



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

**ORGANİK MALÇ OLARAK FINDIK KAVŞAĞININ BİTKİ
GELİŞİMİ, SULAMA VE YABANCI OT ÜZERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CÜNEYD ARVAS

MAYIS 2012

DÜZCE

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Mayıs 2012

İmza

Cüneyd ARVAS

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve her konuda destek olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Zeki DEMİR'e teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca, eğitim hayatım boyunca bana emeği geçen tüm öğretmenlerime; başta İlkokul Öğretmenim Sayın Meral ÖZYURT ve özellikle Lisans ve sonrasındaki tüm öğretmenlerime, Prof. Dr Kenan KAYNAŞ ve Prof. Dr. Güniz AKINCI KESİM'e tüm kalbimle teşekkür ederim.

Hayatım boyu varlıklarıyla bana güç veren, sevgileri ve sıcaklıklarıyla yaşama sevincim olan Sevgili aileme; babam Vahdettin ARVAS, annem Hatem ARVAS ve kız kardeşlerim Rabia Serap ARVAS ve Esra ARVAS'a; ayrıca dayı, amca, teyze ve halalarım; kuzenlerim; Mesud ARVAS, Ahmet Sedat ARVAS, Murat ARVAS ve Sinan ARVAS' a çok teşekkür ederim.

Son olarak; çalışmalarına yardımcı olan, geçmiş tecrübeleri ile destek veren değerli meslektaşlarıma ve iş arkadaşlarıma, Çayırova Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü ve Gümüşova İlçe Tarım Müdürlüğü çalışanlarına, Aytaç Zafer ALICI, İsmail DİNEK Mehmet ZAYİM ve Davut GÜR'e çok teşekkür ederim.

Mayıs 2012

Cüneyd ARVAS

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	2
EXTENDED ABSTRACT.....	3
1. GİRİŞ.....	6
1.1. MALÇ ÇEŞİTLERİ.....	7
1.1.1. Organik Malç Materyalleri.....	7
1.1.1.1. Saman.....	7
1.1.1.2. Ağaç Kabuğu.....	8
1.1.1.3. Odun Talaşı – Odun Yongaları.....	8
1.1.1.4. Kereste Tozu.....	8
1.1.1.5. Kakao, Buğday ve Pamuk Tohumu Küspesi.....	9
1.1.1.6. Çam İğneleri.....	9
1.1.1.7. Öğütülmüş Yapraklar.....	9
1.1.1.8. Hayvansal Gübre ve Kompost.....	9
1.1.1.9. Öğütülmüş Taş, Çakıl Volkanik Kaya.....	9
1.1.1.10. Malçlama Kağıdı.....	10
1.1.2. İnorganik Malç Materyalleri.....	10
1.1.2.1. Plastik Malçlar.....	10
1.1.2.2. Siyah Plastik Malçlar.....	10
1.1.2.3. Alüminyum ve Beyaz Malçlar.....	11
1.1.2.4. Jeotekstil Malçlar.....	11
1.1.2.5. Gazete.....	11
1.2. ÇALIŞMANIN AMACI	14
2. MATERYAL YÖNTEM.....	18
2.1. ÇALIŞMA ALANININ YERİ.....	18
2.2. ÇALIŞMA ALANININ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ.....	19

2.3. DENEME HAKKINDA GENEL BİLGİ.....	19
2.3.1. Deneme Materyalinin Temini.....	19
2.3.2. Araştırmada Kullanılan Bitkisel Materyal.....	20
2.3.2.1. <i>Japon kurtbağrı – Ligustrum japonicum</i>	20
2.3.2.2. <i>Fındık – Coryllus avellana</i>	21
2.3.2.3. <i>İngiliz Çimi – Lolium perenne</i>	22
2.3.2.4. <i>Tarla Ayırığı – Agropyron repens</i>	24
2.3.3. Denemenin Kurulması.....	24
2.3.4. Bitkilerin Saksılara Dikilmesi ve Malçlama.....	26
2.3.5. Ölçümler.....	27
2.3.5.1. <i>Sulama Ölçümleri</i>	27
2.3.5.2. <i>Yabancı Ot Ölçümler</i>	28
2.3.5.3. <i>Bitki Gelişimi Ölçümleri</i>	30
3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	31
3.1. SULAMA DENEME BULGULARI.....	31
3.2. YABANCI OT DENEME BULGULARI.....	42
3.3. BİTKİ GELİŞİMİ DENEME BULGULARI.....	53
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	74

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1. Ülkelere Göre Dünya Kabuklu Fındık Üretim Alanları.....	14
Çizelge 1.2. Türkiye’deki Fındık Çeşitlerinin Bölgelere Göre Dağılımı	15
Çizelge 1.3. Türkiye’de Fındığın Yıllara Göre Ocak Sayıları ve Üretim Miktarları.....	16
Çizelge 2.1. Deneme Sürecindeki İklim Verileri.....	19
Çizelge 2.2. Deneme parseli.....	25
Çizelge 2.3. Su Kayıpları Deneme Parseli.	25
Çizelge 2.4. Etiket Açıklamaları.....	26
Çizelge 3.1. Verilen Toplam Su Miktarları (Aylık).	31
Çizelge 3.2. Yedi günlük ortalama su kaybı.....	32
Çizelge 3.3. Fındık kavşağı kalınlığının Nisan ayı su tüketimine etkisi.....	33
Çizelge 3.4. Nisan ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran arasındaki ilişki.....	33
Çizelge 3.5. Fındık kavşağı kalınlığının Mayıs ayı su tüketimine etkisi.....	34
Çizelge 3.6. Mayıs ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki ilişki.....	34
Çizelge 3.7. Fındık kavşağı kalınlığının Haziran ayı su tüketimine etkisi.....	35
Çizelge 3.8. Haziran ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki ilişki.	35
Çizelge 3.9. Fındık kavşağı kalınlığının Temmuz ayı su tüketimine etkisi.....	36

Çizelge 3.10. Temmuz ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki ilişki.	36
Çizelge 3.11. Fındık kavşağı kalınlığının Ağustos ayı su tüketimine etkisi.....	37
Çizelge 3.12. Ağustos ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki ilişki.	38
Çizelge 3.13. Fındık kavşağı kalınlığının Eylül ayı su tüketimine etkisi.....	38
Çizelge 3.14. Eylül ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki ilişki.	39
Çizelge 3.15. Farklı miktarlarda kullanılan fındık kavşağı ve aylar etkisi ANOVA ^b sonuçları.....	39
Çizelge 3.16 Sabitler.....	40
Çizelge 3.17. Model özeti.....	40
Çizelge 3.18. Aylar bazında fındık kavşağı kalınlığı - su tüketim ilişkisi.	41
Çizelge 3.19. <i>Lolium perenne</i> 'nin çimlenme oranı sonuçları ve ağırlıkları.....	42
Çizelge 3.20. <i>Agropyron repens</i> 'in çimlenme oranı sonuçları ve ağırlıkları.....	45
Çizelge 3.21. Malç kalınlığının <i>Lolium perenne</i> 'nin çimlenmesine etkisi.	47
Çizelge 3.22. Malç kalınlığı ile <i>Lolium perenne</i> 'nin çimlenme oranı arasındaki ilişki..	48
Çizelge 3.23. Malç kalınlığının <i>Lolium perenne</i> 'nin gelişimine etkisi.	49
Çizelge 3.24. Malç kalınlığı ile <i>Lolium perenne</i> 'nin gelişimi arasındaki ilişki.	49
Çizelge 3.25. Malç kalınlığının <i>Agropyron repens</i> 'in çimlenmesine etkisi.	50
Çizelge 3.26. Malç kalınlığı ile <i>Agropyron repens</i> 'in çimlenme oranı arasındaki ilişki.....	50

Çizelge 3.27. Malç kalınlığının <i>Agropyron repens</i> 'in gelişimine etkisi.....	51
Çizelge 3.28. Malç kalınlığı ile <i>Agropyron repens</i> 'in gelişimi arasındaki ilişki.....	51
Çizelge 3.29. Malç kalınlığı ve yabancı ot gelişimleri ilişkisi.....	53
Çizelge 3.30. Malçın <i>Ligustrum japonicum</i> gelişimi üzerine etkisi.....	54
Çizelge 3.31. Malç kalınlığının <i>Ligustrum japonicum</i> 'un sürgün boyuna etkisi.....	57
Çizelge 3.32. Malç kalınlığı ile <i>Ligustrum japonicum</i> 'un sürgün boyu aralarındaki ilişki.....	57
Çizelge 3.33. Malç kalınlığının <i>Ligustrum japonicum</i> 'un en uzun sürgün boyuna etkisi.	58
Çizelge 3.34. Malç kalınlığı ile <i>Ligustrum japonicum</i> 'un en uzun sürgün boyu arasındaki ilişki.....	58
Çizelge 3.35. Malç kalınlığının <i>Ligustrum japonicum</i> 'un kök boyuna etkisi.	59
Çizelge 3.36. Malç kalınlığı ile <i>Ligustrum japonicum</i> 'un kök boyu aralarındaki ilişki.	59
Çizelge 3.37. Malç kalınlığının <i>Ligustrum japonicum</i> 'un kök boyuna etkisi.....	60
Çizelge 3.38. Malç kalınlığı ile <i>Ligustrum japonicum</i> 'un kök genişliği arasındaki ilişki.	60
Çizelge 3.39. Fındık kavşağı kalınlığı – sürgün boyu ve kök gelişimleri ilişkisi.	61

ŞEKİL LİSTESİ	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Gebze ilçesinin konumu.	18
Şekil 2.2. Deneme Saksıları.....	20
Şekil 2.3. Yabancı Ot Tohumları.....	20
Şekil 2.4. <i>Ligustrum japonicum</i>	21
Şekil 2.5. Fındık ve Kavşağı.....	22
Şekil 2.6. <i>Lolium perenne</i>	23
Şekil 2.7. <i>Agropyron repens</i>	24
Şekil 2.8. Denemenin Kurulması.....	25
Şekil 2.9. Saksı ağırlıkları tartılırken.....	27
Şekil 2.10. <i>Lolium perenne</i> tohumu 12x100'er adet.....	28
Şekil 2.11. <i>Agropyron repens</i> 'in laboratuardaki çimlenmeleri.....	29
Şekil 3.1. Yo 8cm 3 saksısından çıkan <i>Lolium perenne</i> 'lerin ağırlığı.....	43
Şekil 3.2. Malç miktarı ile su kaybı ve çimlenme yüzdesi arasındaki ilişki.....	44
Şekil 3.3. Malç miktarı ile <i>Lolium perenne</i> 'nin çimlenme yüzdesi ve çim ağırlığı arasındaki ilişki.....	44
Şekil 3.4. Yo/2-8cm-1 saksısından çıkan <i>Agropyron repens</i> 'in ağırlığı.....	46
Şekil 3.5. Malç miktarı; Sulama, <i>Lolium perenne</i> ve <i>Agropyron repens</i> 'in çimlenme oranı (%) arasındaki ilişki.....	46
Şekil 3.6. Malç miktarı, su kaybı, çimlenen <i>Lolium perenne</i> ve <i>Agropyron repens</i> 'in ağırlığı (gram) arasındaki ilişki.	47
Şekil 3.7. BG saksıları-en solda BG-0cm-1, en sağda BG-8cm-3	55
Şekil 3.8. Malç miktarı ile sürgün boyu ve su tüketimi arasındaki ilişki.	55

Şekil 3.9. Malçın kök gelişimi üzerine etkisi	56
Şekil 3.10. Malçın sulama üzerine etkisi.....	62
Şekil 3.11. Malçın yabancı ot üzerine etkisi.....	62
Şekil 3.12 Malçın bitki gelişimi kriterleri üzerine etkisi.....	63

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

1. BG: Bitki Gelişimi
2. ÇTSTM: Çayrova Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü
3. GYTE: Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü
4. PE: Polietilen
5. S: Sulama
6. Yo: Yabancı Ot

ÖZET

ORGANİK MALÇ OLARAK FINDIK KAVŞAĞININ BİTKİ GELİŞİMİ, SULAMA VE YABANCI OT ÜZERİNE ETKİLERİ

Cüneyd ARVAS

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Başkanlığı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Zeki DEMİR

Mayıs 2012 86 Sayfa

Araştırmada, Düzce yöresinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan fındık bitkisinin, hasadından sonra artık olarak geriye kalan fındık kavşağının toprağa yararlı malç olarak; sulamayı azaltma, yabancı otu önleme ve bitki gelişimine katkıları incelenmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre, 0 cm, 3 cm, 5 cm, 8 cm malç seviyesi ve ayrıca sulama, yabancı ot kontrolü ve bitki gelişimi kriterleri olarak ve üçer tekerrür olacak şekilde 3x4x3=36 adet saksıyla kurulmuştur. Farklı malç seviyelerinin 12 adet saksıda su tüketimlerine; 12 adedinde yabancı ot gelişimlerine; son 12 adedinde ise bitki gelişimlerine bakılmıştır. Saksılarda yetiştirilecek bitki olarak *Ligustrum japonicum*, yabancı ot olarak ise *Lolium perenne* ve *Agropyron repens* kullanılmıştır. Farklı kalınlıklarda fındık kavşağı bulunan toprak hacmi, bitki boyu ve yetiştirme ortamı bakımından benzer özellikler gösteren her bir bitkinin 6 aylık ölçüm süresinde elde edilen sulama suyu miktarları, yabancı ot çimlenme sayıları, yabancı ot ağırlıkları, bitki boy, kök ve gövde gelişim miktarlarına ait değerlerin istatistiksel analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Bu amaca yönelik olarak “Tek Yönlü Varyans Analizi” (One Way ANOVA-Tukey) uygulanmıştır. Faktörlerin tamamının aynı andaki etkisinin farklarını ortaya koymak için ise “Çoklu Regresyon Analizi” uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda organik malç olarak kullandığımız fındık kavşağının; su tüketimini % 18,95 azaltabildiği, yabancı ot çimlenmesini, *Lolium perenne* de % 94,20 *Agropyron repens* de % 67,12 azaltabildiği, bitki gelişiminde de, sürgün boyunu % 39,9 kök gelişimini % 67,3 arttırabildiği görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Bitki gelişimi, Fındık kavşağı, Organik malç, Sulama, Yabancı ot,

ABSTRACT

EFFECTS OF USAGE OF HAZELNUT HUSK AS ORGANIC MULCH ON PLANT DEVELOPMENT, IRRIGATION AND WEEDS

Cüneyd ARVAS

Düzce University

Institute of Science and Technology, Department of Landscape Architecture

Master of Science Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zeki DEMİR

May 2012, 86 pages

In our research, utilization of hazelnut husks which is an end product obtained after harvesting of hazelnut which is grown in large quantities in our region as organic mulch useful for the soil has been studied for its effects on decreasing irrigation, preventing weeds and positive effects on plant development. Experiment was designed as 3x4x3=36 pots, three at a time in replication, according to randomized blocks experimental design as 0 cm, 3 cm, 5 cm, 8 cm mulch levels and irrigation, weed control and plant development criteria. In 12 pots, water consumption, in 12 pots, weed development, in last 12 pots, plant development of different mulch levels were studied. Plants and weeds to be grown in these pots were chosen as *Ligustrum japonicum* and *Lolium perenne* and *Agropyron repens*, respectively. SPSS package software was used for statistical analysis of values obtained during 6 months measuring period of each plant which shows similar characteristics with respect to soil volume which has different hazelnut husk density, plant height and habitat, as irrigation water amount, weed germination volume, weed weight, plant height, root and trunk development. ‘‘One-way Analysis of Variance’’ (One way ANOVA-Tukey) was applied for this purpose. Multiple Regression Analysis was also applied in order to introduce differences in simultaneous effects of all factors. In this experiment, it was observed that hazelnut husk used as organic mulch had decreased water consumption by 18,95%, weed germination by 94,20% for *Lolium perenne* and 67,12% for *Agropyron repens* and increased plant development by an average of 39,9% for offshoot length and an average of 67.3% for root development.

Keywords: Plant Development, Hazelnut Husk, Organic Mulch, Irrigation, Weed

EXTENDED ABSTRACT

EFFECTS OF USAGE OF HAZELNUT HUSK AS ORGANIC MULCH ON PLANT DEVELOPMENT, IRRIGATION AND WEEDS

Cüneyd ARVAS

Düzce University

Institute of Science and Technology, Department of Landscape Architecture

Master of Science Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zeki DEMİR

May 2012, 86 pages

1. INTRODUCTION

This study was realized in order to prevent residuals of hazelnut plant which is being grown extensively in Düzce and its surroundings be wasted and utilizing it in different ways. After harvesting of hazelnuts, pomace of hazelnuts green fibrous outer shell which is separated from hazelnut is hazelnut husk. This pomace is generally used as fertilizer at hazelnut gardens and as fuel. In our research, contribution of hazelnut husk used as mulch in terms of agriculture and landscape in decreasing irrigation need, preventing weeds and positive effects on plant development were studied. In view of the obtained results, its possible contribution to national economy was indicated. In our research, utilization of hazelnut husks which is an end product obtained after harvesting of hazelnut which is grown in large quantities in our region as organic mulch useful for the soil has been studied for its effects on decreasing irrigation, preventing weeds and positive effects on plant development.

2. MATERIAL AND METHODS

Hazelnut husk used as mulch in this research was obtained from a hazelnut garden in Dededüzü Village, Gümüşova County, Düzce. To study plant development criteria, fast growing "*Ligustrum japonicum*" Saplings were used. *Lolium perenne* and *Agropyron repens* were used as weeds. Experiment was designed as 3x4x3=36 pots, three at a time in replication, according to randomized blocks experimental design as 0 cm, 3 cm, 5 cm, 8 cm mulch levels and irrigation, weed control and plant development criteria. In 12 pots, water consumption, in 12 pots, weed development, in last 12 pots, plant

development of different mulch levels were studied. Plants and weeds to be grown in these pots were chosen as *Ligustrum japonicum* and *Lolium perenne* + *Agropyron repens*, respectively.

Saplings are planted on same type of pots which have heights of 25cm and diameters of 26cms. 6.5kg of dry soil was put in each pot. SPSS package software was used for statistical analysis of values obtained during 6 months measuring period of each plant which shows similar characteristics with respect to soil volume which has different hazelnut husk density, plant height and habitat, as irrigation water amount, weed germination volume, weed weight, plant height, root and trunk development. ‘‘One-way Analysis of Variance’’ (One way ANOVA-Tukey) was applied for this purpose. Multiple Regression Analysis was also applied in order to introduce differences in simultaneous effects of all factors.

3. FINDINGS AND DISCUSSION

While obtaining Irrigation findings, loss of moisture content in pots having equal weights of soil and different heights of mulch were measured by measuring pot weights every two days. Pot weights were measured so as not to go lower than wilting points. 1, 1.5 or 2lt water was added to each pot when their weight goes lower than 7kg. Accordingly, the amount of water added to each pot in 180 days period was determined. An average of 47.50lt were added to pots with 0 cms, an average of 43.50lt to pots of 3 cms, an average of 40.17lt to pots of 5 cms and an average of 38.50lt water were added to pots which have 8 cms of mulch.

In order to measure the effect of organic mulch on the development of weeds, primarily 100 pcs of *Lolium perenne* seeds were sminated and their germination was observed. Germinated weeds were counted and germination percentages were determined. In pots with 0 cm mulch average germination was found to be 69 %, in pots with 3 cm mulch average germination was 41 %, in pots with 5 cm mulch average germination was 13% and in pots with 8 cm mulch average germination was 4%.

Afterwards, one tea-spoonful of *Lolium perenne* was sminated in each pot, germinated weeds were collected and they were weighted. In pots with 0 cm mulch average weed weight was 20.69 grs, in pots with 3 cm mulch average weed weight was 13.41 grs, in

pots with 5 cm mulch average weed weight was 6.77 grs, and in pots with 8 cm mulch average weed weight was 2,56 grs.

Later, in order to measure the effect of organic mulch on the development of "*Agropyron repens*" which causes great inconvenience in our fields, initially 100 pcs of *Agropyron repens* seeds were inseeded in each pot, and their germination were observed. Germinated seeds were counted afterwards and germination percentages were determined. In pots with 0 cm mulch, average germination was 73%, in pots with 3 cm mulch average germination was 45%, in pots with 5 cm mulch average germination was 34% and in pots with 8 cm mulch average germination was found to be 24%.

Afterwards, one tea-spoonf *Agropyron repens* seeds were inseeded and germinated weeds were weighed. In pots with 0 cm mulch average weight of weeds were 8.78 grs, in pots with 3 cm mulch, average weight of weeds were 7.22 grs, in pots with 5 cm mulch average weed weight was 5,24 grs and in pots with 8 cm mulch average weed weight were found to be 3.85 grs.

Plant developments were observed in the last 12 pots. The morphologic outlook, offshoot lenghts and root developments of plants in pots with 5 and 8 cm mulch had much more successful results compared to pots without mulch.

4. RESULTS AND ADVICES

As a result of this research carried out under the light of these findings, hazelnut husk which was used as organic mulch it was observed that it could decrease water consumption by 18.95 %, could decrease weed germination by 94,20% in *lollium perenne* and by 67,12 % in *Agropyron repens*, and that regarding plant development, it could increase offshoot lenght by 39,9 % and root development by 67,3 %.

The conclusions we have reached as a result of this study are, that it could be advised as an organic fertilizer for producers in regions where hazelnuts are grown; that it could be useful for plant development and weed control purposes in newly established fruit gardens; that hazelnut husks use could be useful in regions where summer months are hot and arid as it decreases evaporation and transpiration; and that it would have a positive impact on plant development by increasing soils temperature in winter and protecting the soil from overheating in summer by overshadowing.

1. GİRİŞ

Malç, topraktan su kaybını önlemek, yabancı ot kontrolü sağlamak, toprağın yapısını iyileştirmek, toprağın verimi artırmak, topraktaki mikroorganizmaların faaliyetini artırmak, erozyonu önlemek, üründe erkencilik sağlamak gibi amaçlara yönelik olarak toprak üzerine örtülen organik ve inorganik materyal olarak tanımlanmaktadır (Küçükyumuk 2009, Kitiş 2011, Sevgican 1999).

Malçlama; bitki köklerini ve toprağı istenmeyen çevre faktörlerinden korumak, meyveyi temiz tutmak, erkencilik ve toplam verimde artış sağlamak, kaliteyi arttırmak için toprak yüzeyinin organik veya inorganik materyaller ile örtülmesi işlemidir. Kısaca malçlama ile topraktaki su kaybı ve yabancı ot oluşumu azaltılabilmekte ve ısı dengesi sağlanabilmektedir (Anonim 2011a).

Malç uygulaması çevre dostu bir uygulama olup, toprak neminin muhafaza edilmesinde, yabancı ot kontrolünde, verimin artırılmasında, topraktaki mikroorganizma faaliyetinin artırılmasında, erozyonun önlenmesinde, toprak sıcaklığının daha düzenli olmasında, toprağın organik madde içeriğinin artmasında, yıkama yoluyla besin kaybının önlenmesine, zaman ve paradan tasarrufa katkı sağlamaktadır (Küçükyumuk 2009).

Özellikle gelişmiş ülkelerde, toprakların organik madde içeriğinin zenginleştirilmesi, erozyona karşı korunması ve yabancı ot gelişiminin önlenmesi amacıyla malç kullanılması hızla yaygınlaşmaktadır (Görçelioğlu 1998).

Malç olarak, aşağıda detaylarıyla anlatılan birçok organik ve inorganik materyal kullanılmaktadır. Yapılan araştırmada malç olarak fındık kavşağı kullanılacaktır. Fındık kavşağı, fındığın hasadından sonra kabuktan ayrılan yeşil kısımdır. Halk dilinde posa, kavşuk, kavşak, cüruf veya züruf olarak bilinmektedir.

Yapılan araştırmanın amaçları, fındık kavşağını malç olarak kullanılarak; bahçe, tarla ve parklarda, herbisit kullanımı veya mekanik mücadele gereken yerlerde, bunlara alternatif olarak yabancı önlemeye katkısı olup olamayacağı; tarımdaki en büyük giderlerden olan sulamaya ne derece katkı sağlanabileceği ve morfolojik açıdan, bitki gelişimine katkıları araştırılmıştır. Fındık kavşağını diğer malçlarla kıyaslayarak elde edilen faydalar tartışılacaktır.

1.1. MALÇ ÇEŞİTLERİ

Malç materyalleri organik ve inorganik malç materyalleri olmak üzere iki grupta toplanmaktadır.

1.1.1 Organik Malç Materyalleri

Organik malç materyali olarak genellikle, saman, testere talaşı, odun yongası, parçalanmış kabuk, yaprak, hayvansal gübre ve kompost çok sık olarak kullanılırken mısır kocanı, yarfıstığı kabuğu, pirinç kabuğu, şeker kamışı artığı, ayçiçeği kabuğu, kakao, fasulye kabuğu gibi çeşitli endüstri ürünleri de kullanılmaktadır (Anonymus 1980; Anonim 2011a).

Organik malçların hem avantaj, hem de bazı dezavantajları bulunmaktadır. Tüm organik malçlar zamanla ayrışarak toprağın organik madde miktarını arttırmaktadırlar. Su tutma kapasiteleri oldukça yüksektir. Toprak solucanlarında olduğu gibi pek çok canlı için bir ortam ve besin kaynağı teşkil ederek, ortam biyoçeşitliliğinin artmasını sağlamaktadır. Bunun yanında hızlı ayrıştıkları için malç özelliklerini kısa sürede yitirebilmektedir. Ayrıca pek çoğu rüzgârla dağılmaya müsaittir. Bu tür organik malçlar genellikle bir yapıştırıcıyla beraber uygulanır. Saman malçta olduğu gibi ait olduğu bitkinin tohumlarını içerebilmektedir. Bazıları allelopatik özelliğe sahiptir. Bu bir açıdan avantaj, bir açıdan dezavantajdır. Yabancı otlara karşı allelopatik bir özelliğın olması avantaj, kültür bitkisini de aynı şekilde etkilemesi dezavantajdır (Kitiş ve diğ. 2009).

1.1.1.1 Saman

Buğday, çayırotu, yulaf, çavdar ve arpadan elde edilen samanlar hem kolayca bulunabilir hem de maliyet yönünden oldukça uygundur. Hem kış maçlı olarak ağaç ya da çalı köklerinde hem de yaz maçlı olarak sebze ve çilek bahçelerinde kullanılmaktadır. Dezavantajları; yanıcıdır, tahıl tanelerinin filizlenmesine yol açmakta, kemirgenlere davetiye çıkarmakta ve çürüdükçe toprağın nitrojen kaynaklarını azaltmaktadır. Bu nedenle her yıl yenilenmesi gerekmektedir. Rüzgârla oradan oraya savrulması ve diğeri malçlardan estetik olarak da geride kalmaktadır. Ayrıca; ucuz, yabani ot kontrolünde etkili olmakta ve toprağın su kaybını azaltmaktadır. Kış maçlı olarak kullanılıncı narin köklerin soğuk havadan etkilenip zarar görmesini önlemektedir (Baykara 2011).

1.1.1.2 Ağaç Kabuğu

Piyasadaki ağaç kabuğu maçlı genellikle öğütölmüş çam, ladin, çam, kızılağaç ve çam kütüğünün yan ürünüdür. Kullanılacak alana göre üç bölüme ayrılır; ağaç kabuğu parçaları, kabuk granölü ve öğütölmüş kabuk. en dayanıklısı öğütölmüş olandır. Bazı yapraklar taze olduklarında ya da düzgün saklanmadıklarında genç bitkileri zehirleyebilmektedir. Zehir aşırı yağış ya da buharlaşmayla bitkilere bulaşmaktadır. Özellikle de parçaların küçük olduğu, malçların derine indiği ya da bitki köklerinin toprak yüzeyine yakın olduğu durumlarda tehlikelidir. Zehirlenme ihtimali bulunan malçları, ince bir tabaka halinde genç bitkilerin tabanına serilmektedir. Torbalanmış malçlar, uzun süre dışarıda bekletildiklerinde toksinlerinden arınabilmekte ve zehirlenme ihtimalleri azalmaktadır. Ağaç kabuğu malçların en belirgin özelliği, birleşme rüzgâra karşı dayanıklılığı, etkileyici görüntüsü ve kolay temin edilebilmesidir (Baykara 2011).

1.1.1.3 Odun Talaşı – Odun Yongaları

Genel olarak talaş malçlarında yüksek oranda nitrojen bulunmaktadır. Bu, çürüme sürecinde toprağın ihtiyaç duyduğu nitrojen oranının bir miktar azalması anlamına gelmektedir. Bu durum malça suni gübre veya nitrojen ekleyerek giderilebilir. Ağaç kabuğu maçlıyla kıyaslandığında, talaşın dekoratif özelliğini daha çabuk kaybettiği görölmektedir. Zamanla, gri hatta gümüşümsü bir renge bürünür. Bu nedenle insanlar talaş malçlarını her yıl 4-5 cm talaş ekleyerek yenilenir. Bu aşırıya kaçış maçlın ziyan olmasına sebep olduğu gibi, sığ köklere sahip bitkilerin boğulmasına, dayanıksız bazı çalı ve ağaçların dibinde pamukçuk oluşmasına da yol açmaktadır. Doğrusu, talaş malçlarını 2-3 yılda bir değiştirip yenisini uygulamadan eskisini kaldırmaktır (Baykara 2011).

1.1.1.4 Kereste Tozu

Yaban Mersini, açelya ve diğer asit seven herdemyeşil bitkilerde kullanımı uygundur. Kereste tozu, maçlı asitleştirir ve toprağın ayrışmasına katkı sağlamaktadır. Tıpkı odun talaşı gibi, topraktaki nitrojeni yok edebilmektedir. Ayrıca, kereste tozu yüzeyleri, yetiştirme dönemi süresince yoğun bir birleşim sağlamakta; tek bir yetiştirme döneminde de çözölmektedir. Bu nedenle eskisini kaldırmak ve her baharda yenilemek gerekmektedir (Baykara 2011).

1.1.1.5 *Kakao, Buğday ve Pamuk Tohumu Küşpesi*

Çeşitli mahsullerden elde edilen bu küspeler malç görevi görmektedir. Bu tarz ürünler genellikle dekoratif amaçlıdır, zarif ve zengin bir görüntü sağlamaktadırlar. Genellikle bodur ağaçların etrafında çiçek yataklarında ve gül bahçelerinde kullanılmaları uygundur. İşlem görmüşleri diğer malçlara göre daha pahalıdır. Bu malç, sert rüzgârda uçuşup dağılmaya, yoğun yağışlarla akıp gitmeye meyillidir. Yoğun çikolata aromalı kakao küspeleri yüksek oranda potasyum içermekte ve bazı bitkiler için zehirleyici olabilmektedir (Baykara 2011).

1.1.1.6 *Çam İğneleri*

Çam iğneleri hem hoş bir görüntüye sahiptir hem de toprağın asitliğini artırarak asit seven bitkiler için fayda sağlamaktadır. Ticari amaçla satılmaz ancak iğne yapraklı bitkilerden elde edilebilir. Çam iğneleri çok yavaş deforme olurlar, dış etkenlere dirençlidir ve kolay uygulanabilirler. Yeni dikilmiş süs bitkileri etrafına serildiğinde mükemmel bir koruma sağlamakta. Yıl boyunca kullanıldıkları takdirde, her sene değiştirmeleri gerekmektedir (Baykara 2011).

1.1.1.7 *Öğütülmüş Yapraklar*

Biçme makineleri ile öğütülmüş yapraklar yaz malçlarında kullanılmaktadır. İyi öğütülmezse bir arada toplanır ve bitkiler için gerekli suyun yerine ulaşmasına ve hava sirkülasyonuna engel olurlar. En iyi sonucu elde etmek için yaprakların az da olsa çürümesi sağlanmalıdır. Çürüme sürecinin bitmesi ise yerleştirdikleri yerde gerçekleşir, böylece toprağa humus, azot gibi bitkiler için yararlı mineraller sağlanmış olmaktadır (Baykara 2011).

1.1.1.8 *Hayvansal Gübre ve Kompost*

Malç olarak kullanıldığında toprağı beslemekte, toprağın havalanması ve ısınması yönünden olumlu etkiler sağlamaktadır (Baykara 2011).

1.1.1.9 *Öğütülmüş Taş, Çakıl Volkanik Kaya*

Rüzgârla savrulmamakta ve yabancı ot ya da hastalıklara meydan vermemektedirler. Toprağın nitrojenini tüketmemektedirler. Bodur ağaç yataklarında, araba ve yaya yollarında, merdivenlerde kullanılırlar. Kullanılan materyalin türüne göre ince ya da kaba yapılı olabilmektedir. Öğütülmüş taş ve çakıl kaya bahçeleri için daha uygundur. Bazı mineral malçları ev ya da avlu peyzajını zenginleştirmek adına renklendirilebilmektedir. Mineral malç, ağaç yatakları dışına çıkıp çim biçicilerle etrafa savrulabilmekte, bu da yaralanmalara neden olabilmektedir. Plastik malç ya da sentetik

bir madde ile kullanılmazlarsa toprağa karışırlar. Kalker toprakta pH değerini yükseltmekte, bu nedenle asit seven bitkilerle yan yana gelmemelidir (Baykara 2011).

1.1.1.10 Malçlama Kâğıdı

Organik malçlar içerisinde ele alındığı halde diğerlerinden farklı şekilde ticari olarak malçlama amacıyla üretilen bir diğer materyal de malçlama kâğıdıdır. Malçlama kâğıdı tamamen geri dönüşümü olan ve herhangi bir toksik madde içermeyen bir materyaldir. Materyalin dayanıklılığını artırmak için içerisine bazı bitkisel yağlar ve asitler (soya fasulyesi yağı, sitrik asit, vb.) ilave edilmektedir. Ancak bunlar da organik kökenli oldukları için herhangi bir toksisite riski söz konusu değildir. Bu maddeler, materyali yağışa, rüzgâra ve benzeri çevre faktörlerine karşı dayanıklı kılmakta ve ömrünü uzatmaktadır (Kitiş 2011).

1.1.2 İnorganik Malç Materyalleri

İnorganik malç olarak, kâğıt, alüminyum, plastik (siyah, şeffaf, beyaz, gri, kırmızı, sarı, kahverengi, mavi renklerdeki plastikler) ve bunların çeşitli kombinasyonları kullanılmaktadır. Ayrıca plastik köpük, asfalt ve petrol eriyikleri de kullanılmaktadır. Son zamanlarda da kızıl ötesi ışınları geçiren plastik malçlar kullanılmaya başlanmıştır (Baykara 2011).

1.1.2.1 Plastik Malçlar

Plastik malçların, evaporasyonla su kayıplarını önlediği ve bitkilerin büyümesinde bir artış sağladığı belirlenmiştir. Bu büyüme bitkilerin daha büyük olması ve fazla terlemeyle birlikte su kullanımının artmasıyla meydana gelmektedir. Son zamanlarda geliştirilen infrared (kızılötesi) geçirgenliği olan plastik malçlar dalga boyu secici olduklarından bu filmlerin ısıları uygun bir şekilde geçirdiği, yabancı ot gelişimini kontrol altına aldığı ve toprağın fazla ısınmasını sağladığı saptanmıştır. Genellikle kahverengi olan bu malçlar çoğunlukla toprağı ısıtmak ve yabancı ot kontrolünde etkin bir şekilde başarı sağlamaktadır (Baykara 2011).

1.1.2.2 Siyah Plastik Malçlar

Siyah plastik malçların en belirgin özelliği, toprağın nemini muhafaza edebilmesi, toprak sıcaklığını artırması ve yabancı ot kontrolündeki etkinliğidir. Sebze ve meyve bahçelerinde kullanılmaktadır. Kereste yaprak ya da mineral parçaları için koruyucu tabaka oluşturmaktadır. Ancak topraktaki suyun buharlaşmasını önlerken; toprağa su girmesini de engellemekte, kültür bitkilerinde kullanılabilirler. Geniş yataklarda

kullanımı problem teşkil etmektedir. Plastik malçların da evaporasyonla su kayıplarını önlediği ve böylece bitkilerde büyümede bir artış olduğu belirlenmiştir. Bu büyüme bitkilerin daha büyük olması ve fazla terlemeyle birlikte su kullanımının artmasını sağlamaktadır (Baykara 2011).

1.1.2.3 Alüminyum ve Beyaz Malçlar

Bu malçlar, çoğunlukla su kaybını azaltmak ve yabancı ot kontrolü için kullanılmaktadır. Yansıtıcı malçların (beyaz ve alüminyum) sebzelerde afid bulaşmasını azalttığı tespit edilmiştir (Anonim 2011a).

1.1.2.4 Jeotekstil Malçlar

Polipropilen ya da polyester örgülü ya da örgüsüz olabilen bu jeosentetikler, siyah plastiğin çok üzerinde bir gelişme sağlamaktadırlar. Hem yabancı ot oluşumunu önler, hem topraktaki suyun buharlaşmasına engel olur hem de toprağa su, gübre ve oksijenin rahatça girebilmesini sağlar. Jeotekstiller, güneşin ultraviyole ışınlarına doğrudan maruz kalırsa özelliklerini kaybetmektedirler. Daha çok yatak kenarlarında malç ve toprağı ayırmada; malçın yabancı ot kontrol gücünü arttırmada kullanılmaktadır. Örgüsüz polyesterler, polipropinlere göre kimyasallara, ısıya daha dirençlidir ve bu nedenle daha pahalıdır. Polipropinler dokuma fabrikalarınca ya da kısa ve lifli ipliklerin birleştirilmesiyle üretilmektedir. Malçlamada bir devrim niteliğinde olan jeotekstiller, her cins yabancı otla savaşamaz, ağaç kabuğu ya da odun talaşından filizlenebilen yabancı otlar kumaşın bir köşesinden süzülerek büyüyebilir. Bu soruna çim ve benzeri bitkilerde rastlanır (Kitiş 2009, Baykara 2011).

1.1.2.5 Gazete

Yabancı otların önlenmesinde etkilidir. Ancak çabuk çürümekte ve yağışdan, rüzgârdan olumsuz etkilenmektedir (Baykara 2011).

Günümüzde en yaygın kullanılan malç materyali polietilen (PE) örtülerdir. Gelişen teknolojiyle birlikte, PE örtülere de yeni özellikler kazandırılmıştır. Bu özellikler plastiğin üretimi sırasında içerisine eklenen bazı kimyasal maddelerle sağlanmaktadır. Bunların başında pigment maddeleri gelmektedir. Bugün istenilen her renkte ve tonda malç örtüsü üretmek mümkündür. Bitkilerin farklı dalga boylarındaki ışığa farklı reaksiyon vermesi, renklerin ışığın farklı dalga boylarındaki yansımalarının olması sebebiyle renkli malçlar kullanılmaktadır. Çünkü farklı dalga boylarındaki ışığın, bitkilerin gerek morfolojik gelişimini, gerekse kimyasal kompozisyonunu farklı şekillerde etkileyebileceği saptanmıştır. Örneğin kırmızı malç üzerinde yetişen

domateslerden siyah malça göre gerek verim, gerekse meyve büyüklüğü bakımından daha iyi sonuçlar alınmıştır. Benzer şekilde kırmızı malç kullanılan çileklerde verim ve meyve büyüklüğünün siyah malça göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Yine kırmızı ve yeşil malç üzerinde yetiştirilen pamuklarda lif uzunluğunun alüminyum ve beyaz renkli malçlar üzerinde yetiştirilenlere göre daha fazla olduğu bildirilmiştir. Başka bir çalışmada havuçta P-karoten ve askorbik asit konsantrasyonunun en fazla beyaz ve sarı renkli malç üzerinde yetişen bitkilerde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar bize, çevreden yansıyan farklı dalga boylarındaki ışığın, bitkilerin bazı özelliklerini etkilediğini göstermektedir. Yani farklı renklerde malç örtüleri kullanılarak bitkilerin bazı özellikleri bizim istediğimiz yönde değiştirilebilmektedir (Kitiş 2011).

İdeal malç, ekonomik ve kolay temin edilebilir, kolayca uygulanıp, kaldırılabilir, uygulanan yere uyumlu ve toprağa yararlı madde sağlayacak şekilde olmalı, zehirli ot, böcek ya da hastalık barındırmamalıdır (Baykara 2011).

Mükemmel her amaca yönelik bir malç yoktur, ancak malzemeleri tanımak, ne işe yaradıklarını anlamak, doğru yerde doğru malç türünü kullanmak önemlidir. Yapılması gereken ilk şey, yaz malçı mı kış malçı mı kullanılması gerektiğini tespit etmektir. Kış malçları daha çok odunsu bitkilerin izolasyonunda kullanılmakta, sonbaharın sonunda yerleştirilmekte ve toprağa kış boyu makul sıcaklıkta kalmasını sağlamaktadır. Saman, öğütülmüş yaprak ve çam iğneleri kış için daha uygundur. Yaz malçlarıysa baharda toprağı ısıtmak için uygulanır. Başlıca görevleri toprağı ısıtmak, yabancı otları engellemek ve nem miktarını korumaktır. Diğer bir nokta doğru yerde doğru malçı seçebilmektir. Siyah plastik ve saman sebze bahçelerinde ya da küçük meyve bahçelerinde kullanılmaktadır. Talaş, dal parçacıkları, çam iğneleri bodur ağaç yatakları ya da uzun ömürlü bitki yataklarında tercih edilmelidir. Çakıl ve öğütülmüş malç ise kayalık bahçeler için idealdir. Kakao ve buğday kabukları etkili malçlar olsalar da yalnızca bu tarz ürünlerin yetiştiği bölgelerde satılmaktadır (Baykara 2011).

Plastik malç, baharda toprağı ısıtmakta ancak bu sıcaklık yazın bitkileri öldürecek seviyelere ulaşabilmektedir. Saman, öğütülmüş yaprak, çam iğneleri ve talaş, kışın toprağı sarıp sarmalayan, bir battaniye gibidir ancak bahara kadar kullanılırsa toprağın ısınması sürecini yavaşlatmaktadır. Siyah plastik topraktaki suyun buharlaşıp havaya karışmasını engellemekte ancak toprağa su girmesine de mani olmaktadır. Mineral ya

da sentetik malçlar, toprağa organik madde sağlamazken, bazı organik malçlar da zararlı otların ya da kimi hastalıkların oluşmasına neden olabilmektedir (Baykara 2011).

Malçlamanın, yabancı otları başarıyla kontrol etmesinin yanı sıra, topraktan buharlaşma yoluyla su kaybını azalttığı (Jensen ve diğ. 1989; Asiegbu 1991), toprak sıcaklığını muhafaza ettiği (Olsen ve Gounder 2001; Brault ve diğ. 2002), toprağı dona karşı koruduğı (Dominguez ve Santiago 2002), su ve rüzgar erozyonu ile toprağın taşınmasını engellediğı (Wan ve Swaify 1999; Liang ve diğ. 2002), topraktaki yarayışlı besin maddesi ve organik madde miktarını artırdığı (Ashworth ve Harrison 1983; Bhella 1988), organik malçların bir çoğunun topraktaki mikroorganizma ve solucanların faaliyetini ve sayısını artırdığı (Buck ve diğ. 2000; Tiquia ve diğ. 2002), bitkilerde kök sistemi gelişimini hızlandırdığı ve artırdığı (Wien ve diğ. 1993), toprak sıcaklığını artırdığı ve böylelikle kök büyümesini teşvik ederek fidan kalite ve randımanını artırdığı (Küçükyumuk 2009) meyve kalitesini yükselttiğı, bazı organik malçların toprak asitliğini düzenlediğı, erkenci ve toplam verimi artırdığı belirlenmiştir (Kitiş 2009).

Malç kullanmanın avantajları bunlarla da sınırlı değildir. Su damlacıkları toprağa direkt düştüğünde toprak parçacıkları dağılmaktadır. Bu durum toprak erozyonuna ve su geçirgenliğinin azalmasına neden olmaktadır. Malç, suyun bu yıkıcı etkisini önlemekte, toprak kaymalarını azaltmakta ve toprağın daha fazla suyu emmesini sağlamaktadır. Dahası çeşitli yöntemlerle toprağın yapısını güçlendirmektedir. Organik malç çürüyüp toprağa karışarak toprağa organik madde sağlamakta ve tanelerin toprak toprak olmasına sebep olmaktadır. Bu topraklar büyüdükçe toprağın havalanması kolaylaşmakta ve tuttuğı nem miktarı artmaktadır. Bu durum kök gelişimini ve biyolojik faaliyetlerin güçlenmesini sağlamaktadır. Ayrıca malçlı toprak çıplak toprağa oranla daha az işlenmektedir (Baykara 2011).

Bir tarım ülkesi olan ülkemiz pamuk sapı, buğday samanı, pirinç kabuğı, mısır koçanı, mısır sapı, findikkabuğı, prina, meşe palamudu küspesi, ayçiçeğı kabuğı gibi tarımsal artıklar yönünden çok zengindir. Bu artıkların bazıları hayvan yemi olarak kullanılmakta, ancak büyük çoğunluğu yakıt olarak tüketilmekte ya da çürümeye terk edilmektedir (Aslan Çöteli 2007).

Yapılan birçok çalışmada fidan yetiştiriciliğinde malç kullanımının toprak nemini muhafaza ettiği, yabancı ot kontrolü sağladığı, toprak sıcaklığını artırdığı ve böylelikle

kök büyümesini teşvik ederek fidan kalite ve randımanını artırdığı bildirilmektedir (Küçükyumuk 2009).

1.2 ÇALIŞMANIN AMACI

Yukarıda anlatılanların malç malzemeleri dışında, çalışmamızın temelini teşkil eden malç olarak kullanılmasını tavsiye edeceğimiz bir de findikkabuğu-kavşağı vardır. Yapılan araştırmalarda fındık kavşağının malç olarak kullanılması hakkında her hangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fındık kavşağı, fındık bahçelerinde gübre amaçlı kullanılmasının yanında yoğun olarak yakacak olarak kullanılmaktadır. Çalışmamızda fındık kavşağının malç olarak sulamayı azaltma, yabancı otu önleme ve bitki gelişimi üzerine katkıları araştırılmıştır.

Fındık, bademden sonra dünyada en yaygın yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyvedir. Fındığın kültür çeşitleri, Türkiye, İtalya, İspanya, ABD, Çin, İran, Yunanistan, Fransa, Rusya Federasyonu, Kırgızistan, Portekiz, Beyaz Rusya, Moldova, Tacikistan, Gürcistan, Azerbaycan, Ukrayna, Tunus, Macaristan, Kıbrıs ve Kamerun'da yetiştirilmektedir. Bununla birlikte, FAO istatistiklerinde üretici olarak henüz yer verilmeyen Arjantin, Avusturya, Avustralya, Estonya, İran, Yeni Zelanda, Romanya, Slovenya, Suriye, Ukrayna, İngiltere ve Yugoslavya gibi ülkelerde de az da olsa fındık üretilmekte ve üretimin artırılmasına yönelik önemli çalışmalar yapılmaktadır. Dünya fındık üretimi, 1960'lı yıllarda yaklaşık 250 bin ton civarında iken, 2000-2008 ortalamasına göre 795 bin tona çıkmıştır. Dünya fındık üretiminin ortalama %75'ini gerçekleştiren Türkiye'yi sırasıyla İtalya, ABD ve İspanya takip etmektedir. AB'nin payı ise % 16'dır (Anonim 2011b).

Çizelge 1.1. Ünelere göre dünya kabuklu fındık üretim alanları (Anonim 2011c).

Üretim Alanı (ha)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Türkiye	550.000	563.000	572.000	584.000	620.000	632.000	640.000	648.000	660.000
İtalya	68.225	68.200	67.500	67.750	68.250	68.500	69.403	70.526	71.000
İspanya	21.780	21.250	20.600	20.400	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Azerbaycan	17.000	17.800	17.970	17.970	18.250	17.500	17.500	17.500	
ABD	11.300	11.330	11.500	11.460	11.460	11.460	11.500	11.600	
İran	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.250	9.500	
Çin	8.600	8.600	8.500	8.500	8.600	8.600	8.700	8.800	
Diğerleri	38.100	36.600	40.030	41.300	42.600	41.850	682.200	43.400	
Toplam	724.005	735.780	747.100	760.380	798.160	808.910	818.553	829.326	

Dünyada ülkelere göre fındık üretim alanlarında da Türkiye ilk sırada yer almaktadır. Çizelge 1.1 de görüldüğü gibi Türkiye'yi İtalya, İspanya ve Azerbaycan izlemektedir (Anonim 2011c).

Türkiye'ye her yıl önemli miktarda döviz kazandıran fındık, Türkiye'nin en önemli tarım ürünlerinden biridir. Yetiştiriciliği çok eskilere dayanan fındık, en uygun yetiştirme ekolojisini Karadeniz Bölgesinde bulmuştur. Bu bölgede, Ordu, Giresun, Sakarya, Samsun, Trabzon ve Düzce illerinde yoğun bir şekilde fındık yetiştirilmektedir (Anonim 2011c).

Düzce'de yetiştirilen fındık çeşitlerinin %96,24'ünü *Çakıldak-Delisava*, *Mincane-Sarı Yağlı*, *Kara Fındık-Kara Yağlı* ve *Foşa-Yomra* çeşitleri oluşturmaktadır (Çizelge1.2), (Anonim 2011c).

Çizelge 1.2. Türkiye'deki fındık çeşitlerinin bölgelere göre dağılımı (Anonim 2011f).

Fındık Çeşitleri	Akçakoca Bölgesi		Toplam	
	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%
Giresun Yağlısı	7.150	3,76	179.550	27,20
Palaz	700		101.000	15,30
Çakıldak (Delisava)	32.100	16,89	126.600	19,18
Mincane (Sarı Yağlı)	48.900	25,74	77.600	11,76
Kara Fındık (Kara Yağlı)	70.700	37,21	75.000	11,36
Foşa (Yomra)	30.450	16,03	43.250	6,55
Toplam	190.000	100,00	660.000	91,35

Bu çeşitlerin iç oranları ise, Çakıldak % 62,57, Mincane % 47,64, Kara Fındık % 48,55, Foşa % 56,25 (Yılmaz 2009). Demir (1997) yaptığı ölçümler sonucuna göre incelemiş oldukları fındık çeşitlerinin randımanlarını (iç oranlarını), en yüksek %58,27 en düşük %48,42 olarak elde edilmişlerdir.

Verilerin ortalamalarını alacak olursak, ortalama randımanı %53,73 olarak buluruz. 600.000 tonluk üretimin, yaklaşık 322.380 tonu iç fındık olarak kullanılmaktadır (Anonim 2011c), (Çizelge1.3). Geriye kalan 277.620 ton ise fındıkkabuğudur. Bunların dışında, bir de geri kalan fındık kavşağı bulunmaktadır. Fındık kavşağı hacim yönünden yaş iken fındıkkabuğundan daha hacimlidir ve yaş ağırlığı kabuklu fındığın iki katı kadardır. 600.000 tonluk üretimden elde edilen yaş fındık kavşağı miktarı 1.200.000

tondur (Kızılcı 2012). Elde edilen bu materyal batı bölgelerde yakacak ve gübre olarak kullanılmasının yanında özellikle Orta ve Doğu Karadeniz’de kullanılmayarak atılmaktadır.

Çizelge 1.3. Türkiye’de fındığın yıllara göre ocak sayıları ve üretim miktarları (Anonim 2011g).

Yıllar	Meyve Veren	Meyve Vermeyen Ocak	Üretim (ton)
2001	285 000	12 100	625 000
2002	289 000	10 876	600 000
2003	303 900	13 900	480 000
2004	325 000	20 000	350 000
2005	321 500	15 215	530 000
2006	337 380	15 135	661 000
2007	357 948	19 287	530 000
2008	340 286	16 803	800 791
2009	347 414	21 852	500 000
2010	356 762	11 511	600 000

Fındıkkabuğu Türkiye’de, özellikle fındık üretilen yörelerde çok değerli ve yüksek kalorili (4100-4400 cal/gr) bir yakacak olarak kullanılmaktadır. Fındıkkabuğundan; İtalya, ABD ve Almanya gibi teknolojisi ileri ülkelerde, kontralit, muşamba yapılmakta ve boya sanayinde yararlanılmaktadır. Ayrıca, petrokimyada bir ara ürün olan furfural ve furfuril alkolün elde edildiği pentozan da fındıkkabuğunda %25-30 oranında bulunmaktadır. Fındıkkabuğundan kömürleştirme yolu ile briket kömürü, aktif kömür ve sınaî kömür de elde edilmektedir (Aslan Çöteli 2007).

Özçimen ve Ersoy (2009) yaptıkları çalışmada, farklı karbonizasyon koşullarının katı ürün verimi üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla, fındıkkabuğunun karbonizasyonu gerçekleştirilmiş ve sıcaklık, ısıtma hızı ve tanecik boyutunun karbonizasyon katı ürün verimi üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak, karbonizasyon sonucu elde edilen katı ürünün, yüksek enerji içeriğine sahip, çevreye dost, katı bir yakıt olarak değerlendirilebileceği belirlenmiştir.

Pehlivan ve Taner (2006) yaptıkları çalışmada, potansiyel atık olan fındıkkabuğunun, yüksek basınç ve yüksek sıcaklık altında sıvı yakıtlara dönüştürülmesinde; tanecik boyutu ve mini reaktör iç basıncı, sıvılaştırma verimine etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak; Özellikle Türkiye açısından büyük potansiyel oluşturan, fındıkkabuğunun sıvı ürünlere dönüştürülmesiyle; aşağıda belirtilen faydalar sağlayacağı ortaya konulmuştur;

- Net CO₂ üretiminin sıfır olmasını,
- İklim değışikliklerinin önlenmesi ve iklimin korunması
- Kaynakların korunması,
- Enerjinin korunması,
- Elde edilecek yağın kullanımıyla petrole olan gereksiniminin azaltılmasıdır.
- Ürün bileşenleri, petrol yerine; kimyasal madde kaynağı olarak kullanılabilir.

Çalışmada malç olarak kullandığımız fındık kavşağı da genelde yakıt olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bir kısım fındık üreticisi, fındığın yaprağı ile meyve kapsüllerini de, ahırlarda önce zemini kuru tutmada kuruluk olarak değerlendirilip sonra da ahır gübresi olarak yeniden fındık bahçesinde değerlendirmektedir (Aslan Çöteli 2007).

Bunun dışında, Eriçyel (2008) fındık kavşağını, mısır sapıyla beraber; Maya endüstrisi arıtma çamurlarının katkı malzemesi olarak kullanarak kompostlaştırılmasında kullanmıştır. Çalışma sonucunda, maya endüstrisi arıtma çamurlarının kompostlaştırılmasının organik madde miktarı düşük topraklarımızın iyileştirilmesinde sürdürülebilir bir çözüm olduğu ortaya konmuştur.

2. MATERYAL YÖNTEM

2.1. ÇALIŞMA ALANININ YERİ

Çalışma kapsamında oluşturulan deneme parselleri, Gebze sınırının en batı kısmında olan, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü (GYTE) ve T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı Çayırova Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü'nün (ÇTSTM) ortak kullandığı kampüste; ÇTSTM'nün çeşit tescil deneme parseli olarak kullandığı deneme alanında kurulmuştur.

Gebze, Marmara Bölgesinde Kocaeli Yarımadasının kuzeybatısında yaklaşık 604 km² olan bir alan üzerinde bulunmaktadır. İzmit Körfezinin kuzeybatısında bulunan Gebze'nin doğusunda Dilovası ve Körfez, batısında Darıca, Çayırova ve Tuzla, kuzeyinde Şile ilçeleri ile çevrilidir. Gebze ilçe sınırları coğrafi konumu itibariyle 40° 45' 08" ile 41° 02' 38" kuzey enlemleri ile 29° 19' 56" ile 29° 45' 14" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Gebze Marmara sahiline 7 km, İzmit'e 49 km, İstanbul'a 45 km uzaklıkta bulunmaktadır. Gebze'nin deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 130 metredir (Ulutaş 2010).



Şekil 2.1. Gebze ilçesinin konumu (Anonim, 2012c).

2.2. ÇALIŞMA ALANININ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Gebze'nin iklimi, genellikle Karadeniz ve Akdeniz bölgeleri arasında bir geçiş özelliği taşımaktadır. Yaz mevsimi sıcak ve az yağışlı, kış mevsimi oldukça serin ve daha çok yağışlı geçmektedir. Yıllık yağış ortalaması 550 milimetredir ve en çok yağış Aralık-Ocak aylarında, en az yağış ise Ağustos ayında gözlemlenir. En sıcak ay ortalaması 24,2 °C ile Ağustos ayında, en soğuk ay ortalaması ise 6,5 °C ile Ocak ayında görülür (Ulutaş 2010). Araştırmada kullanılacak toprak, kumlu tınlı toprak olup, tarla kapasitesi % 30.77, solma noktası ise % 23.53 çıkmıştır. Önceden belirtildiği üzere GYTE Kampüsü içindeki *Pinus nigra* ve *Pinus pinea*'ların oluşturduğu ormanlığın zemininden alınmıştır. Denemenin kurulduğu süre içindeki Kocaeli'nin iklim verileri Çizelge 2.1 de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Deneme Sürecindeki İklim Verileri (Anonim 2011h).

	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
En yüksek Sıcaklık (°C)	19,6	24,8	33,1	37,3	37,3	30,6
Minimum Sıcaklık (°C)	3,6	6,4	13,7	16,2	16,7	14,7
Nem (%)	76,3	72,9	68,0	61,2	67,4	66,6
Aylık Toplam Yağış (mm)	57,3	17,4	52,5	18,2	19,8	52,4
Günlük Güneşlenme (saat)	3,0	5,5	7,5	10,4	8,9	8,8

2.3. DENEME HAKKINDA GENEL BİLGİ

2.3.1. Deneme Materyalinin Temini

Araştırmada kullanılacak olan *Ligustrum japonicum* fidanları T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Devlet Orman İşletmesi, Akçakoca Müdürlüğü'nün fidanlığından temin edilmiştir. Toplam 50 adet olarak alınmıştır. Alındığı gün denemenin kurulacağı yere getirilip iki gün uygun koşullarda muhafaza edilmiştir. Fidanların dikileceği saksılar kendi imkânlarımızla temin edilmiştir. Saksıların yükseklikleri 25 cm, çapları 26 cm olup tek tip olarak alınmıştır (Şekil 2.2). Malç olarak kullanılacak olan fındık kavşağı, Düzce Gümüşova Dededüzü Köyündeki, bir fındık bahçesinden alınmıştır. Yabancı ot olarak kullanılacak olan *Lolium perenne* ve *Agropyron repens* tohumları Çimsan-İstanbul ve Ekodoğa-Ankara firmalarından satın alınmıştır (Şekil 2.3).



Şekil 2.2. Deneme saksıları (Arvas 2012).



Şekil 2.3. Yabancı Ot Tohumları (Arvas 2011).

2.3.2. Araştırmada Kullanılan Bitkisel Materyal

2.3.2.1. *Ligustrum japonicum* (Japon kurtbağrı)

Oleaceae (Zeytingiller) familyasının *Ligustrum* cinsini oluşturan çalı veya küçük ağaçlardır. Genel görünüm olarak çalı veya ağaçlık halinde bulunur (Şekil 2.4). Genç

sürgünler ince, tüysüz, üzerleri bol lentiselli ve herdem yeşildir. Geniş yumurta biçimindeki yapraklar 4-10 cm. boyundadır. Uçları kütçe, birdenbire sivrilmekte veya sivridir. Kenarı ve orta damar kırmızımsı, belirgin olmayan 4-5 çift yan damarı vardır. Birleşik salkım halindeki çiçek kurulları piramit biçiminde, 6-15 cm. uzunluğundadır. 3 metreyi aşkın boylanmaktadır. Anavatanı Japonya, Kore'dir. Türkiye'de şehir parklarında sık görülür. Hatta bazen yol kenarlarına da dikilmiştir. Güzel çit yapılmakta, kırılmak suretiyle istenilen şekil verilebilmektedir. İlkbahar ve yazın kokulu beyaz çiçekler açmaktadır. Kuraklığa dayanıklı ve hızlı büyümektedir (Anonim 2012g). Hafif kumlu, balçıklı bahçe toprağında iyi gelişmektedir. Toprak isteği bakımından kanaatkârdır. Kireçli, kuru, asidik ve tuzlu topraklar ile sahil arazide yetiştirmeye uygundur. Şiddetli donlardan zarar görür, -10°C sıcaklıklara kadar dayanıklıdır. Ilıman iklimlerde iyi yetişir. Soğuğa karşı, yaz yeşili olanlardan daha dayanıklıdır (Anonim 2012i).



Şekil 2.4. *Ligustrum japonicum* (Anonim 2012f).

2.3.2.2. *Coryllus avellana* L. (Fındık)

Yeryüzünde, 36° - 41° kuzey enlemlerinde ve kendine özgü iklim koşullarında yetişen fındık ağacı, kıyılardan en çok 30 km içerde ve yüksekliği 750-1000 metreyi geçmeyen yerlerde ürün verir (Aslan Çöteli 2007). Nemli kuytu kesimlerde 1700-1800 metre yüksekliklere kadar yetişebilir (Anşin ve Özkan 1993). Türkiye, İtalya, İspanya ve

Amerika fındık yetiştirilen başlıca ülkelerdir. Türkiye, yıllık dünya üretiminin yaklaşık %65-75'ini gerçekleştirmektedir. Yaklaşık beş bin yıldır tanınan bilinen fındık, meyvesinden odununa kadar birçok yerde insanlara büyük yararlar sağlamaktadır. Fındık, sert kabuklu meyveler içinde dünyada en fazla tüketilen meyvedir (Şekil 2.5). Fındık tüketimi diğer sert kabuklular içinde %35 gibi çok yüksek bir paya sahiptir. Diğer bir ifadeyle, dünyada tüketilen üç sert kabuklu meyveden birisini fındık teşkil etmektedir (Aslan Çöteli 2007). Fındık yetiştiriciliğinde etkili olan en önemli iklim koşullarından biri sıcaklıktır. Fındık yıllık ortalama sıcaklığın 13-16°C olduğu, 1500 metre yükseltiyeye kadar olan alanlarda doğal olarak yetişir (Ustaoglu 2009).



Şekil 2.5. Fındık ve kavşağı (Anonim 2012e)

2.3.2.3. *Lolium perenne* (İngiliz Çimi)

Bir gramda 500 adet tohum bulunmaktadır. Tüm dünyada çim alanların yapımında en çok kullanılan türlerden birisidir. Bunun temel nedeni, aşınmaya dayanıklılık, hızlı çimlenme ve yapılanmadır. Bu bitki ülkemizin hemen hemen her yerinde yetişebilmektedir. Dik, yatık ve yarı-yatık formları vardır. Gençken ince bir yapıya sahip olup sonra giderek kalınlaşmaktadır. Koyu yeşil yaprakları tüysüz ve parlaktır. Yaprakların rengi gençken canlı ve yeşil, yaşlandıkça saman rengi yeşile dönüşmektedir

(Şekil 2.6). Çok kardeşlenen bir bitki olduğundan uygun bir şekilde ekilen ve bakımı yapılan üniform bir bitki örtüsü oluşturmaktadır. Serbest bırakıldığında 30-60 cm arasında bir boya ulaşabilmektedir. Kışa çok dayanıklı değildir. Ani sıcaklık düşmelerinde zarar görebilir. Ilık ve serin yöreler, rutubeti seven bu bitki için uygundur. Çevre koşullarına çok dayanıklıdır. Gölgeye dayanımı zayıftır. Çok değişik toprak tiplerinde yetişebilir. Nötr veya hafif asit topraklarda (pH 6 – 7) iyi gelişir. Toprak tuzluluğuna orta derecede dayanıklıdır. Oldukça hızlı gelişir. Özel olarak ıslah edilen, birim alanda bol kardeş geliştiren, ince yapraklı ve kısa boylu çeşitler basılmaya ve çiğnenmeye karşı çok dayanıklıdır. Bu nedenle futbol sahaları gibi aşırı kullanılan ve yıpranan alanlar için ideal bir bitki kabul edilir (Anonim 2011d). İngiliz çimi ağır ve organik maddece zengin topraklarda iyi gelişmekte, gölgeli ortamda iyi gelişmemektedir. Rutubetin yeterli ölçüde sağlanması ve gübreleme yapılması kaydıyla fakir ve hafif topraklarda da gelişebilmektedir. İngiliz çimi, nispi nemi yüksek, ılıman, az kar yağan yerlerde, deniz ikliminin hüküm sürdüğü yörelere yetişmektedir (Altın ve diğ. 1985).



Şekil 2.6. *Lolium perenne* (Anonim 2012d).

2.3.2.4. *Agropyron repens* (Tarla Ayırığı)

Türkiye'nin her tarafına yayılmış, gevşek fakat sağlam bir doku oluşturur. Uzun kök sistemine sahip, rizomlarıyla yayılan çim türüdür. Kaba doku oluşturur. Kurağa dayanıklıdır fakat yazın şiddetli sıcaklarında gelişmesi durur. Basılmaya dayanıklıdır. Tarım alanlarında mücadelesi yapılan yabancı ot olarak bulunur Temmuz Ağustos ayları arasında yeşil veya morumsu yeşil renkli başaklar veren, 30-100 cm boyunda, çok yıllık otsu bir bitkidir. Toprak altında çok fazla yayılmış olan ana kökleri bulunur. Bilhassa kumlu toprakları sever. Gövdeleri dik, tüysüz ve içi boştur. Yaprakları dar, uzun, ince, paralel damarlı, sivri uçlu, koyu yeşil renklidir (Şekil 2.7). Her türlü toprakta yetişebilir. Tuzlu topraklarda yetiştirilebilecek önemli bitkilerden birisidir. Soğuktan fazla zarar görmez. Kurağa oldukça dayanıklıdır. Çiçekler gövdenin ucunda ve yassı bir başak durumunda toplanmışlardır (Anonim 2011e).



Şekil 2.7. *Agropyron repens* (Anonim 2012h).

2.3.3. Denemenin Kurulması

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre, 0 cm, 3 cm, 5 cm, 8cm malç (fındık kavşağı) seviyesi ve ayrıca sulama (S), yabancı ot (Yo) ve bitki gelişimi (BG) kriterleri olarak ve üçer tekerrür olarak 3x4x3=36 adet saksıyla kurulmuştur. Farklı malç seviyelerinin 12 adet saksıda su kullanımına; 12 adedinde yabancı ot gelişimlerine; son

12 adedinde ise bitki gelişimlerine bakılmıştır. Tesadüf parsel şeması aşağıdaki gibidir (Çizelge 2.2) (Şekil 2.8).

Çizelge 2.2. Deneme parseli

Yo	BG	S 8 cm	BG	S 0cm	S 0cm	BG	S 0cm	Yo
S 5cm	BG	BG	BG	S 5cm	BG	Yo	Yo	BG
Saksı Sıraları Arası								
Yo	S 3cm	Yo	Yo	S 3cm	Yo	BG	S 3cm	BG
S 5cm	BG	Yo	BG	Yo	Yo	S 8cm	Yo	S 8cm



Şekil 2.8. Denemenin kurulması (Arvas 2011).

Bunların dışında fazla kalan 12 adet saksıya da tekrar 0 cm, 3 cm, 5 cm, 8cm malç konarak bu saksılarda da ayrıca su kayıpları farklı bir yöntemle ölçülmüştür (Çizelge 2.3). Hangi saksıda hangi kritere bakılacağını gösteren etiketler, Çizelge 2.4 teki gibi kodlanmıştır.

Çizelge 2.3. Su kayıpları deneme parseli

S2 8cm 1	S2 3cm 1	S2 0cm 2	S2 5cm 1
S2 3cm 2	S2 0cm 1	S2 8cm 3	S2 3cm 3
S2 0cm 3	S2 8cm 2	S2 5cm 2	S2 5cm 3

Çizelge 2.4. Etiket açıklamaları

S 0cm 1	Sulama 0 cm malç 1. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 0 cm 1. Tekerrür
S 0cm 2	Sulama 0 cm malç 2. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 0 cm 2. Tekerrür
S 0cm 3	Sulama 0 cm malç 3. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 0 cm 3. Tekerrür
S 3cm 1	Sulama 3 cm malç 1. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 3 cm 1. Tekerrür
S 3cm 2	Sulama 3 cm malç 2. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 3 cm 2. Tekerrür
S 3cm 3	Sulama 3 cm malç 3. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 3 cm 3. Tekerrür
S 5cm 1	Sulama 5 cm malç 1. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 5 cm 1. Tekerrür
S 5cm 2	Sulama 5 cm malç 2. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 5 cm 2. Tekerrür
S 5cm 3	Sulama 5 cm malç 3. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 5 cm 3. Tekerrür
S 8cm 1	Sulama 8cm malç 1. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 8 cm 1. Tekerrür
S 8cm 2	Sulama 8 cm malç 2. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 8 cm 2. Tekerrür
S 8cm 3	Sulama 8 cm malç 3. Tekerrür	BG	Bitki Gelişimi 8 cm 3. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 0 cm 1. Tekerrür	S2 0cm	Su kaybı 0 cm 1. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 0 cm 2. Tekerrür	S2 0cm	Su kaybı 0 cm 2. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 0 cm 3. Tekerrür	S2 0cm	Su kaybı 0 cm 3. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 3 cm 1. Tekerrür	S2 3cm	Su kaybı 3 cm 1. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 3 cm 2. Tekerrür	S2 3cm	Su kaybı 3 cm 2. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 3 cm 3. Tekerrür	S2 3cm	Su kaybı 3 cm 3. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 5 cm 1. Tekerrür	S2 5cm	Su kaybı 5 cm 1. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 5 cm 2. Tekerrür	S2 5cm	Su kaybı 5 cm 2. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 5 cm 3. Tekerrür	S2 5cm	Su kaybı 5 cm 3. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 8 cm 1. Tekerrür	S2 8cm	Su kaybı 8 cm 1. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 8 cm 2. Tekerrür	S2 8cm	Su kaybı 8 cm 2. Tekerrür
YO	Yabancı Ot 8 cm 3. Tekerrür	S2 8cm	Su kaybı 8 cm 3. Tekerrür

2.3.4. Bitkilerin Saksılara Dikilmesi ve Malçlama

2 Nisan 2011 tarihinde bitkiler saksılara dikilmiştir. Saksılara 6,5 kg kuru toprak konulmuş ve saksı ağırlığı 350 gram olarak ölçülmüştür. Bitkiler saksıyla beraber 6,85 kg olarak olacak şekilde tekrar tek tek ölçülerek dikim işlemi tamamlanmıştır. Bitkilerin tümü toprak seviyesinden 20 cm den budanmıştır. 9 tanesine malç ilavesi yapılmamış; 9 tanesine 3 cm kalınlığında; 9 tanesine 5 cm kalınlığında; geri kalan 9 tanesine de 8 cm kalınlığında malç ilave edilmiştir. Saksıların altına, farklı ot tohumu vs girmesin diye muşamba çekilerek saksılar kura sonucundaki gibi parsele yerleştirilmiştir (Şekil 2.8). Can suyu verilirken, bitkiler tam doygun hale gelecek şekilde su verilmiştir.

İki hafta sonra, geriye kalan 12 adet saksıya da tekrar kalan bitkiler dikilerek ağırlıkları yine aynı olacak şekilde ayarlandıktan sonra üzerlerine yine 0 cm, 3 cm, 5 cm, 8cm malç konarak denemenin yakınına kura usulü konulmuştur. Bu saksılara da tam doygun hale gelecek şekilde can suyu verilmiştir.

2.3.5. Ölçümler

2.3.5.1. Sulama Ölçümleri

Fındık kavşağı kullanarak toprağın yapısına sulama yönünde ne kadar fayda veya zarar sağlayacağımızı tespit etmek amacıyla malçsız, 3cm, 5cm ve 8cm malçlı saksılardaki toplam sezonluk su tüketimini bulmak için ölçümler yapılmıştır. Ağırlık ölçümleri başladıktan sonra, saksılar kontrollü sulama dışında hiçbir dış etkiye, yağmura maruz kalmamışlardır. Saksıların ağırlıklarını, solma noktasının biraz üstünde tutma esasına göre, ağırlıkları 2 günde bir ölçülmüştür (Şekil 2.9). Ağırlığı 7 kg'ın altına düşen her saksıya, toplam ağırlık 8,25-8,65 kg arası olacak şekilde 1,5 veya 2 lt su ilavesi yapılmıştır. Buna göre 180 günlük periyotta her bir saksıya ne kadar su verildiği tespit edilmiştir.



Şekil 2.9. Saksı ağırlıkları tartılırken (Arvas 2011).

Su kayıplarının ölçüldüğü ikinci su denemesinde ise, tam doymun hale getirilen saksıların süzölmeleri beklendikten sonra ağırlıkları ölçölüp, bir hafta sonra yine ağırlıkları ölçölerek aradaki su kayıpları bulunmuştur. Bu işlem 10 hafta tekrarlanmış ve net bir veri elde edilmiştir.

2.3.5.2. Yabancı Ot Ölçümleri

Bahçe, tarla, fidanlıklarımızda karşılaştığımız yabancı ot problemine, fındık kavşağı kullanarak ne derece katkı yapabileceğimizi görme amacıyla bu çalışma yürütölmüştür. Saksılara atılan tüm çim tohumları belli bir toprak derinliğine ekilmemiştir. Yabancı ot tohumlarının doğadaki yayılma şeklinde olduğı gibi toprak üzerine atılıp hafifçe karıştırılmıştır.

Yabancı ot olarak, ilk önce malçın *Lolium perenne*'nin çıkışını engelleyip engellemediğini ve bunun önemli miktarda olup olmadığı araştırılmıştır. Öncelikle saydırılan *Lolium perene* tohumları her saksıya 100 er adet tohum gelecek şekilde saksılara ekilip, can suları verilmiştir (Şekil 2.10). Çimlenme gerçekleşikten sonra sayılarak her saksı için çimlenme yüzdeleri bulunmuştur. Çimlerin laboratuvar koşullarındaki çimlenmeleri ortalama % 76 çıkmıştır.



Şekil 2.10. *Lolium perenne* tohumu 12x100 er adet (Arvas 2011).

Sonra her saksıya birer çay kaşığı yine *Lolium perenne* tohumu serpilmiş, saksı yüzeyi hafifçe karıştırılarak ekim sağlanmıştır. Sulandıktan sonra yine çimlenmeleri beklenmiş. Çimlenen im tohumları, bu sefer sayılmayıp toplanarak hassas terazide llerek ağrlıkları tespit edilmiştir.

Lolium perenne den sonra tarla ve bahelerimizde daha çok problem çıkaran *Agropyron repens*'e de malin etkisi araştırılmıştır. Yine her saksıya 100 er adet tohum gelecek şekilde saksılara ekilip, can suları verilmiş. Çimlenme gerçekleştikten sonra sayılarak her saksı için çimlenme yüzdesi bulunmuştur. Ayrık tohumlarını laboratuarda çimlenmesi %81 çıkmıştır (şekil 2.11).

Sonrasında yine her saksıya birer çay kaşığı ayrık tohumu atılıp, saksı yüzeyi hafifçe karıştırılarak ekim sağlanmış, sulandıktan sonra yine çimlenmeleri beklenmiştir. Çimlenen ot tohumları, bu sefer sayılmayıp toplanarak hassas terazide llerek ağrlıkları tespit edilmiştir.

Bu işlemler sonucunda malin (findık kavşağı) *Lolium perenne*'ye ve *Agropyron repens*'e etkisi tespit edilmiştir.



şekil 2.11. *Agropyron repens*'in laboratuardaki imlenmeleri (Arvas 2011).

2.3.5.3. Bitki Gelişimi Ölçümleri

Malçın bitkileri beslemede etkili olup olmayacağını test etmek amacıyla, geri kalan 12 adet saksıda bitki gelişimleri gözlenmiştir. Yine malçsız, 3 cm malç, 5 cm malç ve 8 cm malçlı saksılardaki bitkilerin, bitki boyları, yan dal sayıları, bitki çapları, en uzun dal boyları, genel canlılık durumları ve kök gelişimleri gözlemlenmiş ve ölçülmüştür. Bunların sonucunda malçın etkisi belirlenmiştir.

Farklı kalınlıklarda fındık kavşağı bulunan toprak hacmi, bitki boyu ve yetiştirme ortamı bakımından benzer özellikler gösteren her bir bitkinin 6 aylık ölçüm süresinde elde edilen sulama suyu miktarları, yabancı ot çimlenme sayıları, yabancı ot ağırlıkları, bitki boy, kök ve gövde gelişim miktarlarına ait değerlerin istatistiksel analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Bu amaca yönelik olarak Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way Anova-Tukey) uygulanmıştır. Bu analiz, iki veya daha çok sayıda bağımsız gruplar arasındaki farklılıkların sınanması istenildiği hallerde uygulanmaktadır (Anonim 2012b). Tek yönlü varyans analizi, iki ya da daha fazla grubun, normal dağılan benzer ortalamalı popülasyondan alınıp alınmadığını ortak varyans kullanarak test etmeyi amaçlar (Özdamar 1999). Faktörlerin tamamının aynı andaki etkisinin farklarını ortaya koymak için Çoklu Regresyon Analizi uygulanmıştır. Özdamar (1999)'a göre bu test, bir bağımlı değişken ile bu değişkenin değişimi üzerinde etkide bulunan p sayıda bağımsız değişken arasındaki ilişkinin düzeyini belirlemede kullanılmaktadır. Yapılan analiz sonuçları, significance (anlam) sütununda görülmektedir. Burada yer alan değer 0,05 ten (%5 anlamlılık seviyesi için) küçük ise bakılan özellik açısından anlamlı bir farkın olduğu yorumu yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. SULAMA DENEMESİ BULGULARI

Anlamli farklılıkları ortaya koymak amacıyla, aylar ve farklı miktarlarda kullanılan fındık kavşağı faktörlerinin su tüketimi ile olan ilişkisinin ayrı ayrı açıklanması için Tek Yönlü Varyans Analizi, bu parametrelerinin etkisinin aynı anda açıklanması içinse Çoklu Regresyon Analizi'nden yararlanılmıştır.

Bitkilerin saksılara dikiminden itibaren 180 günlük periyotta bitkilere verilen toplam litre su miktarları aşağıdaki Çizelge 3.1 deki gibidir.

Çizelge 3.1. Verilen toplam su miktarları (Aylık)

		Nisan (lt/ay)	Mayıs (lt/ay)	Haziran (lt/ay)	Temmuz (lt/ay)	Ağustos (lt/ay)	Eylül (lt/ay)	Toplam (lt)
S 0cm	1	3,50	5,50	9,00	11,00	11,00	7,00	47,00
	2	4,00	6,00	8,50	11,50	11,00	7,00	48,00
	3	4,00	6,00	8,50	12,00	10,50	6,50	47,50
	Ortalama	3,83	5,83	8,67	11,50	10,83	6,83	47,50
S 3cm	1	3,50	5,00	8,50	11,00	9,00	6,00	43,00
	2	3,50	5,50	8,00	10,50	9,50	7,00	44,00
	3	3,00	5,00	8,50	10,50	10,00	6,50	43,50
	Ortalama	3,33	5,17	8,33	10,67	9,50	6,50	43,50
S 5cm	1	3,00	4,00	8,00	10,00	9,50	5,50	40,00
	2	3,50	4,50	7,50	9,50	9,00	6,50	40,50
	3	3,00	4,00	8,00	9,50	9,00	6,50	40,00
	Ortalama	3,17	4,17	7,83	9,67	9,17	6,17	40,17
S 8cm	1	3,00	4,50	7,00	9,00	8,50	7,00	39,00
	2	3,00	3,50	7,50	9,00	8,50	6,50	38,00
	3	3,00	4,00	8,00	9,50	9,00	5,00	38,50
	Ortalama	3,00	4,00	7,50	9,17	8,67	6,17	38,50

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi malç kullanımı su tüketim miktarını azaltmıştır. Malçsız saksılara ortalama, 47,50 litre; 3 cm malçlı saksılara ortalama 43,50 litre; 5 cm malçlı saksılara ortalama 40,17 litre ile 8 cm malçlı saksılara ise ortalama 38,50 litre su verilmiştir. Altı aylık dönemde, üçer saksı ortalamalarında, malçsız saksılar ile 8 cm malçlı saksı arasında 9 litre su harcamada farklılık meydana gelmiştir. Sulama suyu, kontrole göre, 3 cm malç ile %8,42, 5 cm malç ile %15,43, 8 cm malç ile % 18,95 oranında azaltmıştır.

Haftalık su kayıplarının ölçüldüğü diğer 12 adet saksıdaki su kayıplarının ortalamaları Çizelge 3.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Yedi günlük ortalama su kaybı

Saksılar	7 Günlük ortalama ağırlık kaybı (%)
S-2 0 cm	13,96
S-2 3 cm	13,11
S-2 5 cm	12,43
S-2 8 cm	11,83

Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi malç miktarı arttıkça su kaybı düşmektedir. Saksıların haftalık ağırlık kayıpları ortalama, malçsız saksılarda % 14, 3 cm malçlı saksılarda % 13, 5 cm ve 8 cm malçlı saksılarda yaklaşık % 12 tespit edilmiştir.

On haftalık dönemde, ortalama haftalık su kayıpları, kontrole göre, 3 cm malç ile %6, 5 cm malç ile %11, 8 cm malç ile % 15 fark göstermiş, daha az su kaybı meydana getirmiştir.

Elde edilen tüm sulama ve haftalık su kaybı verilerine göre toprak yüzeyine örtülen malç miktarı arttıkça harcanan su azalmıştır. Araştırmamızda eklediğimiz her cm malçın sulamayı faydalı yönde etkilediği görülmüştür.

Saksılardaki su tüketimine yönelik yapılan analizlerde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Nisan ayı sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.3’de yer alan Anova testine göre farklı miktarlardaki fındık kavşağı ile su tüketiminde meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F:6.250, p<0,05).

Çizelge 3.3. Fındık kavşağı kalınlığının Nisan ayı su tüketimine etkisi

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	1,563	3	,521	6,250	,017
Gruplar içi	,667	8	,083		
Toplam	2,229	11			

Anova

*p<0.05

Nisan ayı içerisinde farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında ise Çizelge 3.4’de görüldüğü gibi sadece fındık kavşağı barındırmayan grup ile (0 cm) 8 cm fındık kavşağı barındıran grup arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Diğer gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

Çizelge 3.4. Nisan ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki ilişki.

(I) fındık	(J) fındık	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	,50000	,23570	,225
	5cm	,66667	,23570	,085
	8cm	1,00000(*)	,23570	,012
3cm	0 cm	-,50000	,23570	,225
	5 cm	,16667	,23570	,892
	8 cm	,50000	,23570	,225
5 cm	0 cm	-,66667	,23570	,085
	3 cm	-,16667	,23570	,892
	8 cm	,33333	,23570	,525
8 cm	0 cm	-1,00000(*)	,23570	,012
	3 cm	-,50000	,23570	,225
	5 cm	-,33333	,23570	,525

Test

*p<0.05

Mayıs ayı sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.5’te yer alan Anova testine göre farklı miktarlardaki fındık kavşağı ile su tüketiminde meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F: 17,944, p<0,05).

Çizelge 3.5. Fındık kavşağı kalınlığının Mayıs ayı su tüketimine etkisi

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	6,729	3	2,243	17,944	,001
Gruplar içi	1,000	8	,125		
Toplam	7,729	11			

Anova

*p<0.05

Mayıs ayı içerisinde farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran bitki grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında ise Çizelge 3.6’da görüldüğü gibi fındık kavşağı barındırmayan grup (0 cm) ile 5 cm ve 8 cm fındık kavşağı barındıran gruplar arasında ve 3 cm fındık kavşağı barındıran grup ile 5 cm ve 8 cm fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Fındık kavşağı barındırmayan gruplar ile 3 cm fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki fark anlamlı olmadığı görülmüştür.

Çizelge 3.6. Mayıs ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki ilişki.

(I) fındık kavşağı	(J) fındık kavşağı	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	,66667	,28868	,175
	5cm	1,66667(*)	,28868	,002
	8cm	1,83333(*)	,28868	,001
3cm	0 cm	-,66667	,28868	,175
	5 cm	1,00000(*)	,28868	,035
	8 cm	1,16667(*)	,28868	,016
5 cm	0 cm	-1,66667(*)	,28868	,002
	3 cm	-1,00000(*)	,28868	,035
	8 cm	,16667	,28868	,936
8 cm	0 cm	-1,83333(*)	,28868	,001
	3 cm	-1,16667(*)	,28868	,016
	5 cm	-,16667	,28868	,936

Test

*p<0.05

Haziran ayı sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.7’te yer alan Anova testine göre farklı miktarlardaki fındık kavşağı ile su tüketiminde meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F: 6,444, p<0,05).

Çizelge 3.7. Fındık kavşağı kalınlığının Haziran ayı su tüketimine etkisi

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	2,417	3	,806	6,444	,016
Gruplar içi	1,000	8	,125		
Toplam	3,417	11			

Anova

*p<0.05

Haziran ayı içerisinde farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında ise Çizelge 3.8’de görüldüğü gibi sadece fındık kavşağı barındırmayan grup ile (0 cm) 8 cm fındık kavşağı barındıran grup arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Diğer gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

Çizelge 3.8. Haziran ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki ilişki.

(I) fındık kavşağı	(J) fındık kavşağı	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	,33333	,28868	,669
	5cm	,83333	,28868	,078
	8cm	1,16667(*)	,28868	,016
3cm	0 cm	-,33333	,28868	,669
	5 cm	,50000	,28868	,369
	8 cm	,83333	,28868	,078
5 cm	0 cm	-,83333	,28868	,078
	3 cm	-,50000	,28868	,369
	8 cm	,33333	,28868	,669
8 cm	0 cm	-1,16667(*)	,28868	,016
	3 cm	-,83333	,28868	,078
	5 cm	-,33333	,28868	,669

Test

*p<0.05

Temmuz ayı sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.9’de yer alan Anova testine göre farklı miktarlardaki fındık kavşağı ile su tüketiminde meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F: 23,278, p<0,05).

Çizelge 3.9. Fındık kavşağı kalınlığının Temmuz ayı su tüketimine etkisi.

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	8,729	3	2,910	23,278	,000
Gruplar içi	1,000	8	,125		
Toplam	9,729	11			

Anova

*p<0.05

Temmuz ayı içerisinde farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında ise Çizelge 3.10’de görüldüğü gibi hem fındık kavşağı barındırmayan grup (0 cm) hem de 3 cm fındık kavşağı barındıran grup ile 5 cm ve 8 cm fındık kavşağı barındıran grup arasında farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Temmuz ayı verilerine göre; 0 cm fındık kavşağı ve 3 cm fındık kavşağı barındıran bitki gruplarında ve 5cm fındık kavşağı ve 8cm fındık kavşağı barındıran bitki gruplarında su tüketimi bakımından gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

Çizelge 3.10. Temmuz ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki ilişki.

(I) fındık kavşağı	(J) fındık kavşağı	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	,83333	,28868	,078
	5cm	1,83333(*)	,28868	,001
	8cm	2,16667(*)	,28868	,000
3cm	0 cm	-,83333	,28868	,078
	5 cm	1,00000(*)	,28868	,035
	8 cm	1,33333(*)	,28868	,007
5 cm	0 cm	-1,83333(*)	,28868	,001
	3 cm	-1,00000(*)	,28868	,035
	8 cm	,33333	,28868	,669
8 cm	0 cm	-2,16667(*)	,28868	,000
	3 cm	-1,33333(*)	,28868	,007
	5 cm	-,33333	,28868	,669

Test

*p<0.05

Ağustos ayı sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.11’da yer alan Anova testine göre farklı miktarlardaki fındık kavşağı ile su tüketiminde meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F:20.611, p<0,05).

Çizelge 3.11. Fındık kavşağı kalınlığının Ağustos ayı su tüketimine etkisi

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	7,729	3	2,576	20,611	,000
Gruplar içi	1,000	8	,125		
Toplam	8,729	11			

Anova

*p<0.05

Ağustos ayı içerisinde farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında ise Çizelge 3.12’de görüldüğü gibi farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran birçok grup arasında anlamlı farklar olduğu görülmektedir.

0 cm fındık kavşağı barındıran grup ile 3 cm, 5 cm ve 8 cm fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki farkların tamamı anlamlıdır. Bu farkın en fazla gözleendiği gruplar 0 cm ile 8 cm fındık kavşağı barındıran gruplar, en az gözleendiği grup ise 0 cm ile 3 cm fındık kavşağı barındıran gruplardır.

3 cm fındık kavşağı barındıran grup ile sadece 0 cm fındık kavşağı barındıran grup arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. 3 cm fındık kavşağı barındıran grup ile diğer gruplar arasındaki fark anlamlı olarak gözlenememiştir.

5cm fındık kavşağı barındıran grup ile sadece 0 cm fındık kavşağı barındıran grup arasındaki fark istatistiksel olarak açıklanabilmiş, 5 cm fındık kavşağı barındıran grup ile diğer gruplar arasındaki fark anlamlı olarak gözlenememiştir.

8 cm fındık kavşağı barındıran grup ile yine sadece 0 cm fındık kavşağı barındıran grup arasındaki fark istatistiksel olarak açıklanabilmiş, 8 cm fındık kavşağı barındıran grup ile diğer gruplar arasındaki fark anlamlı olarak gözlenememiştir.

Çizelge 3.12. Ağustos ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki ilişki.

(I) fındık	(J) fındık	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	1,33333(*)	,28868	,007
	5cm	1,66667(*)	,28868	,002
	8cm	2,16667(*)	,28868	,000
3cm	0 cm	-1,33333(*)	,28868	,007
	5 cm	,33333	,28868	,669
	8 cm	,83333	,28868	,078
5 cm	0 cm	-1,66667(*)	,28868	,002
	3 cm	-,33333	,28868	,669
	8 cm	,50000	,28868	,369
8 cm	0 cm	-2,16667(*)	,28868	,000
	3 cm	-,83333	,28868	,078
	5 cm	-,50000	,28868	,369

Test

*p<0.05

Eylül ayı sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.13’de yer alan Anova testine göre farklı miktarlardaki fındık kavşağı ile su tüketimi arasında bir anlamlılık bulunmamaktadır. Bu bakımdan elde edilen veriler istatistiksel olarak açıklanamamaktadır(F: ,698, p<0,05).

Çizelge 3.13. Fındık kavşağı kalınlığının Eylül ayı su tüketimine etkisi

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	,917	3	,306	,698	,579
Gruplar içi	3,500	8	,438		
Toplam	4,417	11			

Anova

*p<0.05

Eylül ayı içerisinde farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında ise Çizelge 3.14’de görüldüğü gibi farklı kalınlıkta fındık kavşağı barındıran gruplar ile ay içerisinde tüketilen su miktarı arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir.

Çizelge 3.14. Eylül ayı farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran gruplar arasındaki ilişki.

(I) fındık	(J) fındık	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	,33333	,54006	,924
	5cm	,66667	,54006	,624
	8cm	,66667	,54006	,624
3cm	0 cm	-,33333	,54006	,924
	5 cm	,33333	,54006	,924
	8 cm	,33333	,54006	,924
5 cm	0 cm	-,66667	,54006	,624
	3 cm	-,33333	,54006	,924
	8 cm	,00000	,54006	1,000
8 cm	0 cm	-,66667	,54006	,624
	3 cm	-,33333	,54006	,924
	5 cm	,00000	,54006	1,000

Test

*p<0.05

Farklı miktarlarda kullanılan fındık kavşağı ve ay faktörlerinin aynı anda su tüketimi ile olan ilişkisini incelemek amacıyla uygulanan çok değişkenli regresyon analizinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Analizde bağımlı değişken su tüketim miktarı, bağımsız değişkenler ise farklı miktarlarda kullanılan fındık kavşağı ve aylardır. Çizelge 3.15 ve Çizelge 3.16’de yer alan sonuçlara göre bu model su tüketim miktarındaki değişim ile farklı miktarlarda kullanılan fındık kavşağı ve aylar arasındaki bağıntıyı açıklamakta önemli bir modeldir (F:24.087, p<0.001). Bu modelde farklı miktarlarda kullanılan fındık kavşağı ve ay katsayıları önemli bulunmuştur (p<0.05).

Çizelge 3.15. Farklı miktarlarda kullanılan fındık kavşağı ve aylar etkisi Anova^b sonuçları.

Model	Kareler Toplamı	Df	Ortalama Kare	F	Önem
Regressyon	199,461	2	99,371	24,087	,000 ^a
Kalan	285,692	69	4,140		
Toplam	485,153	71			

Anova (^a)

a. Tahminler: (Sabit), Fındık Kavşağı, Aylar

b. Bağımlı değişken: Su Tüketim Miktarı

Çizelge 3.16 Sabitler^a

Model	Standardize Edilmemiş Katsayılar	Standardize Edilmiş Katsayılar	Beta	t	Önem
	B	Std. Hata			
(Sabit)	5,125	,766		6,692	,000
FIN_KAV	-,506	,214	-,218	-2,357	,021
AYLAR	,917	,140	,603	6,528	,000

a. Bağımlı değişken: Su Tüketim Miktarı

Çizelge 3.17’de yer alan model özetine göre bu model su tüketim miktarındaki değişimi açıklamakta önemli belirleyicilik katsayısına sahiptir. (R-Sq (R²)= %44,1, R-Sq(adj)(R²_{düz})= % 39,4). Regresyon modelinin önemli olması korelasyonun da önemli olduğunu belirtir. Bu nedenle modele alınan bağımsız değişkenler ile bağımlı değişkenin arasında önemli ilişki bulunmaktadır. Kurulan model gürültü değişkeninin değişimini belirlemede önemli bir modeldir ve değişimin % 41,1’i (düzeltilmiş oran % 39,4) bağımsız değişkenler tarafından açıklanmaktadır.

Çizelge 3.17. Model özeti

Örnek	R	R ²	Düzeltilmiş	Tahminin
1	,641 ^a	,411	,394	2,03481

a. Tahminler: (Sabit), Fındık Kavşağı, Aylar

Çalışmada su tüketiminin ölçüldüğü aylar bazında farklı miktarlarda fındık kavşağı barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında Çizelge 3.18’de görüldüğü gibi Nisan ve Haziran aylarında sadece fındık kavşağı barındırmayan grup ile (0 cm) 8 cm fındık kavşağı barındıran grup arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi ise Nisan ayında yağmurlu günlerin fazlalığı aylık yağış miktarının diğer aylara göre fazla olması, Haziran ayında ise havaların Temmuz ve Ağustos aylarına göre daha serin olması araştırmada kullanılan saksılardaki su kaybı üzerinde ancak malç kalınlığının 8cm olduğunda su tüketimine olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Mayıs ayında ise havaların çok sıcak olmaması ve denemede kullanılan bitkilerde vejetatif gelişimin diğer aylara göre hızlı olması bu ay içerisinde bir önceki ve bir sonraki aya göre malç kalınlığı daha etkilidir. Önceki ve sonraki aylarda sadece 8cm kalınlığındaki malçın su tüketimi üzerine etkisi anlamlı görülürken

Mayıs ayında 5cm kalınlığındaki malç miktarının da su tüketimi bakımından anlamlı olduğu görülmektedir. Temmuz ayında ise Mayıs ayında olduğu gibi 5cm ve üzeri malç miktarı ile su tüketimi arasında bir ilişki bulunmaktadır, bunun nedeni ise havaların daha sıcak olması sonucu saksılardan nisan ayında büyüme için kullanılan suyun bu ayda bitkinin sıcaklardan kendisini korumak için terleme ile kaybettiği düşünülmektedir.

Çizelge 3.18. Aylar bazında fındık kavşağı kalınlığı - su tüketim ilişkisi.

Aylar	Kavşak Kalınlığı (cm)	Kavşak Kalınlığı (cm)			
		0	3	5	8
Nisan	0				✓
	3				
	5				
	8	✓			
Mayıs	0			✓	✓
	3			✓	✓
	5	✓	✓		
	8	✓	✓		
Haziran	0				✓
	3				
	5				
	8	✓			
Temmuz	0			✓	✓
	3			✓	✓
	5	✓	✓		
	8	✓	✓		
Ağustos	0		✓	✓	✓
	3	✓			
	5	✓			
	8	✓			
Eylül	0				
	3				
	5				
	8				

5cm ve üzeri malç kalınlığının bitkinin su tüketimi ve saksıdaki buharlaşma ile birlikte toplam su kaybı üzerinde etkilidir. Bu etki sıcakların artması ile Ağustos ayında daha belirgin hale gelmiştir. Temmuz ayında 5cm ve üzeri malç kalınlığı ile evapotranspirasyon arasında anlamlı bir ilişki olmasına rağmen Ağustos ayında bu ilişki 3cm ve üzerinde görülmektedir. Burada özellikle bitki yetiştiriciliğinde en fazla

sulamaya ihtiyaç duyulan en sıcak dönemlerde bitkilerin evapotranspirasyon ile kaybettiği su ile malç arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmaktadır. Yani malç kullanımı ile bitkilerin evapotranspirasyon ile kaybettiği su arasında bir ilişki vardır ve malç kalınlığı arttıkça su tüketimi azalmaktadır. Eylül ayında bitkilerin evapotranspirasyon ile kaybettiği su azaldığı için malçın bu aydaki su tüketimine etkisi yoktur. Sıcak yaz aylarında sulamaya ihtiyacı olan alanlarda fındık kavşağı ile malçlama yapılarak su tasarrufu sağlanmaktadır. Malç kalınlığı arttıkça su kaybı azalmakta ve sulama amaçlı su tüketimi azalmaktadır.

3.2. YABANCI OT DENEMESİ BULGULARI

Malçın yabancı otun, (*Lolium perene* ve *Agropyron repens*) çıkışına etkisini bulmak için yapılan araştırmada, iki türe ait kurulan denemelerin sonucu Çizelge 3.19 ve Çizelge 3.20 deki gibidir. Çizelgelerde yüzer adet ot tohumunun farklı malç seviyelerinde çimlenme yüzdesi ve birer çay kaşığı ot tohumunun çimlenen yeşil aksamının hassas terazide ölçülen ağırlıkları belirtilmiştir.

Çizelge 3.19. *Lolium perenne* 'nin çimlenme oranı sonuçları (%) ve ağırlıkları (gram).

Saksılar	100 adet tohumdan çıkış (%)	Bir çay kaşığı tohumdan çimlenen bitkilerin ağırlıkları (gram)
YO 0 cm	74	22,54
	68	18,11
	65	21,41
	69	20,69
YO 3 cm	43	15,12
	38	12,61
	42	12,49
	41	13,41
YO 5 cm	18	5,70
	11	8,30
	10	6,32
	13	6,77
YO 8 cm	4	2,12
	5	2,71
	3	2,86
	4	2,56

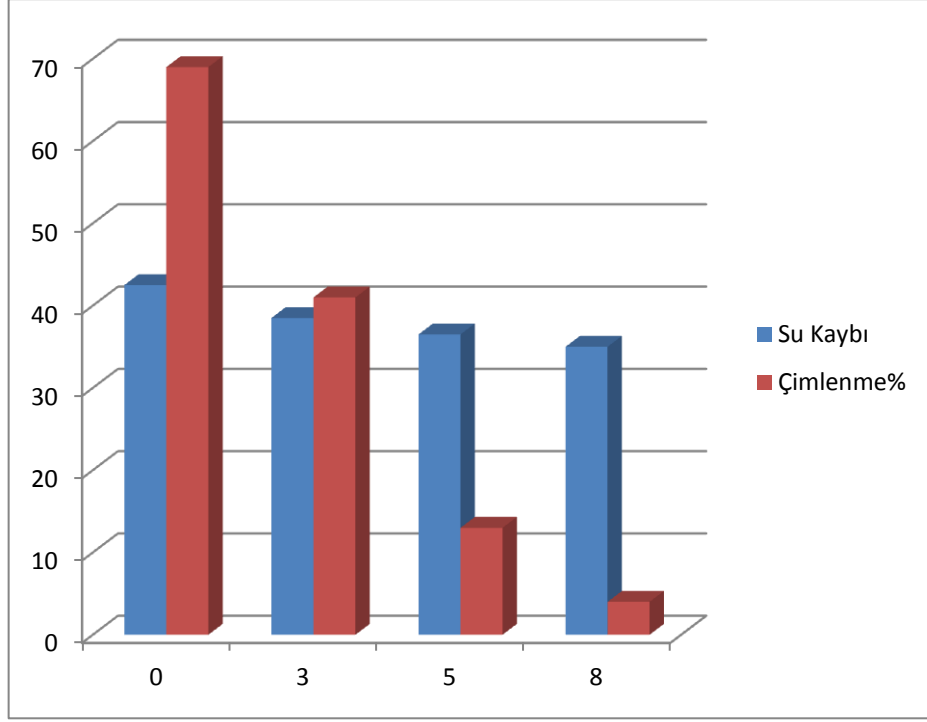
Çizelge 3.19 de görüleceği gibi malç örtüsü *Lolium perenne*'nin çıkışını büyük oranda düşürmüştür. Çimlenme malçsız saksıda % 74 e kadar çıkarken, 8 cm malçlı saksıda % 3 e kadar düşmüştür. Çimlerin ortalama; malçsız saksılarda %69, 3 cm malçlı saksılarda %41, 5 cm malçlı saksılarda %13, 8 cm malçlı saksılarda ise %4 oranlarında çimlendikleri tespit edilmiştir. Çim ağırlıkları, malçsız saksılarda 20,69 gr, 3 cm malçlı saksıda 13,41 gr, 5 cm malçlı saksılarda 6,77 gr, 8 cm malçlı saksılarda ise 2,56 gr olarak ölçülmüştür.

8 cm fındık kavşağı, yabancı ot çıkışında, ortalama **%94,20** (69-4) oranında bir fayda sağlamıştır. Çim ağırlıkları arasındaki fark ise **% 87,62'** yi (20,69-2,56) bulmuştur (Şekil 3.1).



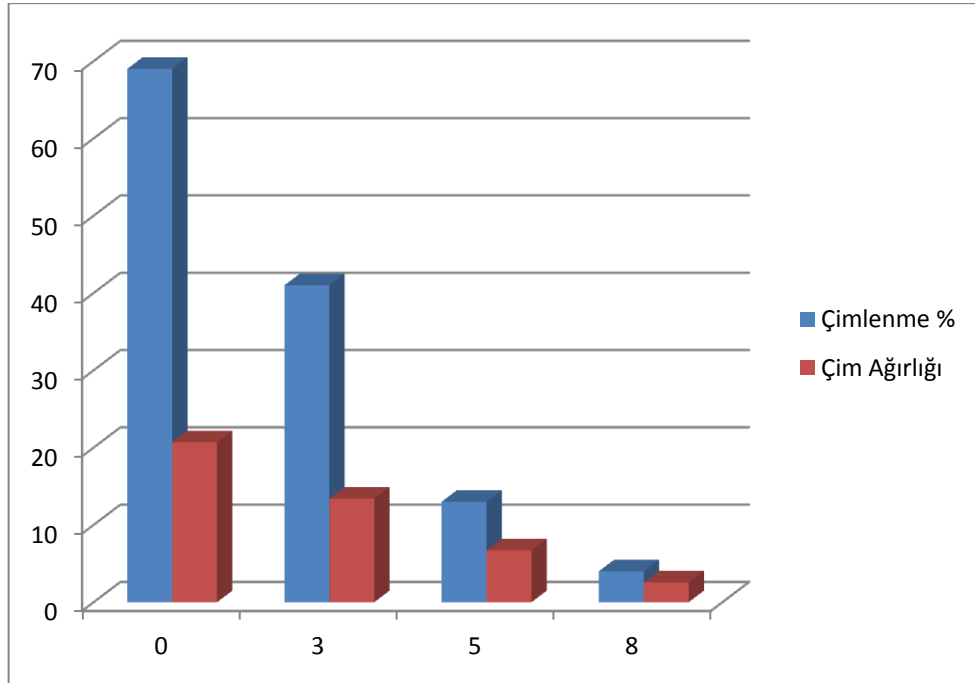
Şekil 3.1. Yo 8cm 3 saksısından çıkan *Lolium perenne*'lerin ağırlığı (Arvas 2011).

Malç miktarı arttıkça bitkilerin istediği su miktarı düşerken, yabancı otun çimlenme oranı da malç kullanımıyla ciddi anlamda düşmüştür (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Malç miktarı ile su kaybı ve çimlenme yüzdesi arasındaki ilişki.

Malç miktarı arttıkça yabancı otun, çimlenme yüzdesi ve çimlenen yeşil aksam ağırlığı ciddi anlamda azalmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Malç miktarı ile *Lolium perenne*'nin çimlenme yüzdesi ve çim ağırlığı arasındaki ilişki.

Çizelge 3.20. *Agropyron repens*'in çimlenme oranı sonuçları (%) ve ağırlıkları (gram)

<i>Agropyron repens</i>	100 adet tohumdan çıkış (%)	bir çay kaşığı tohumdan çimlenen bitkilerin ağırlıkları (gram)
YO/2 - 0 cm	78	9,33
	68	8,02
	74	8,73
	73	8,78
YO/2 - 3 cm	39	7,47
	44	7,24
	51	6,96
	45	7,22
YO/2 - 5 cm	24	4,51
	41	5,72
	36	5,50
	34	5,24
YO/2 - 8 cm	17	3,01
	24	3,81
	31	4,75
	24	3,85

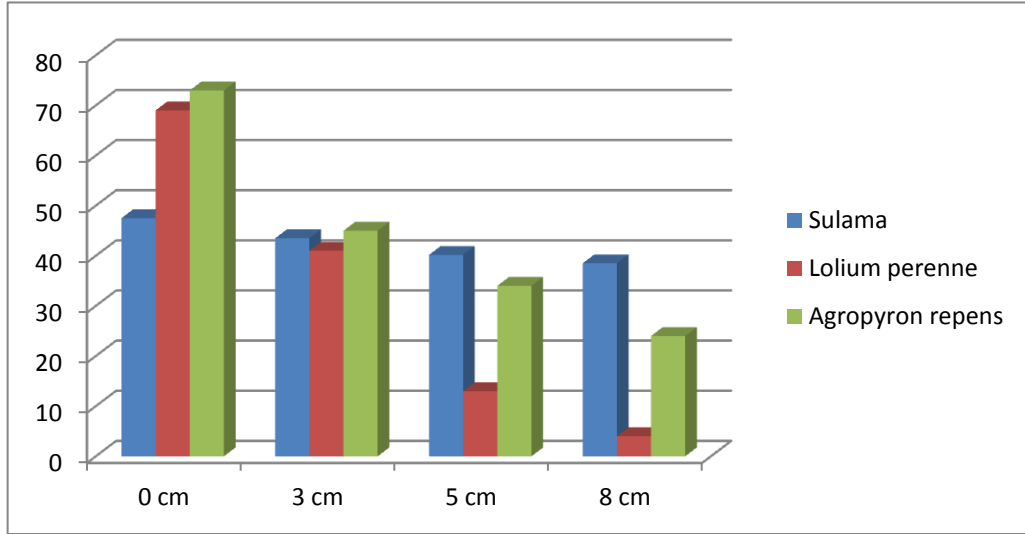
Çizelge 3.20 de görüldüğü gibi malç örtüsü *Agropyron repens*'in çıkışını ciddi oranda düşürmüştür. Çimlenme malçsız saksıda % 78'e kadar çıkarken 8 cm malçlı saksıda % 17 e kadar düşmüştür. Yabancı otun ortalama; malçsız saksılarda %73, 3 cm malçlı saksılarda %45, 5 cm malçlı saksılarda %34, 8 cm malçlı saksılarda ise %24 oranlarında çimlendikleri tespit edilmiştir. Çim ağırlıkları ortalama, malçsız saksılarda 8,78 gr, 3 cm malçlı saksıda 7,22 gr, 5 cm malçlı saksılarda 5,24 gr, 8 cm malçlı saksılarda ise 3,85 gr olarak ölçülmüştür.

8 cm fındık kavşağı, yabancı ot çıkışında, ortalama % **67,12** (73-24) oranında bir fayda sağlamıştır. Çim ağırlıkları arasındaki fark ise % **56,15'i** (8,78-3,85) bulmuştur (Şekil 3.4).



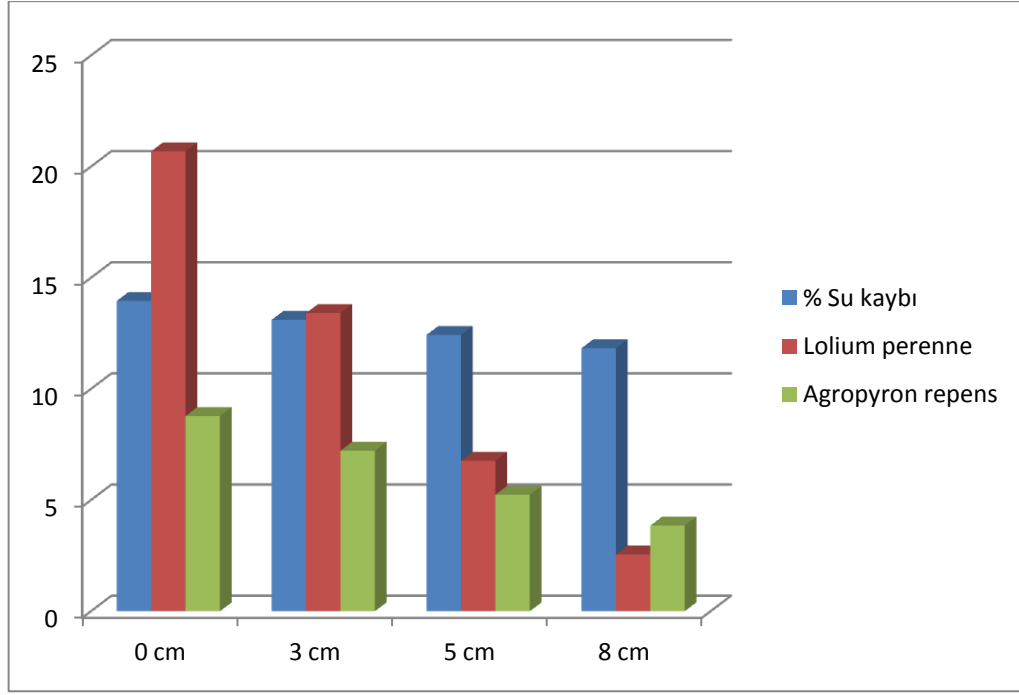
Şekil 3.4. Yo/2-8cm-1 saksısından çıkan *Agropyron repens*'in ağırlığı (Arvas 2011).

Malç miktarı arttıkça, harcanan su, *Lolium perenne* ve *Agropyron repen*'in çimlenme oranını (%) azalmaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Malç miktarı; Sulama, *Lolium perenne* ve *Agropyron repens*'in çimlenme oranı (%) arasındaki ilişki.

Malç miktarı arttıkça, 7 günlük ortalama su kaybı oranı (%), çimlenen *Lolium perenne*'nin ağırlığı (gram), çimlenen *Agropyron repens*'in ağırlığı (gram) azalmaktadır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Malç miktarı, su kaybı, çimlenen *Lolium perenne* ve *Agropyron repens*'in ağırlığı (gram) arasındaki ilişki.

Elde edilen tüm yabancı ot ölçüm verilerine göre toprak yüzeyine örtülen malç miktarı arttıkça yabancı ot çıkışı azalmıştır. Araştırmamızda eklediğimiz her cm malçın, yabancı ot gelişimini önlediği ve otların çimlenme oranlarına (%) üretici açısından fayda sağladığı görülmüştür.

Sonuçları istatistiksel açıdan incelediğimizde, saksılardaki yabancı ot gelişimine yönelik yapılan analizlerde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Lolium perenne (İngiliz Çimi) nin farklı kalınlıklarda malç bulunduran saksılardaki çimlenme oranlarını belirlemek amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.21'da yer alan Anova testine göre malç olarak kullanılan fındık kavşağı kalınlığı ile İngiliz çiminin çimlenme oranları meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F:216,229, p<0,05).

Çizelge 3.21. Malç kalınlığının *Lolium perenne*'nin çimlenmesine etkisi.

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	7784,250	3	2594,750	216,229	,000
Gruplar içi	96,000	8	12,000		
Toplam	7880,250	11			

Anova

*p<0.05

Fındık kavşağının malç olarak kullanıldığı bu çalışmada farklı kalınlıklarda malç barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında, Çizelge 3.22 de görüldüğü gibi sadece 5cm fındık kavşağı barındıran grup ile 8cm fındık kavşağı barındıran grup arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir. Diğer gruplar arasında fındık kavşağı barındırmayan grup ile 3cm, 5cm, 8cm kalınlığında malç bulunduran gruplar arasında *Lolium perenne*'nin çimlenme oranı arasında anlamlılık bulunmaktadır.

Çizelge 3.22. Malç kalınlığı ile *Lolium perenne*'nin çimlenme oranı arasındaki ilişki.

(I) fındık	(J) fındık	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	28,00000(*)	2,82843	,000
	5cm	56,00000(*)	2,82843	,000
	8cm	65,00000(*)	2,82843	,000
3cm	0 cm	-28,00000(*)	2,82843	,000
	5 cm	28,00000(*)	2,82843	,000
	8 cm	37,00000(*)	2,82843	,000
5 cm	0 cm	-56,00000(*)	2,82843	,000
	3 cm	-28,00000(*)	2,82843	,000
	8 cm	9,00000	2,82843	,051
8 cm	0 cm	-65,00000(*)	2,82843	,000
	3 cm	-37,00000(*)	2,82843	,000
	5 cm	-9,00000	2,82843	,051

Test

*p<0.05

Malç olarak kullanılan fındık kavşağı kalınlığının saksılara ekilen *Lolium perenne* tohumlarının çimlenme oranları kadar bunların gelişimini belirlemek için çimlenen tohumların yeşil kısımları toplanarak tartılmıştır ve malç kalınlığının çimlenen tohumun gelişmesi üzerine olan etkisini belirlemeye yönelik yapılan analizlerde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Lolium perenne (İngiliz çimi) nin farklı kalınlıklarda malç bulunduran saksılardaki gelişimini belirlemek amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.23'de yer alan Anova testine göre malç olarak kullanılan fındık kavşağı kalınlığı ile İngiliz çiminin gelişiminde (ağırlığına) meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F: 79,395, p<0,05).

Çizelge 3.23. Malç kalınlığının *Lolium perenne* 'nin gelişimine etkisi.

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	565,753	3	188,584	79,395	,000
Gruplar içi	19,002	8	2,375		
Toplam	584,755	11			

Anova

*p<0.05

Farklı kalınlıklarda malç barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında, Çizelge 3.24'de görüldüğü gibi fındık kavşağı kalınlığı ile çim gelişimi arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.24. Malç kalınlığı ile *Lolium perenne* 'nin gelişimi arasındaki ilişki.

(I) fındık	(J) fındık	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	7,28000(*)	1,25837	,002
	5cm	13,91333(*)	1,25837	,000
	8cm	18,12333(*)	1,25837	,000
3cm	0 cm	-7,28000(*)	1,25837	,002
	5 cm	6,63333(*)	1,25837	,003
	8 cm	10,84333(*)	1,25837	,000
5 cm	0 cm	-13,91333(*)	1,25837	,000
	3 cm	-6,63333(*)	1,25837	,003
	8 cm	4,21000(*)	1,25837	,041
8 cm	0 cm	-18,12333(*)	1,25837	,000
	3 cm	-10,84333(*)	1,25837	,000
	5 cm	-4,21000(*)	1,25837	,041

Test

*p<0.05

Bitki yetiştiriciliğinde mücadelesi en zor olan bitkilerden olan *Agropyron repens* (Ayrık otu) in farklı kalınlıklarda malç bulunduran saksılardaki çimlenme oranlarını ve gelişimlerini belirlemek amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.25'de yer alan Anova testine göre malç olarak kullanılan fındık kavşağı kalınlığı ile Ayrık otunun çimlenme oranları arasındaki ilişki anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F: 29,254, p<0,05).

Çizelge 3.25. Malç kalınlığının *Agropyron repens* 'in çimlenmesine etkisi.

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	4102,917	3	1367,639	29,254	,000
Gruplar içi	374,000	8	46,750		
Toplam	4476,917	11			

Anova

*p<0.05

Farklı kalınlıklarda malç barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında, Çizelge 3.26'de görüldüğü gibi 5cm fındık kavşağı barındıran grup ile 3cm ve 8cm fındık kavşağı barındıran grup arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir. Diğer gruplar arasında malç kalınlığı ile ayırık otunun çimlenme oranı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Çizelge 3.26. Malç kalınlığı ile *Agropyron repens* 'in çimlenme oranı arasındaki ilişki.

(I) fındık	(J) fındık	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	28,66667(*)	5,58271	,004
	5cm	39,66667(*)	5,58271	,000
	8cm	49,33333(*)	5,58271	,000
3cm	0 cm	-28,66667(*)	5,58271	,004
	5 cm	11,00000	5,58271	,274
	8 cm	20,66667(*)	5,58271	,025
5 cm	0 cm	-39,66667(*)	5,58271	,000
	3 cm	-11,00000	5,58271	,274
	8 cm	9,66667	5,58271	,369
8 cm	0 cm	-49,33333(*)	5,58271	,000
	3 cm	-20,66667(*)	5,58271	,025
	5 cm	-9,66667	5,58271	,369

Test

*p<0.05

Malç olarak kullanılan fındık kavşağı kalınlığının saksılara ekilen ayırık otu tohumlarının çimlenme oranları üzerine olan etkinin yanında çimlenen ayırık otunun gelişimi üzerine olan etkiyi belirlemeye yönelik yapılan analizlerde:

Agropyron repens 'in farklı kalınlıklarda malç bulunduran saksılardaki gelişimini belirlemek amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.27'da yer alan Anova testine göre malç olarak kullanılan fındık kavşağı kalınlığı ile ayırık otunun gelişiminde (ağırlığına) meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F: 79,395, p<0,05).

Çizelge 3.27. Malç kalınlığının *Agropyron repens*'in gelişimine etkisi.

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	40,976	3	13,659	32,730	,000
Gruplar içi	3,338	8	,417		
Toplam	44,314	11			

Anova

*p<0.05

Farklı kalınlıklarda malç barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında, Çizelge 3.28'de görüldüğü gibi findık kavşağı kalınlığı ile ayrık otu gelişimi arasında bir ilişki vardır. Bu ilişki malç bulunmayan grup ile 3 cm kalınlığında malç bulunan grup arasında ve 5 cm kalınlığında malç bulunan grup ile 8 cm kalınlığında malç bulunan gruplar arasında anlamlı olmadığı, diğer gruplar arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.28. Malç kalınlığı ile *Agropyron repens*'in gelişimi arasındaki ilişki.

(I) findık	(J) findık	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	1,47000	,52745	,090
	5cm	3,45000(*)	,52745	,001
	8cm	4,83667(*)	,52745	,000
3cm	0 cm	-1,47000	,52745	,090
	5 cm	1,98000(*)	,52745	,023
	8 cm	3,36667(*)	,52745	,001
5 cm	0 cm	-3,45000(*)	,52745	,001
	3 cm	-1,98000(*)	,52745	,023
	8 cm	1,38667	,52745	,112
8 cm	0 cm	-4,83667(*)	,52745	,000
	3 cm	-3,36667(*)	,52745	,001
	5 cm	-1,38667	,52745	,112

Test

*p<0.05

Çalışmada yabancı ot olarak kullanılan *Lolium perenne*'nin çimlenmesinin, farklı miktarlarda findık kavşağı barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında, Çizelge 3.29 de görüldüğü gibi sadece 5cm findık kavşağı barındıran grup ile 8cm findık kavşağı barındıran grup arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir. Diğer gruplar arasında findık kavşağı barındırmayan grup ile 3 cm, 5 cm, 8 cm kalınlığında malç bulunduran gruplar arasında *Lolium perenne*'nin çimlenme oranı arasında farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi malçın, yabancı ot tohumlarının

çimlenebilmesi için ihtiyaç duyduğu ışığa mani olmasıdır. Her cm malç daha yüksek oranda ışığı engellediğinden malç miktarı arttıkça ot tohumlarının çimlenmesi düşmüştür. 5 cm findık kavşağı barındıran grup ile 8 cm findık kavşağı barındıran grup arasındaki farkın istatistikî açıdan anlamsız olması 5 cm findık kavşağının yeterli dereceye yakın başarıya ulaşmasındandır. Çalışmada bir diğer yabancı ot olarak kullanılan *Agropyron repens*'in çimlenmesinin, farklı miktarlarda findık kavşağı barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında görüldüğü gibi 5cm findık kavşağı barındıran grup ile 3 cm ve 8 cm findık kavşağı barındıran grup arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir. Diğer gruplar arasında malç kalınlığı ile ayırık otunun çimlenme oranı arasında anlamlı bir ilişki vardır. Bunun sebebi de *Lolium perenne* de olduğu gibi tohumların ışık ihtiyaçlarının engellenmesidir. Tohumlar çimlenebilse bile fotosentez yapamayacağı için çoğunlukla yaşayamamaktadırlar. Malçsız saksılardaki ile her üç farklı seviyedeki malçlı saksılar arasında istatistikî açıdan fark anlamlıdır. Yüzeyle örtülen her cm malçın fayda sağladığı ama malçlı saksıların birbirine daha yakın oranlarda fayda sağladıkları görülmüştür. *Agropyron repens*, *Lolium perenne* ye göre daha güçlü bir ot olduğundan çimlenmeleri daha az düşmüştür.

Lolium perenne ve *Agropyron repens*'in çim gelişiminin, farklı miktarlarda findık kavşağı barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında, görüldüğü gibi findık kavşağı kalınlığı ile çim gelişimi arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Ayırık otunda malç bulunmayan grup ile 3 cm kalınlığında malç bulunan grup arasında ve 5cm kalınlığında malç bulunan grup ile 8 cm kalınlığında malç bulunan gruplar arasında anlamlı olmadığı, diğer gruplar arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bunların sebebi önceden değinildiği gibi malç miktarı yabancı ot tohumu için ışıklanmayı azalttığı için çimlenmeleri düşürmesinin yanında çimlenebilen tohumların ilk etapdaki gelişmelerini de yavaşlatmıştır. Fotosentez yapamayan her tohumun gelişimi durmuş ve yabancı otlar ölmüştür. *Lolium perenne* saksılara ekildiğinde hava sıcaklığı kavurucu derecede sıcak olmadığından çim boyları daha uzun olmuştur. Beklide bu sebeple çim ağırlıkları daha fazla çıkmıştır. *Agropyron repens*'in 0 ve 3 cm ile 5 ve 8 cm malçlı saksılarının ortalama çim ağırlıkları arasındaki farkın daha az olması hava sıcaklığının da etkisiyle ayırık otlarının yeterince gelişmemesinden ve hafif kalmasındandır.

Çizelge 3.29. Malç kalınlığı ve yabancı ot gelişimleri ilişkisi.

	Kavşak Kalınlığı (cm)	Kavşak Kalınlığı (cm)			
		0	3	5	8
<i>Lolium perenne</i> çimlenme oranı (%)	0		✓	✓	✓
	3	✓		✓	✓
	5	✓	✓		
	8	✓	✓		
<i>Lolium perenne</i> çim ağırlıkları (gram)	0		✓	✓	✓
	3	✓		✓	✓
	5	✓	✓		✓
	8	✓	✓	✓	
<i>Agropyron repens</i> çimlenme oranı (%)	0		✓	✓	✓
	3	✓			✓
	5	✓			
	8	✓	✓		
<i>Agropyron repens</i> çim ağırlıkları (gram)	0			✓	✓
	3			✓	✓
	5	✓	✓		
	8	✓	✓		

Türkiye’de, yetiştiricilikte yabancı otun en çok sorun yaşattığı yaz aylarında (Mayıs, Ağustos arası) toprak üzerine örtülecek olan fındık kavşağının yabancı ot büyümesini önleyebildiği, ışık, su ve besin elementi yönünden ürünle yabancı ot arasındaki rekabeti azalttığı görülmüştür. Malç kalınlığı arttıkça gölgeleme arttığından yabancı ot gelişimi düşmektedir. Yabancı otu önlemede, fındık kavşağından daha açık renkteki ve gölgeleme oranı daha düşük olan, organik ve inorganik malçlardan daha başarılı olunabileceği görülmektedir.

3.3. BİTKİ GELİŞİMİ DENEME BULGULARI

Fındık kavşağının bitki besleyici olarak kullanılıp kullanılmayacağına dair yapılan araştırmanın bu bölümünde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir (Çizelge 3.30).

Çizelge 3.30. Malçın *Ligustrum japonicum* gelişimi üzerine etkisi.

Bitki Gelişimi	Ortalama dal uzunluğu (cm)	En uzun dal boyu (cm)	Ortalama Bitki Çapı (cm)	Ortalama Yan Dal Sayısı (adet)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Genişliği (cm)	Renk
BG 0 cm	46,08	53,78	44,50	5,64	29	28	Yeşil
BG 3 cm	47,25	55,44	47,17	5,78	31	41	Yeşil
BG 5 cm	55,42	68,11	48,83	5,78	41	58	Koyu Yeşil
BG 8 cm	57,18	72,17	48,17	5,67	40	59	Koyu Yeşil

Çizelge 3.30'da görüleceği üzere özellikle dal uzunluklarına ve kök gelişimine malçın gözle görülür bir etkisi olmuştur. Bitki çapında kısmen bir artış, yan dal sayısında önemli bir değişiklik olmamıştır.

Ölçümü yapılan bitki gelişim kriterlerinden; ortalama sürgün uzunluğu, kontrol saksılarında 46,08 cm, 3 cm malçlı saksılarda 47,25 cm, 5 cm malçlı saksılarda 55,42 cm, 8 cm malçlı saksılarda ise 57,18 cm ölçülmüştür. 3cm malç ile % 2,5, 5 cm malç ile %20,3, 8 cm malç ile %24,1'lik artış sağlanmıştır.

En uzun sürgün boyu, kontrol saksılarında 53,78 cm, 3 cm malçlı saksılarda 55,44 cm, 5 cm malçlı saksılarda 68,11 cm, 8 cm malçlı saksılarda ise 72,17 cm olarak ölçülmüştür. 3cm malç ile % 3,6, 5 cm malç ile %31,1, 8 cm malç ile %39,9'lük artış sağlanmıştır.

Kök uzunluğu, kontrol saksılarında 29 cm, 3 cm malçlı saksılarda 31 cm, 5 cm malçlı saksılarda 41 cm, 8 cm malçlı saksılarda ise 40 cm olarak ölçülmüştür. 3cm malç ile % 4,3, 5 cm malç ile %26,0, 8 cm malç ile %23,9'lük artış sağlanmıştır.

Kök genişliği ise, kontrol saksılarında 28 cm, 3 cm malçlı saksılarda 41 cm, 5 cm malçlı saksılarda 57 cm, 8 cm malçlı saksılarda ise 59 cm olarak ölçülmüştür. 3cm malç ile % 28,2, 5 cm malç ile %65,1, 8 cm malç ile %67,3'lük artış sağlanmıştır.

Ortalama bitki çapı arasında 3cm malç ile % 5,8, 5 cm malç ile %9,4, 8 cm malç ile %8,0 artış meydana gelmiştir.

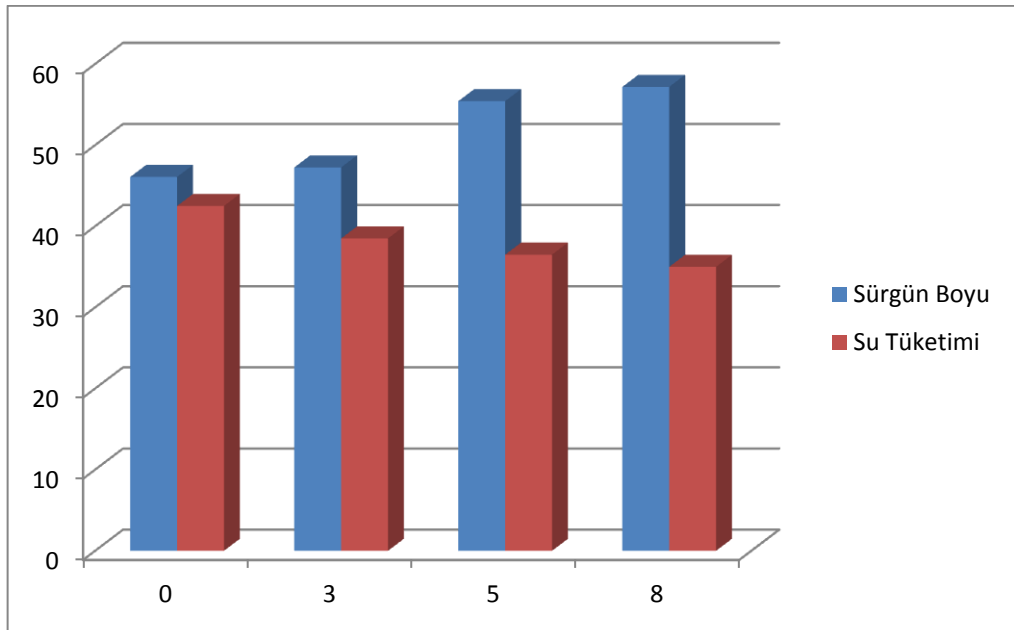
Malç olarak kullanılan fındık kavşağında yan dal sayısında bir değişiklik olmamıştır. Bitkiler ortalama 5,72 yan dal sayısına ulaşmıştır.

Şekil 3.7’de görüldüğü gibi, özellikle 5cm ve 8 cm malç örtülü saksılarda bitki boyları diğer 6 saksıya nazaran belirgin şekilde daha uzun ve bu saksılardaki bitkiler daha koyu renkli ve daha sağlıklı durmaktadır.



Şekil 3.7. BG saksıları-en solda BG-0cm-1, en sağda BG-8cm-3 (Arvas 2011).

Toprak yüzeyine örtülen malç miktarı arttıkça, bitkinin su tüketimi düşerek su ihtiyacı azalırken, bitkinin sürgün boyu ve kök gelişimi artmıştır (Şekil 3.8, Şekil 3.9).



Şekil 3.8. Malç miktarı ile sürgün boyu ve su tüketimi arasındaki ilişki.



Şekil 3.9. Malçın kök gelişimi üzerine etkisi (Arvas 2011).

Elde edilen bitki gelişim verilerine göre toprak yüzeyine örtülen malç miktarı belli bir yüksekliğe kadar arttıkça bitki gelişimi iyi yönde etkilenmiştir. Araştırmamızda en az 5 cm eklenen malçın bitkiye fayda sağladığı görülmüştür.

Sonuçları istatistiksel açıdan incelediğimizde, Farklı kalınlıkta fındık kavşağı ile malçlama yapılmış saksılardaki *Ligustrum japonicum* (Japon kurtbağrı) bitkisinin büyümesi üzerine malç kalınlığının etkisini belirlemek için bitki sürgün boyları, en uzun sürgün boyu, kök boyu ve kök genişlikleri ölçülmüş ve bu ölçümlere yönelik yapılan analizlerde:

Farklı kalınlıklarda malç bulunduran saksılardaki malç kalınlığının *Ligustrum japonicum* (Japon kurtbağrı) bitkisinin sürgün uzunluklarına etkisini belirlemek amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.31'da yer alan Anova testine göre malç olarak kullanılan fındık kavşağı kalınlığı ile *Ligustrum japonicum*'un sürgün boylarında meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F: 950664,750, $p < 0,05$).

Çizelge 3.31. Malç kalınlığının *Ligustrum japonicum* 'un sürgün boyuna etkisi.

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	285,199	3	95,066	950664,750	,000
Gruplar içi	,001	8	,000		
Toplam	285,200	11			

Anova

*p<0.05

Farklı kalınlıklarda malç barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında, Çizelge 3.32'de görüldüğü gibi fındık kavşağı barındırmayan grup ile 3 cm, 5 cm, 8 cm kalınlığında malç bulunduran bütün gruplar arasında malç kalınlığı ile sürgün boyu arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

Çizelge 3.32. Malç kalınlığı ile *Ligustrum japonicum* 'un sürgün boyu aralarındaki ilişki.

(I) fındık	(J) fındık	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	-1,17000(*)	,00816	,000
	5cm	-9,34000(*)	,00816	,000
	8cm	-11,10000(*)	,00816	,000
3cm	0 cm	1,17000(*)	,00816	,000
	5 cm	-8,17000(*)	,00816	,000
	8 cm	-9,93000(*)	,00816	,000
5 cm	0 cm	9,34000(*)	,00816	,000
	3 cm	8,17000(*)	,00816	,000
	8 cm	-1,76000(*)	,00816	,000
8 cm	0 cm	11,10000(*)	,00816	,000
	3 cm	9,93000(*)	,00816	,000
	5 cm	1,76000(*)	,00816	,000

Test

*p<0.05

Farklı kalınlıklarda malç bulunduran saksılardaki malç kalınlığının *Ligustrum japonicum* (Japon kurtbağrı) bitkisinin en uzun sürgün boyuna etkisini belirlemek amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.33'de yer alan Anova testine göre malç olarak kullanılan fındık kavşağı kalınlığı ile *Ligustrum japonicum* 'un en uzun sürgün boylarında meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F: 2508005,000, p<0,05).

Çizelge 3.33. Malç kalınlığının *Ligustrum japonicum* 'un en uzun sürgün boyuna etkisi.

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	752,402	3	250,801	2508005,000	,000
Gruplar içi	,001	8	,000		
Toplam	752,402	11			

Anova

*p<0.05

Farklı kalınlıklarda malç barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında, Çizelge 3.34'de görüldüğü gibi farklı kalınlıkta malç bulunduran her grubun en uzun sürgün boyu ile ilişkisi bulunmaktadır.

Çizelge 3.34. Malç kalınlığı ile *Ligustrum japonicum* 'un en uzun sürgün boyu arasındaki ilişki.

(I) fındık	(J) fındık	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	-1,66000*	,00816	,000
	5cm	-14,33000*	,00816	,000
	8cm	-18,39000*	,00816	,000
3cm	0 cm	1,66000*	,00816	,000
	5 cm	-12,67000*	,00816	,000
	8 cm	-16,73000*	,00816	,000
5 cm	0 cm	14,33000*	,00816	,000
	3 cm	12,67000*	,00816	,000
	8 cm	-4,06000*	,00816	,000
8 cm	0 cm	18,39000*	,00816	,000
	3 cm	16,73000*	,00816	,000
	5 cm	4,06000*	,00816	,000

Test

*p<0.05

Farklı kalınlıklarda malç bulunduran saksılardaki malç kalınlığının *Ligustrum japonicum* bitkisinin kök uzunluklarına ve genişliklerine etkisini belirlemek amacıyla uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi testinin sonuçları aşağıdaki gibidir. Çizelge 3.35'de yer alan Anova testine göre malç olarak kullanılan fındık kavşağı kalınlığı ile *Ligustrum japonicum*'un kök boylarında meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F: 112,750, p<0,05).

Çizelge 3.35. Malç kalınlığının *Ligustrum japonicum*'un kök boyuna etkisi.

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	338,250	3	112,750	112,750	,000
Gruplar içi	8,000	8	1,000		
Toplam	346,250	11			

Anova

*p<0.05

Farklı kalınlıklarda malç barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında, Çizelge 3.36'da görüldüğü gibi fındık kavşağı barındırmayan grup ile 3 cm malç bulunduran grup arasında ve 5 cm kalınlığında malç bulunduran grup ile 8 cm kalınlığında malç bulunduran gruplar arasında malç kalınlığı ile kök boyu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Diğer gruplar arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Çizelge 3.36. Malç kalınlığı ile *Ligustrum japonicum*'un kök boyu aralarındaki ilişki.

(I) fındık	(J) fındık	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	-2,00000	,81650	,144
	5cm	-12,00000*	,81650	,000
	8cm	-11,00000*	,81650	,000
3cm	0 cm	2,00000	,81650	,144
	5 cm	-10,00000*	,81650	,000
	8 cm	-9,00000*	,81650	,000
5 cm	0 cm	12,00000*	,81650	,000
	3 cm	10,00000*	,81650	,000
	8 cm	1,00000	,81650	,630
8 cm	0 cm	11,00000*	,81650	,000
	3 cm	9,00000*	,81650	,000
	5 cm	-1,00000	,81650	,630

Test

*p<0.05

Çizelge 3.37'de yer alan Anova testine göre malç olarak kullanılan fındık kavşağı kalınlığı ile *Ligustrum japonicum*'un kök genişliğinde meydana gelen değişim anlamlıdır ve istatistiksel olarak açıklanabilmektedir (F: 661,000, p<0,05).

Çizelge 3.37. Malç kalınlığının *Ligustrum japonicum* 'un kök boyuna etkisi.

	Kareler toplamı	df	Ortalama	F	Önem
Gruplar arası	1983,000	3	661,000	661,000	,000
Gruplar içi	8,000	8	1,000		
Toplam	1991,000	11			

Anova

*p<0.05

Farklı kalınlıklarda malç barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında, Çizelge 3.38'de görüldüğü gibi sadece 5cm kalınlığında malç bulunduran grup ile 8cm kalınlığında malç bulunduran gruplar arasında malç kalınlığı ile kök genişliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Diğer gruplar arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Çizelge 3.38. Malç kalınlığı ile *Ligustrum japonicum* 'un kök genişliği arasındaki ilişki.

(I) findık	(J) findık	Ortalama Fark (I-J)	Standart. Hata	Önem
0 cm	3 cm	-13,00000*	,81650	,000
	5cm	-30,00000*	,81650	,000
	8cm	-31,00000*	,81650	,000
3cm	0 cm	13,00000*	,81650	,000
	5 cm	-17,00000*	,81650	,000
	8 cm	-18,00000*	,81650	,000
5 cm	0 cm	30,00000*	,81650	,000
	3 cm	17,00000*	,81650	,000
	8 cm	-1,00000	,81650	,630
8 cm	0 cm	31,00000*	,81650	,000
	3 cm	18,00000*	,81650	,000
	5 cm	1,00000	,81650	,630

Test

*p<0.05

Farklı kalınlıklarda malç barındıran grupların kendi aralarındaki ilişkiye bakıldığında, Çizelge 3.39'da görüldüğü gibi findık kavşağı barındırmayan grup ile 3cm, 5cm, 8cm kalınlığında malç bulunduran bütün gruplar arasında malç kalınlığı ile ortalama sürgün boyu ve en uzun sürgün boyu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Findık kavşağı barındırmayan grup ile 3cm malç bulunduran grup arasında ve 5cm kalınlığında malç bulunduran grup ile 8cm kalınlığında malç bulunduran gruplar arasında malç kalınlığı ile kök boyu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. 5cm kalınlığında malç bulunduran grup ile 8cm kalınlığında malç bulunduran gruplar

arasında malç kalınlığı ile kök genişliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Diğer gruplar arasında anlamlı bir ilişki vardır.

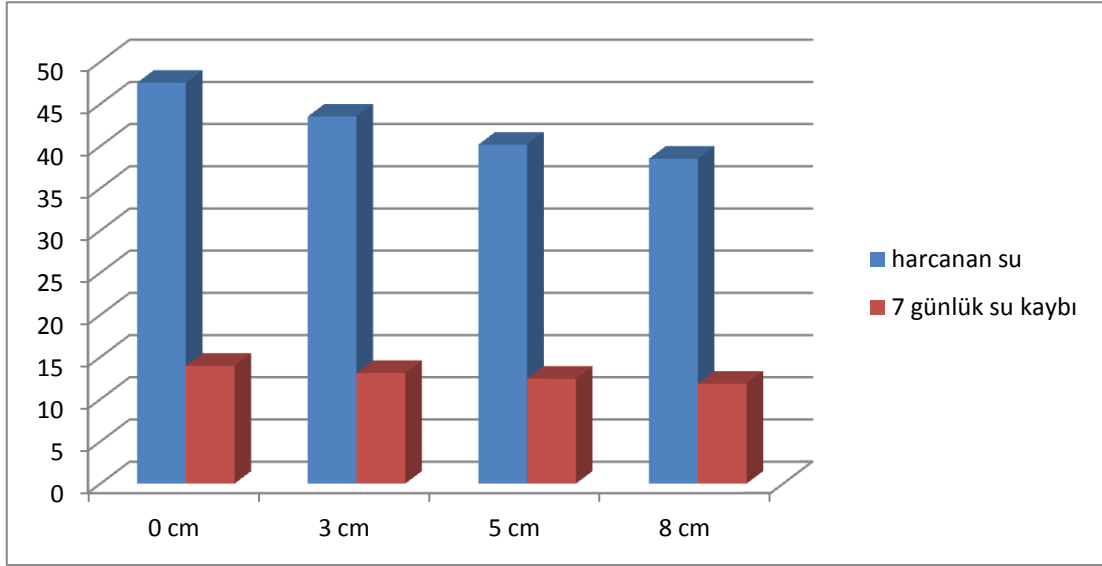
Çizelge 3.39. Fındık kavşağı kalınlığı – sürgün boyu ve kök gelişimleri ilişkisi.

	Kavşak Kalınlığı (cm)	Kavşak Kalınlığı (cm)			
		0	3	5	8
Ortalama sürgün boyu (cm)	0		✓	✓	✓
	3	✓		✓	✓
	5	✓	✓		✓
	8	✓	✓	✓	
En uzun sürgün boyu (cm)	0		✓	✓	✓
	3	✓		✓	✓
	5	✓	✓		✓
	8	✓	✓	✓	
Kök boyu (cm)	0			✓	✓
	3			✓	✓
	5	✓	✓		
	8	✓	✓		
Kök genişliği (cm)	0		✓	✓	✓
	3	✓		✓	✓
	5	✓	✓		
	8	✓	✓		

Toprak üzerine örtülen fındık kavşağının bitkiye gübre etkisi yaptığı görülmüştür. Malç ilavesi yapılmayan saksılarla malçlı saksılar kıyaslandığında sürgün ve kök gelişimlerdeki artış görülmüştür. Bu durum fındık kavşağının, ayrışmaya başlayarak toprağı organik maddece zenginleştirmesinden ve gübre etkisi yapmasından kaynaklanmaktadır. 0 ve 3 cm malçlı saksılar ile 5 ve 8 cm malçlı saksılardaki kök gelişimlerinin yakın oluşu; 3 cm den az fındık kavşağının etkisinin yetersiz kaldığı, 5-8 cm lik fındık kavşağının ise faydalarının yakın derecelerde olmasındandır. Yetiştiricilikte en az 5 cm fındık kavşağı kullanmanın bitki gelişimine katkı sağladığı görülmüştür. Yapılan araştırmalarda görüldüğü üzere, malç olarak çim artığı kullanmak dışında tüm organik malçlardan daha faydalı olacağı söylenebilir.

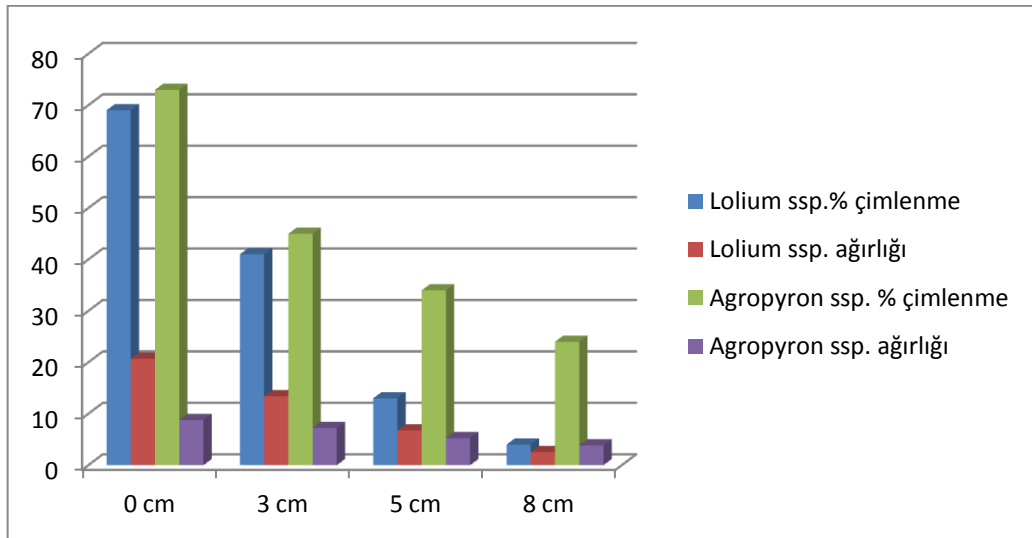
Araştırmada elde edilen bulgular ve bulguların istatistiksel açıdan yorumlanmasından sonra fındık kavşağı malçının sulama, yabancı ot ve bitki gelişimi üzerine etkileri Şekil 3.10, Şekil 3.11, Şekil 3.12’de gösterilmiştir.

Malçın sulama üzerine etkisi Şekil 3.10 da gösterilmiştir. Malç miktarı arttıkça, altı aylık sulama miktarı ve bitkilerdeki 7 günlük ağırlık kayıpları düşmüştür.



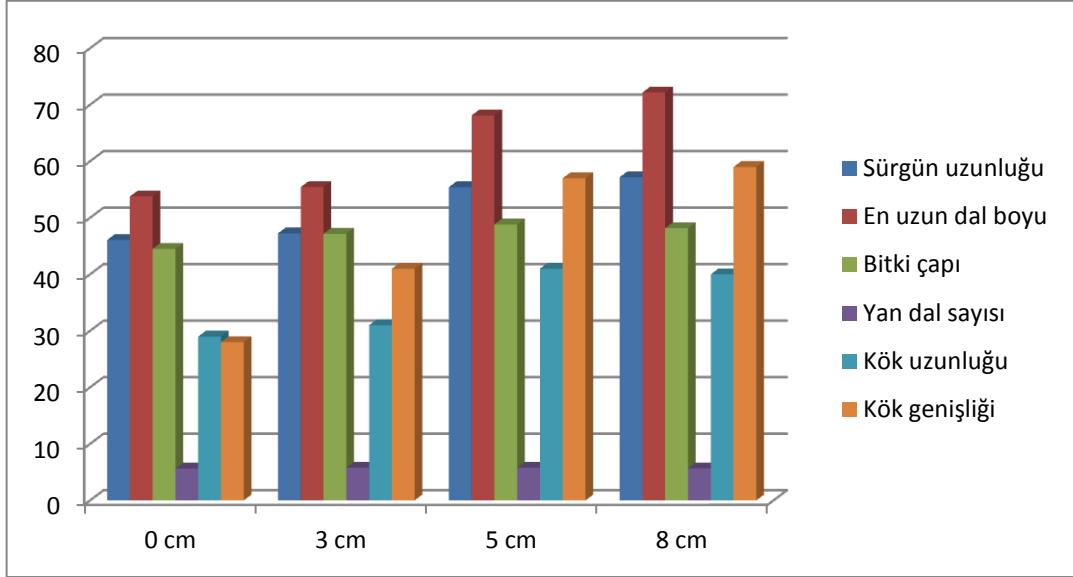
Şekil 3.10. Malçın sulama üzerine etkisi.

Malçın yabancı ot üzerine etkisi Şekil 3.11 da gösterilmiştir. Malç miktarı arttıkça, *Lolium perenne* ve *Agropyron repens*'in çimlenmeleri ve yaşamlarını sürdürebilmeleri ciddi anlamda düşmüştür.



Şekil 3.11. Malçın yabancı ot üzerine etkisi.

Malçın bitki gelişimi üzerine etkisi, Şekil 3.12 de gösterilmiştir. Malç miktarı arttıkça sürgün boyları, kök gelişimi artarken, bitki çapında kısmen bir artış olup, yan dal sayısında önemli bir değişiklik olmamıştır.



Şekil 3.12 Malçın bitki gelişimi kriterleri üzerine etkisi

Elde ettiğimiz verilere göre, fındık kavşağını malç olarak kullanarak ölçüm yaptığımız konu ve kriterlerde araştırmamız başarı sağlanmıştır. Toprak yüzeyine örttüğümüz malç miktarı ne kadar artarsa harcadığımız su da o oranda düşmüştür. Yabancı ot oluşumu da aynı şekilde malç miktarı ile ters orantılı olarak azalmıştır. Bitki gelişim kriterlerinde de tek bir farkla benzer bir durum ortaya çıkmıştır. Bulgularımıza göre; sulamayı ve yabancı otu azaltmada en az 8 cm malç kullanmak gerekirken, organik gübre olarak en az 5 cm fındık kavşağı kullanmak gerekmektedir.

Günümüze kadar yapılmış araştırmalarda; su tüketimi; malç olarak, buğday sapı kullanılarak %19 (Çevik ve diğ.1992); siyah plastik kullanılarak %28-60 (Öğüt 2007, Küçükyumuk 2009); şeffaf plastik kullanılarak %9 (Çevik ve diğ.1992); çam kabuğu kullanılarak %14-25 (Demir ve diğ. 2009) oranlarında düşürüldüğü tespit edilmiştir.

Malç olarak kullandığımız 8 cm fındık kavşağının su tüketimini %18,95 oranında düşürebildiği, sağladığı fayda bakımından buğday sapı ve çam kabuğundan aşağı kalmadığı görülmüştür. 3 cm organik malç ile şeffaf plastik malçta yakalanan başarıya ulaşabileceği; 5 cm fındık kavşağı ile şeffaf plastikten daha faydalı olabileceği görülmüştür.

Yabancı ot oluşumu; malç olarak, siyah plastik kullanılarak %82 - %100 (Hanada 1991, Küçüküyumuk 2009, Abouzienna ve diğ.. 2008, Kitiş ve diğ. 2009); pirinç sapı ve kamış artıkları kullanılarak %85 - %98 (Abouzienna ve diğ. 2008), örtücü bitki kullanılarak %44,9 (Kitiş ve diğ. 2009); Tekstil malç kullanarak %96 - %100 (Kitiş ve diğ. 2009, (Anonim 2012a); istiridye kabuğu kullanılarak %87, fındıkkabuğu kullanılarak ise %93 (Anonim 2012a) oranlarında düşürüldüğü tespit edilmiştir.

Malç olarak kullandığımız 8 cm fındık kavşağı da yabancı ot oluşumunu %67 - %94 oranında düşürdüğü, yabancı otun türüne göre diğer araştırmacıların kullanmış oldukları organik malçlarla aynı düzeylerde faydalar sağladığı görülmüştür. 3 cm ve 5 cm fındık kavşağının yabancı otu önlemede diğer organik malçlara nazaran biraz geride kaldığı görülmüştür. Fındık kavşağının örtücü bitkiden daha çok fayda sağladığı tespit edilmiştir.

Bitki gelişimi; malç olarak, siyah plastik kullanılarak %37 - %41 (Carter ve Johnson 1988, Ateş 2007); iğne yaprak kullanılarak %24 - %26 (Signh ve diğ. 1993, Carter ve Johnson 1988); saman kullanılarak %17 - %24 (Ateş 2007); çim artığı kullanılarak %95 (Fang ve diğ. 2008) oranlarında arttığı tespit edilmiştir.

Araştırmamızda malç olarak kullandığımız fındık kavşağı da bitki gelişimini %24,1 - %39,9 oranlarında, kök gelişimini de %28,3 - %67,3 oranlarında artırdığı ve diğer araştırmacıların kullanmış oldukları, organik malçlardan çim artığı hariç diğerlerinden daha etkili olduğu görülmüştür (Fang ve diğ. 2008). 3 cm organik malçın sadece kök gelişimini iyi artırdığını; 5cm ve 8 cm malçın tüm bitki gelişim yönleriyle organik malçların çoğundan daha faydalı olduğu tespit edilmiştir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızda önceden de değinildiği gibi, ülkemizde genelde yakacak olarak kullanılan fındık kavşağının, malç olarak sulamayı azaltma, yabancı otu önleme ve bitki gelişimine katkıları araştırılmıştır. Araştırılan tüm konularda da fındık kavşağının elde ettiğimiz verilere göre faydalı olduğu başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Fındık kavşağını diğer malçlarla kıyaslayacak olursak;

- Sap, saman, bitki artığı, ağaç kabuğu ve yongasıyla kıyaslandığında sulama, yabancı otu önleme ve bitki gelişimlerinde ciddi anlamda fark ortaya çıkmadığından hangisinin kolay temin edilebilirlik durumuna göre tavsiye edilebileceği uygun görülmüştür. Kullanılacak olan alana göre karar verilebilir. Park, bahçe ve yaşam alanı yakınlarında kullanılacaklar ise; görsel açıdan daha güzel olan, ağaç kabuğu ve ağaç yongası daha uygun olur, ama kırsalda yetiştiricilik ve üretim yapılan alanlarda yörede yetişen bitkiye göre fındık kavşağı veya sap saman, bitki artıkları kullanılmalıdır.
- Çim ve yeşil malç ile kıyaslandığında, amaç yabancı otun önlenmesi ise fındık kavşağı tavsiye edilebileceği, bitki gelişimi ise çim ve yer örtücülerin daha faydalı olmasına rağmen fındık kavşağının da bitki için faydalı olduğunun bilinip ona göre hareket edilmesi gerektiği tavsiye edilebilir.
- Çam iğneleri veya öğütülmüş yaprak ile kıyaslandığında, fındık kavşağının bitki gelişimine daha faydalı olduğu görülmüştür.
- Kompost ve hayvansal gübre ile kıyasladığımızda görsel kalite açısından fındık kavşağının daha uygun olacağı, toprağın ısısı ve yapısının düzeltilmesi açısından ise diğer malçların daha uygun olacağı öngörülmüştür.
- Taş, çakıl ile kıyasladığımızda bitki gelişimi, sulama yönünden fındık kavşağının daha faydalı olabileceği öngörülmüş, maliyetinin de daha az olması nedeniyle tavsiye edilebilir.
- Siyah PE'e yakın yüzdelerde toplam faydalar sağladığı ve maliyetler düşünüldüğünde özellikle fındık yetiştirilen bölgelerde, fındık kavşağı kullanımının daha ekonomik olacağı tavsiye edilebilir. Yabancı otu bitirme ve meyvenin hasadında daha temiz olması isteniyorsa siyah plastik malçlar tercih edilmeli. Toprak yapısı düzeltilmek isteniyorsa fındık kavşağı tercih edilmelidir.

- Şeffaf PE'den çoğu yönleriyle daha faydalı olduğu ve maliyetinin daha düşük olması nedeniyle tavsiye edilebileceği.
- Jeotekstil malçlar ile kıyaslandığında yabancı otu önlemede findık kavşağının geride kaldığı bu maksatla daha az başarı sağlayabileceği görülmüştür.

Araştırmamız neticesinde elde edilen bulgulardan sonra malç olarak findık kavşağının araştırmada sağladığı faydalara dayanarak, öneriler aşağıdaki gibi sayabilir;

- Yetiştiriciliği yapılan bitkinin taç izdüşümüne, toprağın üzerine en az 8 cm kalınlığında findık kavşağı örterek sulamayı % 20 civarında düşürebilir. Organik malç suyun topraktaki infiltrasyonunu artırdığı için, yıkanma yoluyla besin kaybını azaltılabilir. Su kaynağının yeterli olmadığı bölgelerde bu organik malçtan yararlanmak gerektiği görüşündeyiz.
- Buğday, mısır, ayçiçeği gibi tarlaya sık olarak ekilen bitkiler dışında kalan neredeyse tüm bitkiler ve özellikle ağaçların etrafındaki yabancı otlardan kurtulmak için yine en az 8 cm findık kavşağı kullanarak büyük oranlarda yabancı ot azaltılabilir. Herbisit uygulamaları yerine, organik malçlama yapılabilir.
- Bahçe, tarla veya peyzaj alanlarındaki bitkilerde, kimyasal gübre kullanmadan verim ve büyümede artış sağlamak için en az 5 cm findık kavşağı toprak yüzeyine örtmelidir. Bu organik malç, ilkbaharda ve sonbaharda toprağın daha erken ısınmasını ve daha geç soğumasını, mikroorganizma faaliyetinin artmasını sağlayabilir. Organik malçın toprağa karışmasıyla toprak yapısı düzenlenir ve toprağın organik madde içeriği artabilir. Bu durumda da verim ve büyüme olumlu etkilenebilir.
- Bu yapılanlar ile zaman ve paradan tasarruf sağlanabilir.
- Çevre dostu bu tip organik malçlama yöntemlerinin arttırılmalıdır. Benzer çalışmalar farklı bitki ve bitki artıkları kullanılarak yapılmalı ve sağlayabilecekleri faydalar araştırılmalıdır.

Park ve bahçelerde, sorunlu alanlarda örtü bitkileri köklenmeye, tohumlar çimlenmeye başlayana kadar koruma amacıyla, organik malçlama yapılabilir. Bu alandaki bitkinin gelişmesinden ziyade peyzajın tamamlanabilmesi bakımından önemlidir.

Kentsel yeşil alanlarında, görsel kalite açısından, doğal ekipmanların kullanılması açısından daha uygundur. Fındık kavşağı malçı özellikle görsel açıdan gözlemlendiğinde, diğer bazı organik malçlara ve çoğu inorganik malçlara göre daha hoş görüldüğü söylenebilir. Peyzaj alanlarında malç olarak kullanılabilen samandan, kompost ve hayvan gübresinden, kereste tozundan, malçlama kâğıdından veya her tür plastik ve alüminyum malçlardan daha çok doğaya uygun olduğu gözlemlerimiz neticesinde söylenebilir. Bu alanlarda maliyeti çok düşük olan fındık kavşağı kullanılmasını önerebiliriz.

Araştırma sonucunda aşağıdaki yargılara ulaşılmıştır;

- Özellikle fındık yetiştirilen bölgelerdeki üreticiler için gübre maksatlı tavsiye edilebileceği,
- Yeni tesis edilen meyve bahçelerinde bitki gelişimi ve yabancı ot kontrolü açısından faydalı olabileceği,
- Yazın sıcak ve kurak geçen bölgelerde özellikle su kaybını azalttığı için fındık kavşağı kullanımının faydalı olabileceği,
- Kış ve yaz aylarında toprağın ısınısını dengelediğinden, yazın da toprağı gölgeleyip toprağın kavrulmasını önlediğinden için bitki gelişimine olumlu yönde katkı sağlayacağı araştırmamız neticesinde çıkardığımız sonuçlardır.

Birçok açıdan yurtdışına bağımlı olan ülkemizde, her yıl yaklaşık 1.200.000 ton yaş fındık kavşağının veya organik malçların yakılması, heba olmasındansa ekonomiye ve ziraî üretime kazandırılması Milli servetlerimizin korunması açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırmada süre ve imkânların kısıtlı oluşu özellikle bitki gelişiminin izlenmesi açısından tamamen yeterli sonuçların elde edilmemesine neden olmuştur. Bitki gelişimi gözlem ve bulguları morfolojik özelliklere bulunmuştur. Birkaç yıllık gözlemler daha doğru sonuçlar verecektir. Yapılan çalışma bu konuda bir başlangıç niteliğinde olup farklı özellikleriyle araştırılmalıdır.

Araştırma aşağıdaki yapılabilecek çalışmalara ışık tutacak nitelikte bir başlangıç niteliğindedir;

- Malçın toprakta meydana getirdiği değişiklikler araştırılabilir, gübre olarak tavsiye edilebilmesi için toprağın yapısına ve makro ve mikro besin elementleri yönünden katkıları ortaya konabilir.
- Malç kullanımının ekonomik yönden değerlendirilmesi yapılabilir. Farklı bitkilerle sulama, yabancı ot, bitki gelişimi ve verim yönleriyle daha derinlemesine kıyaslanarak, bunlara yapılacak harcama ile malçlamadaki harcama kıyaslanarak ekonomikliği gözlemlenebilir.

KAYNAKLAR

- Abouziena, H.F., Hafez, O.M., El-Metwally, I.M., Sharma, S.D., Singh, M., 2008. Comparison of weed suppression and mandarin fruit yield and quality obtained with organic mulches, synthetic mulches cultivation and glyphosate. *Hortscience* (43) 3, (2008) 795-799.
- Altın M., Tosun F., Turhan O., Erzurum koşullarında İngiliz Çimi adaptasyon ve verim denemeleri, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Erzurum, (1985).
- Anonim, <http://www.batem.gov.tr/yayinlar/derim/2006/20-27.pdf>, Ekinci M., Dursun A., Sebze Yetiştiriciliğinde Malç Kullanımı (Erişim Tarihi 15 Kasım 2011a).
- Anonim <http://www.tmo.gov.tr/upload/document/raporlar/findiksektor.pdf>, Fındık Sektör Raporu, (Erişim Tarihi 20 Kasım 2011b).
- Anonim, <http://www.fiskobirlik.com.tr/default.asp?sayfa=icerik&cat=subpage&id=99&lang=tr> (Erişim Tarihi 20 Kasım 2011c).
- Anonim, <http://www.istanbulcim.com/tr/index.asp?ID=25> (Erişim Tarihi 30 Kasım 2011d).
- Anonim, <http://www.turkforum.net/1108639056-cim-cesitleri.html> (Erişim Tarihi 30 Kasım 2011e).
- Anonim, <http://www.fiskobirlik.com.tr/default2.asp?lang=tr&id=155> (Erişim Tarihi 11 Aralık 2011f).
- Anonim, http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=45 (Erişim Tarihi 11 Aralık 2011g).
- Anonim, *Türkiye İstatistik Yıllığı*, Türkiye İstatistik Kurumu (2011h).
- Anonim, <http://www.belgeler.com/blg/zsy> (Erişim Tarihi 10 Ocak (2012a).
- Anonim, http://tr.wikipedia.org/wiki/Varyans_analizi#Tek-y.C3.B6nl.C3.BC_varyans_analizi (Erişim Tarihi 31 Mart 2012b).
- Anonim, <http://www.imamogluzahire.com.tr/musteriler.asp> (Erişim Tarihi 29 Nisan 2012c).

- Anonim, <http://botanika.wendys.cz/kytky/foto.php?711:1> (Erişim Tarihi 29 Nisan **2012d**).
- Anonim, <http://www.degisimmedya.com/haber-detay/6/615> (Erişim Tarihi 29 Nisan **2012e**).
- Anonim, <http://www.royalcrestnurseryseries.com/availability/Ligustrum.php> (Erişim Tarihi 29 Nisan **2012f**).
- Anonim, <http://www.agaclar.org/agac.asp?id=352> (Erişim Tarihi 29 Nisan **2012g**).
- Anonim, <http://picasaweb.google.com/lh/photo/WKZjieSpnLS8C3Dav6XypQ> (Erişim Tarihi 29 Nisan **2012h**).
- Anonim, <http://www.cicekyetistiriciligi.com/2008/09/kurtbar-ligustrum-yetitiricilii.html> (Erişim tarihi 29 Nisan **2012i**).
- Anonymous, Vegetables, *The American Horticultural Society*, Virginia, USA, (1980) 144.
- Anşın R., Özkan Z.C., *Tohumlu Bitkiler Odunsu Taksonlar*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, (1993) 308
- Asiegbu, J.E., Response of tomato and eggplant to mulching and nitrogen fertilization under tropical conditions. *Scientia Horticulturae*, 46 (1-2): (1991) 33-41.
- Ashworth, S. ve Harrison, H., Evaluation of mulches for use in the home garden. *Hortscience*. 18 (2): (1983) 180-182.
- Ateş, S., Ekolojik yöntemlerle yetiştirilen patlıcan ve biberde yabancı ot mücadele yöntemlerinin ve agroekolojik kriterlerin araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Adana, (2007).
- Aslan Çöteli B., Fındık kabuklarından tek kademeli özütlemeli sistemde furfural üretimi için uygun koşulların belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Ankara (2007).
- Barrales-Dominguez, J.S. ve Alejo-Santiago, G., Growth of potato plants cv. Atlantic during the winter, harvest residue mulch. *Revista Chapingo. Serie Horticultura* 8 (1): (2002) 39-48.
- Baykara A., Malç kullanımı ve malç türleri, *Peyzaj Life Dergisi*, (Haziran 2011) 50-58.
- Bhella, H.S., Tomato response to trickle irrigation and black polyethylene mulch, *J. American Soc. Hort. Sci.*, 113 (4): (1988) 543-546.

- Brault, D., Stewart, K.A. ve Jenni, S., Optical properties of paper and polyethylene mulches used for weed control in lettuce. *Hortscience*, 37 (1): (2002) 87-91.
- Buck, C., Langmaack, M. ve Schrader, S., Influence of mulch and soil compaction on earthworm cast properties. *Applied Soil Ecology*, 14, (2000) 223-229.
- Carter, J., Johnson, C., Influence of different types of mulches on eggplant production, *HortScience* 23(1), (1988) 143-145.
- Çevik, B., Kanber, R., Bicici, M., Pakyürek, Y.,Koksal, H., Sera koşullarında yetiştirilen hıyarda değişik toprak örtü materyallerinin verim, kalite ve su tüketimine etkileri, *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Cilt II, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, (1992).
- Demir T., Samsun ilinde yetiştirilen fındıkların seleksiyonu üzerine bir araştırma, *Yüksek Lisans Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, (1997).
- Demir Z., Yıldız O., Toprak B., Water retention ratios of mulching material consisting primarily of pine bark over different soil types, *Pakistan Journal of Botany*, 41(4), (2009) 1851-1859
- Eriçyel K., Maya endüstrisi arıtma çamurlarının katkı malzemesi olarak fındık kavşağı ve parçalanmış mısır sapı kullanarak kompostlaştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul (2008).
- Fang, S., Baodong, X., JiuJun, L., Soil nutrient availability, poplar growth and biomass production on degraded agricultural soil under fresh grass mulch. *Forest Ecology & Management*, 255 (5-6), (2008) 1802-1809.
- Görcelioğlu, E., Peyzaj onarımında ormancılıkta ve tarımda malç uygulaması, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, İstanbul, (1998) 1-22.
- Hanada, T., The effect of mulching and row covers on vegetable production. *Extension Bulletin*, Aspac No. 332, (1991) 22.
- Jensen, K.I.N., Kimbal, E.R. ve Ricketson, C.L.. Effect of a plastic row tunnel and soil mulch of tomato performance, weed control and herbicide persistence. *Canadian Journal of Plant Science*, 69 (2), (1989)1055-1062.

- Kır Ö., Ekonomik öneme sahip bazı süs çalılarının köklendirilmesi üzerine IBA hormon dozlarının ve bakterilerin etkileri, *Yüksek Lisans Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, (2010).
- Kızılcı G., Yüksek Ziraat Mühendisi, *Kişisel Görüşme*, Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürü, 30 Mayıs 2012.
- Kitiş Y.E., Yabancı ot mücadelesinde malç ve solarizasyon uygulamaları, *GAP VI. Tarım Kongresi*, Şanlıurfa, (2011).
- Kitiş Y. E. Yeni Bir teknoloji ürünü: “Malç Tekstili”. *Meyve Sebze Dünyası Dergisi*, Sayı: 23, (2009) 50.
- Kitiş Y.E., Kolören, O., Uygur, F.N., Çukurova bölgesi turuncgil bahçelerinde örtücü bitki ve malç uygulamalarının entegre yabancı ot kontrolü açısından değerlendirilmesi, *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, Van, 15-18 Temmuz (2009) 284.
- Küçükyumuk C., Aşılı asma fidanı üretiminde farklı sulama aralıkları ve malç uygulamalarının fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri, *Doktora Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, (2009).
- Liang, Y.L., Zhang, C.E. ve Guo, D.W., Mulch types and their benefit in cropland ecosystems on the loess plateau in China. *Journal of Plant Nutrition*, 25 (5): (2002) 945-955.
- Olsen, J.K. ve Gounder, R.K., Alternatives to polyethylene mulch film a field assesment of transported materials in capsicum (*Capsicum annuum* L.). *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 41, (2001) 93-103.
- Öğüt, D., 2007. Aydın ili fidanlıklarında sorun olan yabancı otların saptanması ve bazı uygulamaların incir fidanlığındaki yabancı otlara etkinliğinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi* Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, (2007).
- Özçimen D., Ersoy Meriçboyu A., Fındık kabuğu karbonizasyon sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi, *İTÜ Mühendislik Dergisi*, İstanbul, Cilt:8, Sayı:1, Şubat (2009) 116-124.
- Özdamar, K., Paket programlar ile istatistiksel veri analizi 1, *Kaan Kitabevi*, ISBN 975-6787-00-7, (1999).

- Pehlivan E., Taner F., Fındık kabuklarının yb/ys mini reaktörde sıvılaştırılmasında tane boyutunun ve reaktör içindeki basıncın sıvılaştırma verim” üzerine etkisinin araştırılması, *Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Konya, Cilt:21, (2006) 1-2.
- Sevgican, A., Örtü altı sebzeçiliği, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, İzmir, (1999) 302.
- Singh, S.B., Promod, K., Prasad, K.G.,. Eucalyptus response to mulch, irrigation and nutrients. *Annals of Forestry*, 1 (2), (1993) 148-153.
- Tiquia, S.M., Lloyd, J., Herms, D.A., Hoitink, H.A.J. ve Michel, F.C., Effects of mulching and fertilization on soil nutrients, microbial activity and rhizosphere bacterial community structure determined by analysis of TRFLPs of PCR-amplified 16S rRNA genes. *Applied Soil Ecology*, 21, (2002) 31-48.
- Ulutaş K., Gebze ortam havasındaki partikül maddenin ağır metal içeriğinin incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü, Gebze, (2010).
- Ustaoglu B., Türkiye’de iklim değişikliğinin fındık tarımına olası etkileri, *Doktora Tezi*, İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2009).
- Wan, Y. ve El-Swaify, S.A., Runoff and soil erosion as affected by plastic mulch in a Hawaiian pineapple field. *Soil and Tillage Research*, 52, (1999) 29-35.
- Wien, H.C., Minotti, P.L. ve Grubinger, V.P., Polyethylene mulch stimulates early root growth and nutrient uptake of transplanted tomatoes. *J. American Soc. Hort. Sci.*, 118 (2): (1993) 207-211.
- Yılmaz M., Bazı fındık çeşit ve genotiplerinin pomolojik, morfolojik ve moleküler karakterizasyonu, *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Adana, (2009).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı :ARVAS, Cüneyd
Uyruğu :T.C.
Doğum tarihi ve yeri :31.03.1980 / Ankara
Telefon :0 (262) 653 77 10
Cep telefonu :0 (505) 246 87 57
Faks : 0 (262) 653 77 13
e-mail :cuneydarvas@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	18 Mart Üniversitesi /Ziraat Fakültesi-Bahçe Bitkileri	2002
Lise	Namık Kemal Lisesi	1997

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2006-2009	Gümüşova İlçe Tarım Müdürlüğü	Mühendis
2009-2012	Çayırova Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü	Mühendis