Dagan, Israel 2 Yaham Ltd., Magen 1, Magen, Israel.
- Güngör, Y., Erözel, A.Z., Yıldırım, O. 1996. Sulama. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. 295s, Ankara.
- Güngör, Y., Erözel, A.Z., Yıldırım, O. 2004. Sulama. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Yayın No:1540, 292s, Ankara.
- Howell, T.A., Hiler, E.A. 1975. Optimization of Water Use Efficiency Under High Frequency Irrigation I. Evapotranspiration and Yield Relationship. **Transactions of the ASAE**, Vol. 18, No: 5, USA.
- İpkin, B., Özçelik, H., Ütük, A., Uras, A. 1992. Bölge Şartlarına Uyumlu, Yarı Yatık Ginoforları Kuvvetli, Verimli, Hastalık ve Zararlılara Dayanıklı Çeşitleri ve Bu Çeşitlerin Agronomik Özelliklerini Belirlemek, Geliştirilen Bu Çeşitleri Muhafaza Etmektir. Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya.
- İşler, N., Arıoğlu, H., Boydak, E. 1996. Şanlıurfa Koşullarında Ana Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Virginia ve Spanish Tipi Yerfıstığı Çeşitleri Üzerinde Bir Araştırma. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 11(2): 1-12.
- İşler, N., Hacıkamiloğlu, İ. 1999. Harran Ovası Koşullarında Ana Ürün Olarak Üç Yerfıstığı Çeşidinde Farklı Ekim Sıklıklarının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. **GAP. I. Tarım Kongresi**, s. 829-836, 26-28, Şanlıurfa.

- James, L.G. 1998. Principles of Farm Irrigation System Design Surface Irrigation. John Wiley and Sons. Inc., p. 543, New York.
- Kadiroğlu, A. 2008. Yerfıstığı Yetiştiriciliği. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ Yay., s. 53, Antalya.
- Kadiroğlu, A. 2018. Yerfıstığı Yetiştiriciliği. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼, Antalya.
- Kanber, R. 1997. ukurova Üniversitesi Ziraat Fak¼ltesi. Sulama, s. 130-150, Adana.
- Kayataş, B. 2015. Bing¼l şartlarında Bazı Yer Fıstığı (*Arachis Hypogaea L.*) eşitlerinin Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. Bing¼l niversitesi Fen bilimleri Enstit¼s¼ Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Y¼ksek Lisans Tezi, 68s. Bing¼l.
- Kulandaivelu, R., Morachan, Y.B. 1983. Influence of Weather on Pod and Growth Attributes in Bunch Groundnut. 1983, 33: 3, 332-334; 11 ref, Turrialba.
- Lıao, X.M., Zhang L.H., L.R. Zheng. 1989. Correlation and Partial Correlation Analysis of The Characters of Spanish Type Groundnut Varieties, Oil Crops of China (No:21, 20-31(4ref.)).
- Muganlı, A., B¼l¼k, A., Kaynacacı, C., İpkın, B. 1986. Yerfıstığında eşit Geliştirme, Akdeniz Zirai Araştırma Enstit¼s¼ M¼d¼rl¼đ¼ Araştırma zetleri. (1979-1985). Yayın No:9, S:2, Antalya.
- nceler, İ.H. 2005. Ana r¼n Yerfıstığı Yetiştiriciliğinde, Farklı G¼bre Uygulamalarının, Verim ve Bazı Tarımsal zelliklere Etkisi. ukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstit¼s¼, Y¼ksek Lisans Tezi, Adana
- nemli, F. 1990. Bazı Yerfıstığı eşitlerinin Tarımsal zellikleri üzerinde Araştırmalar. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstit¼s¼, Y¼ksek Lisans Tezi, Edirne.
- Rao, T.S., Lamani, R.D. 1986. G. Evolution of Elite Bunch Varieties of Groundnut. Field Crop Abstracts Vol.40 No.6. Somappa.
- Richards, L.A. 1965. Pyhsical Condition of Water Soil. **Methods of Soil Analysis**,

9: 128-152.

- Sevim, M. 1994. İki Yerfıstığı Çeşidine Bakteri Aşılamanın Verim, Verim Unsurları ve Toprağa Azot Bağlamasına Etkileri Üzerinde Araştırma. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Edirne.
- Sezen, S.M., Yücel, S., Tekin, S., Yıldız, M. 2019. Determination of Optimum İrrigation and Effect of Deficit İrrigation Strategies on Yield and Disease Rate of Peanut İrrigated With Drip System in Eastern Mediterranean (2014-2015).
- Songsri, P., Jogloy, S., Junjittakarn, J., Kesmala, T., Vorasoot, N., Holbrook, J.C., Patanothai, A. 2013. Association of Stomatal Conductance and Root Distribution With Water Use Efficiency of Peanut Under Different Soil Water Regimes. **Australian Journal of Crop Science**, 7(7): 948- 955.
- Sousa, G.G., Azevedo, B.M., Fernandes, C.N.V., Viana, T.V.A., Silva, M.L.S. 2014. Growth, Gas Exchange and Yield of Peanut in Frequency of İrrigation. *Rev. Ciênc. Agron.* cilt.45 no.1 Fortaleza
- Söğüt, T. 1996. Diyarbakır Şartlarında Ana Ürün Olarak Yetişebilecek Bazı Yerfıstığı (*Arachis Hypogaea L.*) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- Stewart, J.L., Cuenca, R.H., Pruitt, W.O., Hagan, R.M., Tosso, L. 1977. Determination and Utilization of Water Production Functions for Principal California Crops. W-67 CA Contributing Project Report, University of California, Davis, USA.
- Şen, E. 2015. Sanayi Biberinde Damla Sulama Uygulamalarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Taşlıgil, N., Şahin, G. 2009. Türkiye’de Yerfıstığı Ziraatı. **Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi**, 19 – 22 Ekim 2009, s. 233 – 236, Hatay.
- Uçak, A.B., Çil, A.N., Tüysüz, M.D., Şahin, H., Şarlı, E. 2017. Su Stresine

Toleranslı Yer Fıstığı (*Arachis hypogaea*) Hatlarının Belirlenmesi.
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi,
20 (Özel Sayı), 246-251.

Werner, D. 1987. Pflanzliche und Mikrobielle Symbiosen. Georg Thieme Verlag
Stuttgart. New York.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ayşegül YILMAZ

Doğum Yeri Ve Tarihi : Manisa-1990

EĞİTİM DURUMU

Önlisans Öğrenimi : Afyon Kocatepe Üniversitesi Çay Meslek Yüksekokulu
İşletme Bölümü

Lisans Öğrenimi : Anadolu Üniversitesi İşletme Bölümü

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal
Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

BEKDEMİR A., 2015. Karpuz Tarımının Temel İlkeleri ve Sulama, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Lisans Tezi, Aydın.

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : gl_405@hotmail.com

Tarih : .././2019