

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**DAMLA SULAMA SİSTEMİ İLE *BERBERIS THUNBERGII* ‘ATROPURPUREA  
NANA’ VE *ILEX AQUIFOLIUM* BİTKİLERİNİN SULANMA  
OLANAKLILIĞININ ARAŞTIRILMASI**

**DOKTORA TEZİ**

**Peyzaj Yük. Mim. Elif BAYRAMOĞLU**

**NİSAN 2013**  
**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**DAMLA SULAMA SİSTEMİ İLE *BERBERIS THUNBERGII* ‘ATROPURPUREA  
NANA’ VE *ILEX AQUIFOLIUM* BİTKİLERİNİN SULANMA  
OLANAKLILIĞININ ARAŞTIRILMASI**

**Peyzaj Yüksek Mimarı Elif BAYRAMOĞLU**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
“DOKTOR (PEYZAJ MİMARLIĞI)”  
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 18.03.2013  
Tezin Savunma Tarihi : 04.04.2013**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Öner DEMİREL  
İkinci Danışman : Doç.Dr. Ahmet ERTEK**

**Trabzon 2013**

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında

Elif BAYRAMOĞLU tarafından hazırlanan

DAMLA SULAMA SİSTEMİ İLE *BERBERIS THUNBERGII* 'ATROPURPUREA  
NANA' VE *ILEX AQUIFOLIUM* BİTKİLERİNİN SULANMA  
OLANAKLILIĞININ ARAŞTIRILMASI

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 19/03/2013 gün ve 1498 sayılı  
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda  
DOKTORA TEZİ  
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Mehmet BERKUN

Üye : Prof. Dr. Öner DEMİREL

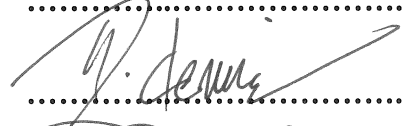
Üye : Prof. Dr. Cengiz ACAR

Üye : Prof. Dr. Üstün ŞAHİN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Banu Çiçek KURDOĞLU



.....



.....



.....



.....



.....

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

“Damla Sulama Sistemi ile *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* Bitkilerinin Sulanma Olanaklılığının Araştırılması” adlı bu çalışma KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır.

Doktora danışmanlığımı üstlenerek, çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen danışman hocalarım sayın Prof. Dr. Öner DEMİREL’e ve uzakta olmasına rağmen tez konumun gelişmesini sağlayan sayın Doç. Dr. Ahmet ERTEK’e şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın başlangıcından sonuna kadar istatistik bilgileriyle tezime katkıda bulunan sayın Prof. Dr. Cengiz ACAR’a, sorularıyla zamanını aldığım sayın Prof. Dr. Mehmet BERKÜN’e, desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Üstün ŞAHİN’e ve görüşlerinden her zaman yararlandığım sayın Yrd. Doç. Dr. Banu Çiçek KURDOĞLU’na katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmam süresince her konuda göstermiş olduğu anlayıştan dolayı sayın Prof. Dr. Ali ÖZBİLEN’e teşekkürlerimi sunarım. Araştırmanın arazi alanının tahsis edilmesinde yardımcı olan KTÜ Rektörlüğüne, arazi çalışmaları aşamasındaki yardımlarından ötürü KTÜ Orman Fakültesi Sera çalışanları Azmi TANRIVERDİ, İbrahim DUMAN, Muhammet BAYTAR’a ve toprak analizleri konusunda yardım aldığım sayın Doç. Dr. Murat YILMAZ’a, sistemin kuruluş aşamasında yardımlarından dolayı sayın Melih APAYDIN’a ve arazi çalışmalarım boyunca benimle birlikte çalışan stajyer öğrenci arkadaşlarıma teşekkür ederim. Tez çalışmam süresince her zaman desteğini hissettiğim çocukluk arkadaşım Arş. Gör. Buket ÖZDEMİR IŞIK’a ve dostum Demet ÖZDEMİR’e, uzun yıllar tavsiyelerinden yararlandığım Arş. Gör. Zeynep PİRSELİMOĞLU BATMAN’a, sıkıntılı zamanlarımda yanımda olan Yrd. Doç. Dr. Tuğba DÜZENLİ’ye, sürekli sorumlularıyla kendisini yorduğum Yrd. Doç. Dr. Müberra PULATKAN’a, İngilizce çevirisinden yardım aldığım Yrd. Doç. Dr. Elif DEMİREL teşekkür ederim.

Tez çalışmasını 2010.113.003.5 kod nolu proje olarak kabul edilen ve maddi destek sağlayan KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi’ne teşekkür ederim.

Daima manevi desteğini hissettiğim sevgili eşim Mahmut M. BAYRAMOĞLU’na ve ailesine, zaman zaman ihmal ettiğim oğullarım Alp ve Ata’ya, bu günlerde olmamı sağlayan canım anneciğime, babama, abime, canım teyzeme, Berna’ya ve tüm aileme teşekkür ediyorum.

Elif BAYRAMOĞLU  
Trabzon, 2013

## TEZ BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Damla Sulama Sistemi ile *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* Bitkilerinin Sulama Olanaklılığının Araştırılması” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanlarım Prof. Dr. ner DEMİREL ‘in ve Doç. Dr. Ahmet ERTEK’in sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizleri ilgili laboratuarlarda yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 18/03/2013

Elif BAYRAMOğLU

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VIII
SUMMARY .....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XIII
SEMBOLLER DİZİNİ .....	XV
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş .....	1
1.2. Dünya’da ve Türkiye’de Su Kaynaklarının Genel Durumu .....	4
1.3. Toprak- Bitki-Su İlişkisi .....	6
1.4. Bitki Su Tüketimi .....	11
1.5. Sulamanın Tanımı ve Önemi .....	13
1.6. Sulama Yöntemleri .....	14
1.6.1. Damla Sulama Yöntemi ve Sistem Elemanları .....	16
1.6.2. Damla Sulama Sistemi Tasarım İlkeleri .....	24
1.6.2.1. Lateral Hatların Belirlenmesi .....	25
1.6.2.2. Damlatıcı Yeri ve Sayısının Belirlenmesi .....	26
1.6.2.3. Sulama Miktarı, Sulama Aralığı ve Sulama Süresi .....	27
1.7. Çalışmanın Amacı .....	29
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	33
2.1. Materyal.....	33
2.1.1. Bitkisel Materyal .....	33
2.1.1.1. <i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ .....	33
2.1.1.2. <i>Ilex aquifolium</i> .....	36
2.1.2. Deneme Alanı .....	39
2.1.2.1. Deneme Alanının Konumu .....	39
2.1.2.2. İklim Özellikleri.....	40
2.1.2.2.1. Yağışlar.....	40
2.1.2.2.2. Sıcaklıklar .....	42

2.1.2.2.3.	Nem.....	44
2.1.2.3.	Toprak Özellikleri.....	44
2.1.2.4.	Sulama Suyunun Sağlanması.....	45
2.1.2.5.	Sulama Sisteminin Özellikleri .....	45
2.2.	Yöntem .....	49
2.2.1.	Deneme Deseninin Kurulması ve Tanıtımı .....	49
2.2.1.1.	Deneme Alanında Yapılan Hazırlık İşlemleri .....	53
2.2.1.1.1.	Toprak Hazırlığı İşlemleri .....	53
2.2.1.1.2.	Parsellerin Belirlenmesi.....	54
2.2.1.1.3.	Bitkilerin Dikimi.....	55
2.2.1.1.4.	Gübreleme ve Bakım .....	56
2.2.2.	Sulama Programının Belirlenmesi ve Uygulanması.....	57
2.2.2.1.	Toprak Örneklerinin Alınması ve Analizleri.....	58
2.2.2.2.	Toprak Neminin Belirlenmesi .....	59
2.2.2.3.	Sulama Suyu Miktarı, Sulama Zamanı ve Sulama Süresinin Belirlenmesi.....	60
2.2.2.4.	Bitki Su Tüketiminin (Evapotranspirasyonun) Belirlenmesi .....	63
2.2.3.	Bitki Gelişimi ile İlgili Bazı Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi .....	63
2.2.3.1.	Bitki Boylarının Ölçülmesi.....	66
2.2.3.2.	Bitki Gövde Kalınlıklarının Ölçülmesi.....	66
2.2.3.3.	Bitki Kaplama Alanının Hesaplanması .....	66
2.2.3.4.	Bitki Dal Sayısı ve Dal Uzunluklarının Belirlenmesi .....	67
3.	BULGULAR.....	68
3.1.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ Bitkilerine Ait Bulgular.....	68
3.1.1.	Uygulanan Sulama Suyu Miktarları .....	68
3.1.2.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ Bitkilerinin Su Tüketimleri .....	70
3.1.3.	Sulama Öncesi Toprak Nem Durumu .....	74
3.1.4.	Bitkinin Morfolojik Özellikleri .....	76
3.1.4.1.	Boy Uzunlukları.....	77
3.1.4.2.	Bitki Gövde Kalınlıkları .....	79
3.1.4.3.	Kaplama Alanı .....	81
3.1.4.4.	Dal Sayısı ve Dal Uzunlukları .....	86
3.2.	<i>Ilex aquifolium</i> Bitkilerine Ait Bulgular.....	91
3.2.1.	Uygulanan Sulama Suyu.....	91
3.2.2.	<i>Ilex aquifolium</i> Bitkilerinin Su Tüketimleri.....	92

3.2.3.	Sulama Öncesi Toprak Nem Durumu .....	96
3.2.4.	Bitkinin Morfolojik Özellikleri .....	98
3.2.4.1.	Boy Uzunlukları.....	99
3.2.4.2.	Bitki Gövde Kalınlıkları .....	101
3.2.4.3.	Kaplama Alanı .....	102
3.2.4.4.	Dal Sayısı ve Dal Uzunlukları .....	107
4.	TARTIŞMA.....	112
5.	SONUÇLAR.....	118
6.	ÖNERİLER.....	122
7.	KAYNAKLAR .....	124
8.	EKLER .....	136

ÖZGEÇMİŞ



Doktora Tezi

ÖZET

DAMLA SULAMA SİSTEMİ İLE *BERBERIS THUNBERGII* 'ATROPURPUREA NANA' VE *ILEX AQUIFOLIUM* BİTKİLERİNİN SULANMA OLANAKLILIĞININ ARAŞTIRILMASI

Elif BAYRAMOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Öner DEMİREL  
2013, 135 Sayfa, 46 Sayfa Ek

20. yüzyılın başından itibaren hızlı sanayileşme sürecinin bir sonucu olarak ortaya çıkan küresel ısınma ve iklim değişikliği tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de doğal kaynaklar ve özellikle su kaynakları üzerinde olumsuz etki yaratmıştır. Küresel ısınma sonucu yaşanan iklim değişiklikleri kentsel açık yeşil alanlarda kullanılan bitkilerin yaşam fonksiyonları açısından da tehdit oluşturmaktadır.

Araştırma kapsamında bitki su tüketiminin belirlenmesi ve su tasarrufu olanaklılığını damla sulama sistemi ile araştırmak amacıyla 2011- 2012 yılları arasında iki farklı bitki türü ( $B_1$ : *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana',  $B_2$ : *Ilex aquifolium*), iki farklı sulama düzeyi ( $I_1$ : % 100,  $I_2$ : % 75), iki farklı gübre seviyesi ( $G_1$ : Gübrelili konular,  $G_2$ : Gübresiz konular ) ve iki farklı dikim aralığı ( $DA_1$ : 30 cm,  $DA_2$ : 45 cm) kullanılmıştır.

Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarı,  $B_1$  konularında 2011 yılında 119.15-98.25 mm, 2012 yılında 166.49-124.87 mm;  $B_2$  konularında 2011 yılında 96.38-81.05mm, 2012 yılında 116.08-87.06 mm'dir. Mevsimlik su tüketim miktarı 2011 yılında  $B_1$  konularında 109.00-73.11 mm, 2012 yılında 184.44-130.86 mm;  $B_2$  konularında; 2011 yılında 76.02-60.13 mm, 2012 yılında 130.83-102.60 mm arasında değişmiştir. Her iki yılda da  $B_1$  konularında en yüksek bitki su tüketim değeri  $B_1I_1G_1DA_1$  parselinde,  $B_2$  konularında  $B_2I_1G_1DA_1$  parselinde bulunmuştur. Araştırmada sulama düzeyi, gübre durumu ve dikim aralığının  $B_1$  konularının gelişiminde etkili olduğu,  $B_2$  konularında ise yalnız dikim aralığının etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma sonucunda peyzaj mimarlığı bitkilendirme çalışmalarında öncelikle mevcut su kaynakları ile daha etkin bir sulama yapabilmek ve su tasarrufu sağlayabilmek için kısıntılı sulama yaklaşımını da göz önünde bulundurarak damla sulama yöntemi tercih edilmelidir. Ayrıca bitki su tüketimi az olan bitki türlerinin kullanımı ile uzun süreçte ekolojik ve ekonomik avantajlar elde edilebilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana', *Ilex aquifolium*, damla sulama.

PhD. Thesis

SUMMARY

AN INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF IRRIGATION OF *BERBERIS THUNBERGII*  
'ATROPURPUREA NANA' AND *ILEX AQUIFOLIUM* PLANTS WITH USING  
DRIP IRRIGATION SYSTEM

Elif BAYRAMOĞLU

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Landscape Architecture Graduate Program  
Supervisor: Prof. Dr. Öner DEMİREL  
2013, 135 Pages, 46 Pages Appendix

Global warming and climate change which have resulted from the rapid industrialization process from the beginning of the 20th century, have created negative impacts on natural resources and especially water resources in Turkey as well as the rest of the world. Climate changes which have appeared as a global warming creates a threat against the life functions of plants used in open urban green areas.

In the scope of the study, two different plant species ( $B_1$ : *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana',  $B_2$ : *Ilex aquifolium*), two different irrigation level ( $I_1$ : % 100,  $I_2$ : % 75), two different fertilizer level ( $G_1$ : fertilized,  $G_2$ : unfertilized) and two different planting distance ( $DA_1$ : 30 cm,  $DA_2$ : 45 cm) used for a period of a year between 2011-2012 in order to investigate water consumption of plants and possibilities for water conservation.

Irrigation water amount at the trial plots are respectively 119.15-98.25 mm for  $B_1$  subject in 2011 and 166.49-124.87 mm in 2012; 98.25-81.05 mm for  $B_2$  subject in 2011 and 166.49-124.87 mm in 2012. Seasonal water consumption between 109.00-73.11 mm for  $B_1$  subjects in 2011 and 184.44-130.86 mm in 2012; 76.02-60.13 mm for  $B_2$  subjects in 2011 and 130.83-102.60 mm in 2012.

In both years, the highest water consumption for  $B_1$  subjects was observed in the  $B_1I_1G_1DA_1$  parcel and for  $B_2$  subjects in the  $B_2I_1G_1DA_1$  parcel. In the study, it was concluded that while irrigation level, amount fertilization and planting distance were effective on the growth of  $B_1$ , for  $B_2$  only planting distance was ineffective.

At the end of the study the data obtained from the study it is suggested that drip irrigation method should be preferred in landscape architecture planting applications in order to do more efficient irrigation with existind water resources and provide water conservation. Additionally, irrigation efficient plants would provide ecological and economic advantages in the long run.

**Key Words:** *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana', *Ilex aquifolium*, drip irrigation.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. Toprak tipleri ve suyun topraktaki ıslanma alanları.....	7
Şekil 1.2. Bitki köklerinin farklı derinliklerdeki su alımı .....	9
Şekil 1.3. Bitki su tüketimini etkileyen faktörler .....	11
Şekil 1.4. Bitkinin kök bölgesinde bulunan nem miktarı .....	14
Şekil 1.5. Sulama yöntemlerinin sınıflandırılması .....	15
Şekil 1.6. Damla sulama sistemi genel görünüşü .....	17
Şekil 1.7. Damla sulama sisteminin elemanları.....	21
Şekil 1.8. Park alanındaki damla sulama sistemi .....	21
Şekil 1.9. Farklı bitki gruplarında damla sulama yöntemi .....	22
Şekil 1.10. Damlatıcıların görünümü .....	23
Şekil 1.11. Damlatıcıların ağaç çevresinde konumlanması.....	23
Şekil 1.12. Bir ağaç etrafındaki iki damlatıcının ıslatma şekli.....	24
Şekil 1.13. Damla sulama sisteminde damlatıcıların şekillenmesi.....	25
Şekil 1.14. Damla sulama sisteminde damlatıcı düzeni içerisinde kuru ve ıslak alan .....	27
Şekil 1. 15. Çalışmanın amacı ve kapsamı .....	31
Şekil 1.16. Çalışmanın aşamaları .....	32
Şekil 2.1. <i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ nın genel görünümü.....	34
Şekil 2.2. <i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ nın yaprak görünümü .....	35
Şekil 2.3. <i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ nın çiçek görünümü.....	35
Şekil 2.4. <i>Ilex aquifolium</i> ’un genel görünümü .....	36
Şekil 2.5. <i>Ilex aquifolium</i> ’ un yaprak görünümü.....	37
Şekil 2.6. <i>Ilex aquifolium</i> ’un çiçek görünümü .....	37
Şekil 2.7. <i>Ilex aquifolium</i> ’un meyve görünümü .....	38
Şekil 2.8. Deneme alanından görünüş .....	39
Şekil 2.9. Trabzon ili 2011 ve 2012 yılları ile uzun yıllar ortalama aylık yağış grafiği (mm) .....	41
Şekil 2.10. Damla sulama sisteminin kuruluş şeması.....	47
Şekil 2.11. Damla sulama sistemindeki damlatıcıların yerlerinin belirlenmesi .....	48
Şekil 2.12. Damla sulama sistemindeki selenoid vananın konumu.....	48
Şekil 2.13. Çalışma alanındaki damla sulama sisteminden görünüm .....	49
Şekil 2.14. Deneme konularının arazideki şekli.....	52

Şekil 2.15.	Deneme alanında parsellerin belirlenmesi .....	53
Şekil 2.16.	Deneme alanında parsellerin düzeltilmesi.....	53
Şekil 2.17.	30 ve 45 cm aralıklarla dikilmiş bitkilerin konumlanması.....	54
Şekil 2.18.	$B_1$ ve $B_2$ konularının deneme parsellerindeki konumu.....	54
Şekil 2.19.	Bitkilerin parsellere dikimi.....	55
Şekil 2.20.	Bitkilere can suyu verilmesi .....	56
Şekil 2.21.	Gübre tankı.....	57
Şekil 2.22.	Burgu ile bozulmuş toprak örneklerinin alınması .....	58
Şekil 2.23.	Silindir ile bozulmamış toprak örneklerinin alınması .....	59
Şekil 2.24.	Toprak örneklerinin tartılması ve etüvde kurutulması .....	60
Şekil 2.25.	Yağmur sensörünün görünümü .....	61
Şekil 2.26.	Sistemin kontrol ünitesi.....	62
Şekil 2.27.	Bitki gelişimi izleme tablosu.....	65
Şekil 3.1.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ Konularına ait sulama suyu-bitki su tüketimim ilişkisi (2011-2012).....	72
Şekil 3.2.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularının yığışimli bitki su tüketimleri (2011) .....	73
Şekil 3.3.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularının yığışimli bitki su tüketimleri (2012) .....	74
Şekil 3.4.	$B_1$ deneme konularında sulamalar öncesi toprak nem değişimleri (2011 ve 2012) .....	75
Şekil 3.5.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularına ait bitki boyu gelişimi (2011) .....	77
Şekil 3.6.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularına ait bitki boyu gelişimi (2012) .....	78
Şekil 3.7.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularının gövde gelişimi (2011) .....	80
Şekil 3.8.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularının gövde gelişimi (2012) .....	80
Şekil 3.9.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularının kapladığı alan (2011) .....	82
Şekil 3.10.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularının kapladığı alan (2012) .....	82
Şekil 3.11.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularının dal sayısı (2011) .....	87
Şekil 3.12.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularının dal sayısı (2012) .....	87

Şekil 3.13.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularının dal uzunluğu (2011) .....	89
Şekil 3.14.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ konularının dal uzunluğu (2012) .....	89
Şekil 3.15.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait sulama suyu-bitki su tüketimim ilişkisi (2011-2012) .....	94
Şekil 3.16.	<i>Ilex aquifolium</i> konularının yığışımli bitki su tüketimleri (2011).....	95
Şekil 3.17.	<i>Ilex aquifolium</i> konularının yığışımli bitki su tüketimleri (2012).....	96
Şekil 3.18.	<i>Ilex aquifolium</i> konularında sulamalar öncesi toprak nem değışimleri (2011 ve 2012) .....	97
Şekil 3.19.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait bitki boyu gelişimi (2011).....	99
Şekil 3.20.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait bitki boyu gelişimi (2012).....	99
Şekil 3.21.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait gövde gelişimi (2011) .....	101
Şekil 3.22.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait gövde gelişimi (2012) .....	101
Şekil 3.23.	<i>Ilex aquifolium</i> bitkilerine ait kaplama alanı (2011) .....	103
Şekil 3.24.	<i>Ilex aquifolium</i> bitkilerine ait kaplama alanı (2012) .....	103
Şekil 3.25.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait dal sayısı (2011) .....	108
Şekil 3.26.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait dal sayısı (2012) .....	108
Şekil 3.27.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait dal uzunluğu, cm (2012) .....	110
Şekil 3.28.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait dal uzunluğu, cm (2012) .....	110

## TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1. Su kaynaklarının yeryüzünde dağılımı.....	4
Tablo 1.2. 1995 ve 2025'te Dünyada kişi başına kullanılabilir su potansiyeli.....	5
Tablo 1.3. Temiz ve tatlı su kaynaklarının sektörel kullanımı .....	5
Tablo 1.4. Toprak tiplerine göre sulama sıklığı ve sulama süresi .....	8
Tablo 1.5. Farklı toprak sınıflarına göre kullanılabilir su tutma kapasitesi ve su alma hızı .....	8
Tablo 1.6. Bitki gruplarının kurak koşullara karşı tepkileri .....	10
Tablo 1.7. Bitki türleri-damlatıcı sayısı ve yeri ilişkisi .....	26
Tablo 2.1. Trabzon Meteoroloji Müdürlüğü istasyonundan alınan, Trabzon ili 2011 ve 2012 yıllık ile uzun yıllar ortalama aylık yağış değerleri (mm).....	41
Tablo 2.2. Trabzon Meteoroloji Müdürlüğü istasyonundan alınan, Trabzon ili 2011 ve 2012 yılları ile uzun yıllar aylık sıcaklık, güneşlenme değerleri.....	43
Tablo 2.3. Trabzon Meteoroloji Müdürlüğü istasyonundan alınan, Trabzon ili 2011 ve 2012 yılları ile uzun yılları nem değerleri (%) .....	44
Tablo 2.4. Araştırma alanındaki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	45
Tablo 2.5. Araştırma alanında kullanılan sulama suyunun özellikleri .....	45
Tablo 2.6. Deneme konularının oluşumu .....	51
Tablo 3.1. Yıllara göre <i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana' konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarı (mm).....	68
Tablo 3.2. <i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana' konularına uygulanan sulama suyu miktarı (mm) ve tarihleri (2011 ve 2012).....	69
Tablo 3.3. <i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana' konularına ait yıllık su tüketim miktarları .....	70
Tablo 3.4. <i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana' Konularına ait aylık su tüketim miktarları (2011) .....	73
Tablo 3.5. <i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana' konularına ait mevsimlik su tüketim miktarları (2012) .....	74
Tablo 3.6. <i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana' bitki boyuna ait analiz sonuçları .....	79
Tablo 3.7. <i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana' bitkilerinin gövde kalınlıklarına ait analiz sonuçları .....	81
Tablo 3.8. <i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana' bitkilerinin 2011 ve 2012 yıllarına ait kaplama alanları .....	84

Tablo 3.9.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin kaplama alanlarına ait analiz sonuçları .....	86
Tablo 3.10.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin dal sayılarına ait analiz sonuçları.....	88
Tablo 3.11.	<i>Berberis thunbergii</i> ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin dal uzunluğuna ait analiz sonuçları.....	90
Tablo 3.12.	Yıllara göre <i>Ilex aquifolium</i> konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarı (mm).....	91
Tablo 3.13.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına uygulanan sulama suyu miktarı (mm) ve tarihleri (2011, 2012).....	92
Tablo 3.14.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait yıllık su tüketim miktarları .....	93
Tablo 3.15.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait aylık su tüketim miktarları (2011) .....	95
Tablo 3.16.	<i>Ilex aquifolium</i> konularına ait aylık su tüketim miktarları, (2012). .....	96
Tablo 3.17.	<i>Ilex aquifolium</i> bitki boyuna ait analiz sonuçları .....	100
Tablo 3.18.	<i>Ilex aquifolium</i> bitkilerinin gövde kalınlıklarına ait analiz sonuçları .....	102
Tablo 3.19.	<i>Ilex aquifolium</i> bitkilerinin 2011-2012 yıllarına ait kaplama alanları.....	105
Tablo 3.20.	<i>Ilex aquifolium</i> bitkilerinin kaplama alanına ait analiz sonuçları .....	107
Tablo 3.21.	<i>Ilex aquifolium</i> bitkilerinin dal sayılarına ait analiz sonuçları .....	109
Tablo 3.22.	<i>Ilex aquifolium</i> bitkilerinin dal uzunluklarına ait analiz sonuçları.....	111

## SEMBOLLER DİZİNİ

- $\Delta S$**  : Toprak profilindeki nem değişimi  
**A** : Parsel alanı  
**As** : Birim hacim ağırlığı  
**AW** : Etkili kök derinliğinde sulamadan önce toprakta ölçülen su miktarı  
**B** : Bitki türü  
**Cr** : Kılcal yükseliş  
**D** : Islatılacak toprak derinliği  
**DA** : Dikim Aralığı  
 **$d_{n\max}$**  : Her sulamada uygulanacak en fazla net sulama suyu miktarı  
 **$d_n$**  : Maksimum net sulama suyu miktarı  
**Dp** : Derine süzülme kayıpları  
**dt** : Uygulanacak toplam sulama suyu miktarı  
**Et** : Bitki su tüketimi  
**Et** : Evapotranspirasyon (Bitki Su Tüketimi)  
**G** : Gübre seviyesi  
**I** : Sulama düzeyi  
**Ih** : Topağın su alma hızı  
 **$N_i$**  : Birim alandaki damlatıcı sayısı  
**P** : Islatılan alan (ıslatma) oranı  
 **$P_s$**  : Bitki tarafından gölgelenen alan yüzdesi  
**q** : Damlatıcı debisi  
**Rf** : Yüzey akış kayıpları  
 **$R_y$**  : Kullanılabilir su tutma kapasitesinin izin verilen kısmı  
**SA** : Sulama aralığı  
**Se** : Damlatıcı aralığı  
**SN** : Solma Noktası  
**Sp** : Bitkinin kapladığı alan  
**Sr** : Bitkilerin sıra aralığı  
 **$T_a$**  : Sulama süresi  
**TK** : Tarla Kapasitesi  
**X** : Bir bitkinin herhangi bir zamanda kapladığı ortalama alan  
**X(%)** : Bir parseldeki bir bitkinin birim alandaki kaplama oranı



- $X_n$**  : Herhangi bir parseldeki bir bitkinin kapladığı alan  
 **$\Sigma X_n$**  : Bir parseldeki bitkilerin kapladığı toplam alan  
 **$n$**  : Herhangi parseldeki bitki sayısı  
 **$X_{max}$**  : Bir parseldeki bitkinin maksimum kaplama alanı  
 **$X_{min}$**  : Minimum kaplama alanı

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Canlıların en temel doğal ihtiyaçlarından olan su, aynı zamanda yaşamın ana kaynağıdır. İnsanın yaşam sürecinin her döneminde hayatsal faaliyetlerini gerçekleştirebilmesinin yanı sıra; tarım, sanayi, ulaşım gibi alanlarda da sudan ve onun meydana getirdiği imkânlardan yararlanılması gerekmektedir. Öte yandan su, yaşam ortamının oluşmasında temel öğelerden biri olduğu gibi aynı zamanda kendisi de bir yaşam alanıdır. Yaşam için olmazsa olmaz ön koşullardan biri olması nedeniyle, suyun yaşam ortamında bulunması ve kalitesi son derece önem taşımaktadır. Dünya’da ki su kaynakları kısıtlı ve su döngüsü değişmezdir ancak hızlı nüfus artışı, yükselen yaşam standardı ve ülkelerin sanayileşme çabaları; su gereksinimini arttırmış, su kaynaklarının paylaşımı sorununu ortaya çıkararak, suyu 21. yy'ın en stratejik maddelerinden biri haline getirmiştir (Akın ve Akın, 2007; Saltürk, 2006).

Su, doğada hidrolojik çevrim (döngü) ile yenilenebilen bir doğal kaynaktır ve doğadaki bu döngü bir bütündür. Bu nedenle, bilimsel olarak, bu çevrimin bir bütün olarak gözlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, suyun sürdürülebilir kullanımı da, hidrolojik çevrimin bir bütün olarak ele alınmasını öngörür. Esasında bütüncül bir yaklaşımla su kaynaklarının akılcı olarak yönetilmesinin de en önemli şartı budur (Balaban, 1986; Özgüler, 2006).

Hidrolojik döngünün bir sonucu olan suyun en önemli özelliği bir hak ve temel ihtiyaç olmasıdır. Birleşmiş Milletler Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Haklar Komitesi suyun bir insan hakkı olduğunu açıklamıştır. Dolayısıyla su ihtiyaçlarının karşılanması hususu insan haklarına eklenmiş ve kalkınma hamlelerinde bu hususun daha dikkatle ele alınması gerekliliği vurgulanmıştır (Özbilen, 2005). Buna rağmen Dünya’da kişi başına düşen su tüketimi yılda ortalama 800 m<sup>3</sup> civarındadır. Dünya üzerinde 1.2 milyar insan güvenilir içme suyundan yoksun yaşarken, 2.4 milyar insan da sağlık koşullarına uygun suya erişememektedir. Geleceğe yönelik tahminler, 2025 yılından itibaren 3 milyardan fazla insanın yani dünya nüfusunun yaklaşık % 40’ının su sıkıntısı çekeceği yönündedir (DPT, 2007).

Bu kapsamda küresel ekonomi ile yerkürenin ekosistemi arasındaki dengeli ilişki artan nüfusunun ihtiyaçları doğrultusunda ele alınmalıdır. Dünya'nın üçüncü bin yıla girdiği bu dönemde karşı karşıya olduğu sorunlardan en hafife alınan doğal kaynakların azalmasıdır. Özellikle 20. yy. ortalarından bu yana su sarfiyatı üç katına çıkarak, su havzalarının doluluk kapasitelerinin üzerinde boşaltılmasına neden olmuştur (Shiklomanov, 1990; Postel, 1992; Demirel, 2005).

Su kaynaklarının etkin kullanımı, dünyada olduğu gibi Türkiye'de de gittikçe artan oranda önem kazanmaktadır. Bu nedenle bitki yetiştiriciliğinde kullanılacak sulama suyunun, olanaklar ölçüsünde en az kayıpla sulama alanlarına iletilmesi, alan içinde dağıtılması ve bitki-su gereksinimini istenen düzeyde karşılayacak biçimde bitki kök bölgesine verilmesi bir bakıma zorunlu hale gelmiştir.

Sulama suyu gereksinimi, büyük ölçüde yağmur ve kar dağılımına bağlı olmakla birlikte; sıcaklık, radyasyon ve nemlilik gibi diğer iklim elemanları da önemli etmenler içinde yer alır. Suyun topraktan evapotranspirasyon ile kaybı ise; sıcaklık, radyasyon, rüzgar ve bağıl nemliliğin doğrudan işlevi olmasının yanında, toprak ve bitki özelliklerinin de bu su kaybı üzerinde etkisi vardır (Munsuz ve Ünver, 1995).

Bitkilerin gereksinim duydukları su miktarı doğal olarak türlere göre farklılık göstermektedir. Başka bir deyişle her türün yararlanabileceği su düzeyinin azlığına ya da aşırı miktarda bulunmasına gösterdiği tolerans sınırları aynı değildir (Anthony ve Rees, 1988). Diğer yandan bitkilerin suyu aldığı ortam koşulları da sudan yararlanma düzeyini önemli ölçüde etkilemektedir. Dolayısıyla kullanılan bitkinin türü ile bu türün yetiştirilebileceği toprağın özellikleri, sulama sistemi tasarımında göz önüne alınacak iki temel faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Sarıkoc, 2007).

Türkiye'de sulanan alanların % 80'den fazlasında yüzey sulama yöntemleri uygulanmaktadır. Yüzey sulama yöntemlerinin uygulandığı alanını önemli bir bölümünde ise, sulama verimi son derece düşük olan salma sulama yöntemi kullanılmaktadır. Oysa yalnızca toprak ve topoğrafya özellikleri açısından, % 0-6 eğim grubu içinde yer alan  $13.5 \times 10^6$  ha. sulanabilir alanın % 63'ünde basınçlı sulama yöntemlerinin uygulanması gerektiği belirtilmiştir (Yıldırım, 2008).

Rekreasyon amaçlı kentsel yeşil alanlardaki mekanlara talebin arttığı günümüzde (Kurdoğlu vd.,2009) alanlarında ise sulanacak bitki örtüsü, genellikle çim bitkileri, tek yıllık ve çok yıllık süs bitkileri, çalılar ve ağaçlardan oluşmaktadır. Rekreasyon alanlarını klasik metotlarla (hortumla) sulamak çok zordur ve işgücüne gereksinim duyulmaktadır.

Eğer alan büyükse gereksinim duyulan işgücü ve işin zorluğu daha da artmaktadır. Bu nedenle son yıllarda rekreasyon alanlarında modern sulama yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır (Sarıkoç, 2007).

Bu kapsamda, hem su kaynaklarının kirlenmesinin önlenmesi, hem de suyun etkin kullanılması bakımından yüzey sulama gibi geleneksel yöntemler yerine, yersel sulama yöntemlerinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Ertek, 1998). Bunlardan damla sulama tarla bitkilerinin sulanmasında uzun yıllardan beri yoğun bir biçimde kullanılmakta olup özellikle son yıllarda kentlerde küçük ölçekte sınırlı alan kaplayan çok farklı yeşil alanlarda, bitki kaplarında, parterlerde, bordürlerde olmak üzere süs bitkilerinin sulanmasında kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu yöntemle bitkilerin transpirasyon kaybını yeterli olarak karşılayabilecek devamlı bir “kullanılabilir toprak nemi” sağlanabilmektedir (Tekinel ve Çevik, 1990).

Damla sulama yönteminin diğer sulama yöntemlerine göre üstünlükleri göz önüne alındığında sudan tasarruf sağlanması, toprağın sürekli muhafaza etmesinin sağlanması, enerji ve işçilik gereksinimi az; kuruluş giderinin daha ucuz olması, yabancı ot mücadelesinin daha kolay yapılması, daha iyi bir bitki gelişiminin sağlanması gibi özellikleri sayılabilmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü Trabzon kentinin bulunduğu Doğu Karadeniz Bölgesinin batı kısmındaki Biyom tiplerini içermekte olup herdem yeşil sert yapraklı ormanları ve kışları yağışlı bölgenin formasyonuna sahiptir. Trabzon iklimi yazın sıcak kışın ise normal soğukluktur. Yaz aylarının ortalama sıcaklığı +32 derece dolayındadır. Kışın en soğuk günlerinde sıcaklık -6 dereceye kadar düşmektedir. Trabzon nemli bir iklime sahip olup nem oranı aman zaman % 99'lara kadar çıkmakta ve yıllık ortalama yağış miktarı 800-850 kg/m<sup>2</sup>, iç kesimlere doğru çıktıkça yağmur oranı da artmaktadır. En az yağmur alan aylar Temmuz ve Ağustos aylarıdır.

Trabzon kentinin yukarıda sözü edilen iklim özellikleri ve değerleri göz önüne alındığında nemli ve yağışlı bir bölge olması nedeniyle bitkiler açısından su sıkıntısının olmadığı, bu nedenle de sulama ihtiyacının da düşük olduğu her ne kadar dile getirilse de gerçekte bunun böyle olmadığı ve özellikle geçmişte kısmi kurak periyotların yaşanmasıyla bitkilerin su sıkıntısı çektiği, su stresine girdiğini bitkiye yönelik araştırmalar yapan botanikçiler sıkça belirtmişlerdir.

Damla sulama yöntemiyle dikimi yapılan bitkilerin yaz sezonundaki kritik kurak periyotları topraktaki nemi sürekli muhafaza edecek biçimde sulama suyu ile dengeleyerek bitki kayıpları önemli ölçüde azaltılabilecek ve sulama suyundan da tasarruf sağlanacaktır.

Bu çalışma, Trabzon kent ölçeğinde yer alan konut, yakın çevresi, alış-veriş merkezleri, okullar, parklar, yeşil alanlar, refüjler ve çizgisel yeşil ağ elemanlarını kapsayacak biçimde damla sulama yöntemi ile bu elemanların bütün bir yıl yeşil kalmalarını sağlamaya dönük olarak kurgulanmıştır. Bunun için, KTÜ yerleşkesi Teknokent bitişiğindeki yaklaşık 150 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki bir alan üzerinde iki farklı bitki türünün damla sulama yöntemi kullanılarak bitki su tüketimi ile suyun tasarruflu kullanımının ortaya konulmasında etkililikleri araştırılmıştır.

## 1.2. Dünya’da ve Türkiye’de Su Kaynaklarının Genel Durumu

Dünya üzerinde toplam su miktarı yaklaşık 1.4 milyar km<sup>3</sup> olup, bu suyun 1.3 milyar km<sup>3</sup>’ü (% 97.5) tuzlu su, 35 milyon km<sup>3</sup>’ü (% 2.5) ise tatlı su kaynaklarından oluşmaktadır. Bu değer yaklaşık 35 milyon km<sup>3</sup>’ü de içme suyu olarak kullanılmakta, içme suyunun 24 milyon km<sup>3</sup>’ü (%70) kar ve buzlarla kaplı dağlık bölgeler olan Antartika ve Kutup bölgelerinden sağlanmaktadır (UNESCO, 2012).

Yeryüzündeki tatlı suların % 97’si yeraltı sularından oluşmakta olup dünya nüfusunun ve su kaynaklarının kıtalara göre dağılımında; nüfus yoğunluğu olarak Asya, Avrupa ve Afrika, su kaynağı olarak da Asya, Güney ve Kuzey Amerika ön plâna çıkmaktadır (Tablo 1.1). Yeryüzüne düşen yağış yılda 110 000 km<sup>3</sup> olup, bunun 42 700 km<sup>3</sup>’ü yüzeysel akışa geçerek nehirlerle denizlere ve kapalı havzalardaki göllere ulaşmaktadır. Bu miktarın yılda 9000 km<sup>3</sup>’ü teknik ve ekonomik olarak kullanılabilir (DPT, 2007).

Tablo 1.1. Su kaynaklarının yeryüzünde dağılımı (DPT, 2007).

<b>KITALAR</b>	<b>Nüfus</b>	<b>Su Kaynağı (%)</b>
Kuzey Amerika	8	15
Güney Amerika	6	26
Avrupa	13	8
Afrika	13	11
Asya	60	36
Avustralya ve Adalar	1	5

Ülkeler sahip oldukları su varlıklarına göre sınıflandırıldığında; yılda kişi başına düşen ortalama kullanılabilir su miktarı 1 000 m<sup>3</sup>'ten az olan ülkeler "su fakiri", 2 000 m<sup>3</sup>'den az olan ülkeler "su azlığı", 8000-10 000 m<sup>3</sup>'ten fazla olan ülkeler ise "su zengini" olarak kabul edilmektedir. FAO'ya göre, 1995 yılında su kıtlığı ve su stresi yaşayan nüfusun dünya nüfusuna oranı sırası ise % 29 ve % 12 iken, 2025 yılında bu oranların % 34 ve % 15 olması beklenmektedir (FAO, 2002). (Tablo 1.2)

Tablo 1.2. 1995 ve 2025'te Dünyada kişi başına kullanılabilir su potansiyeli (FAO, 2002).

DURUM	Su Kaynağı (m <sup>3</sup> / kişi)	1995		2025	
		Nüfus (milyon)	Dünya Nüfusuna oranı (%)	Nüfus (milyon)	Dünya Nüfusuna oranı (%)
	<500	1077	19	1783	25
Su kıtlığı var	500-1000	587	10	624	9
Su Stresi Var	1000-1700	669	12	1077	15
Su Yeterli	>1700	3091	55	3494	48
Sınıflandırma Dışı		241	4	296	4
Toplam		5665	100	7274	100

Dünyadaki toplam su tüketiminin sektörlere göre dağılımına bakıldığında dünya kullanılabilir su varlığının % 70'i tarım sektöründe sulama amaçlı, % 22'si sanayi ve % 8'i içme suyu olarak kullanılmaktadır (UNESCO, 2012), (Tablo 1.3).

Tablo 1.3. Temiz ve tatlı su kaynaklarının sektörel kullanımı (UNESCO, 2012).

SEKTÖR	Dünya	Gelişmiş Ülkeler	Gelişmekte Olan Ülkeler	Az Gelişmiş Ülkeler	Avrupa	Türkiye
<b>Tarım</b>	67-70	39	52	86	33	72-75
<b>Sanayi</b>	22-23	46	38	7	51	10-12
<b>İçme ve kullanma</b>	8-10	15	10	7	16	15-16

Türkiye'de 26 toplam su havzası bulunmaktadır. Türkiye'nin yıllık ortalama yağışı 643 mm olup, hacimsel olarak bu değer 501 km<sup>3</sup> suya denktir. Ayrıca Türkiye tesis yetersizliği nedeniyle sahip olduğu su kaynakları potansiyelinin sadece %35'inden yararlanabilmektedir (Berkün, 2007). Türkiye koşullarında yağışın %37'si akışa geçmektedir. Bu durumda, yağışın 274 km<sup>3</sup> 'ü toprak-bitki-su yüzeyleri sisteminden

buharlaşarak atmosfere geri dönmekte, 41 km<sup>3</sup> 'ü yeraltı su depolarını beslemekte, 186.1 km<sup>3</sup> ünün ise akarsular aracılığı ile deniz, göl ve kapalı havzalara boşalım için akışa geçtiği kabul edilmektedir (URL-1).

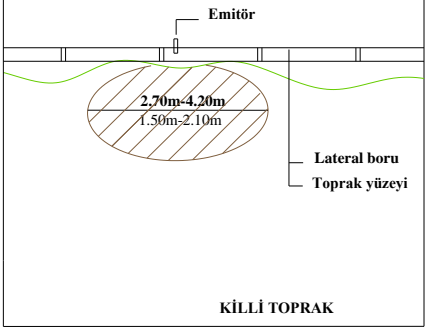
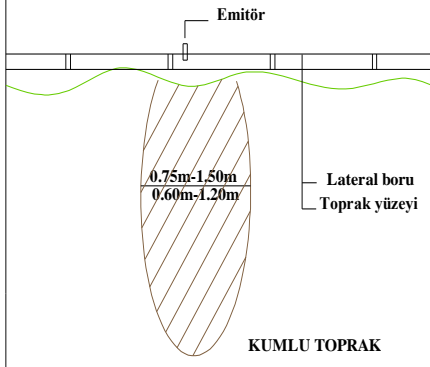
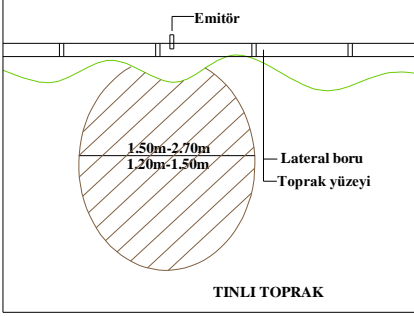
Türkiye'de kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1700 m<sup>3</sup>/yıl olduğu bilinmekte, bu değer 2025 yılında ise kişi başına düşen su miktarının 1000 m<sup>3</sup> olacağı tahmin edilmektedir (Aküzüm vd., 2003). Ülkemizde bulunan 112 milyar m<sup>3</sup>'lük su varlığının % 16'sı içme suyu olarak, % 12'si sanayi alanında ve % 72'si tarım alanlarında sulama amaçlı tüketilmektedir (URL-1).

### **1.3. Toprak- Bitki-Su İlişkisi**

Bitkiler gelişimleri için gerekli olan suyun büyük bir kısmını kökleri aracılığı ile topraktan alırlar. Sulama sisteminden istenilen yararın sağlanması ve bitkilerin istenilen düzeyde gelişimi amacıyla bitki kök bölgesinde yeterli nemin bulunması toprak-bitki-su ilişkisinin çok iyi belirlenip bu elemanların birbiri ile ilişkileri dikkate alınarak değerlendirilmelidir (Tenn, 1997).

Toprak-su ilişkisi: Toprak, üzerinde bitkilerin yetiştiği yerkürenin geçirgen olarak belirtilen en üst katmanıdır (Seçkin ve Çelik, 2003). Bitkilerin gelişimi için gerekli olan su, oksijen ve besin elemanlarını içeren bu yapı organik ve inorganik mineralleri içerdiğinden oldukça önemlidir. Toprak içerisinde bulunan boşluklar toprağın özelliklerini değiştirir ki bu da suyun toprak içerisindeki hareketini etkiler.

Toprak bünyesi genellikle 3 çeşitten oluşmaktadır; Killi, kumlu ve tınlı topraklar. Damla sulama ile sulanan topraktaki suyun, yatay ve dikey yönde farklı hareketi vardır. Goldberg ve Shmueli (1970) damlaticıların topraktaki nem dağılımını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada toprakta bulunan nemin yanal yayılımının damlaticı debisine toprak çeşidine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Sulama sisteminin düzenleneceği alanda farklı toprak tiplerinin farklı ıslatma modelleri Şekil 1.1.'de gösterilmiştir.

	<p><b>Killi topraklar;</b> kil miktarı zengin (%35'den fazla) ve yüksek oranda su içerdiklerinden besin miktarı depolama yeteneği oldukça fazladır. Su tutma kapasiteleri yüksektir ve geçirgenlikleri azdır.</p>
	<p><b>Kumlu topraklar;</b> genellikle su veya rüzgârın etkisiyle oluşmuş 2-0,02 mm arasında olan toprak taneciklerinin çoğunlukta bulunduğu ve kalın katmanlı gevşek sedimentlerin ürünüdür. Çok düşük su ve besin tutma kapasitesine sahiptirler. Suyu kolayca geçirirler, kolaylıkla havalanır ve ısınır. Bu nedenle ilkbaharda çabuk ısınır ve yazın çabuk kururlar.</p>
	<p><b>Tınlı topraklar;</b> tane büyüklüğü yönünden kum toprakları ile kil toprakları arasında bulunurlar. En iyi toprak türü olarak belirtilen toprak taneleri büyük, su tutma kapasitesi organik madde ve toprak besin elemanlarının fazla olduğu bir toprak tipidir.</p>

Şekil 1.1. Toprak tipleri ve suyun topraktaki ıslanma alanları (Smith, 1997; Türüdü, 2004; Ergene, 1972).

Damla sulamada toprağa uygulanan suyun profildeki ıslatma ve tutulma durumunun tespiti sulama mühendisliği açısından son derece önemlidir. Islatma deseninin bilinmesi bitki su tüketimi, sulama suyu miktarının hesabı ve sulama aralığının sağlıklı olarak tespitinde yardımcı olmaktadır (Bağdatlı, 2006). Farklı toprak yapılarına göre damla sulama sisteminde sulama sıklığı ve sulama süresi Tablo 1.4'de gösterilmiştir.



Tablo 1.4. Toprak tiplerine göre sulama sıklığı ve sulama süresi (Öztürk, 2008).

<b>Toprak tipi</b>	<b>Sulama Sıklığı (sefer/hafta)</b>	<b>Sulama Süresi (saat/sefer)</b>
<b>Killi toprak</b>	2	3-4
<b>Tınlı toprak</b>	3	2-3
<b>Kumlu toprak</b>	4	2-3

Toprağın bazı özelliklerinden dolayı suyu alma miktarına ve hızına göre değişiklik gösterir. Bunlar tarla kapasitesi, solma noktası, kullanılabilir su tutma kapasitesi ve birim hacim ağırlığıdır (Anonim, 2001).

Tarla kapasitesi (TK); yağışlarla ve yağmurla yerçekimi ile suyun toprak yüzeyinden yerçekimine karşı tuttuğu su miktarı olarak tanımlanır. Tarla kapasitesi miktarı toprağın bünyesine göre değişiklik gösterir (FAO, 1985).

Solma noktası (SN); solma katsayısı diye adlandırılan, bitkilerin kökleri aracılığı ile aldıkları su miktarının durduğu ve bitkinin solmaya başladığı noktadır. Solma noktası toprak-su içeriğinin bitkinin gelişimi için yeterli düzeyde olması beklenir. Bitkinin solmaya başladığı noktadan itibaren sulama yapılsa bile bitki eski haline geri dönemez (Tolk, 2003).

Birim hacim ağırlığı (As); toprak yoğunluğunu ifade etmek için kullanılan bu terim içerisinde boşluk bulunduran toprak kitlesinin gram olarak ağırlığıdır. Genel olarak 1.10-1.80 arasında değişiklik gösterir (Keller ve Hakansson, 2010).

Kullanılabilir su tutma kapasitesi; toprakta bitkiler tarafından kullanılabilen solma noktası ile tarla kapasitesi arasındaki su miktarı olup sulama suyu hesaplamalarında önemli bir parametredir (Anonim, 2005). Hafif bünyeli topraklarda kullanılabilir su tutma kapasitesi düşük, ağır bünyeli topraklarda ise yüksektir (Tablo 1.5). Bu nedenle hafif bünyeli topraklara sık aralıklarla, ağır bünyeli topraklara ise seyrek aralıklarla su uygulanmalıdır (Orta, 2009).

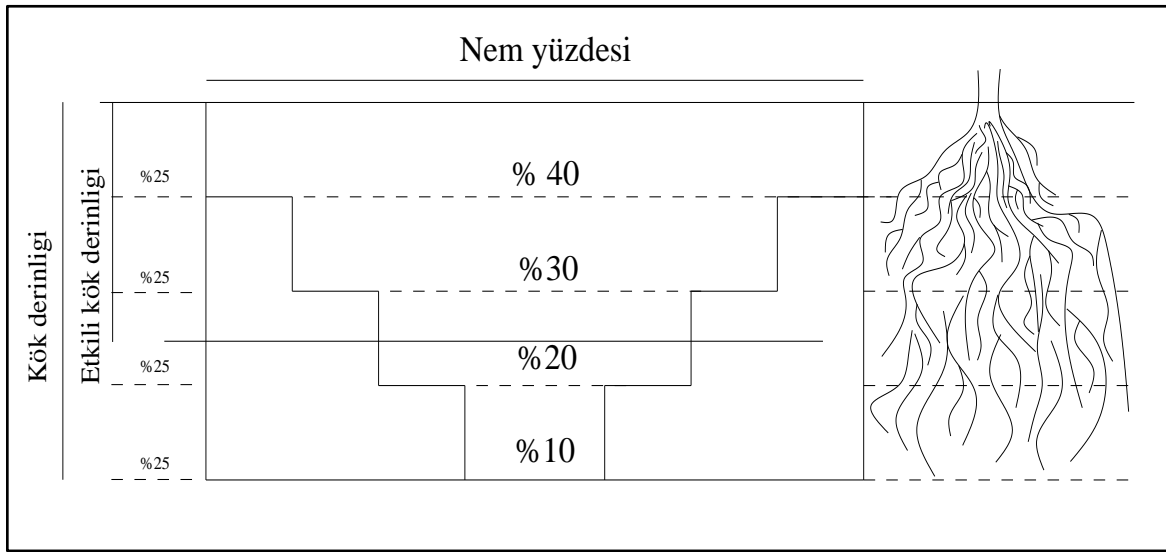
Tablo 1.5. Farklı toprak sınıflarına göre kullanılabilir su tutma kapasitesi ve su alma hızı

Bünye Sınıfı	Kullanılabilir Su Tutma Kapasitesi (mm/m)		Su Alma Hızı (mm/h)	
	Sınırlar	Ortalama	Sınırlar	Ortalama
Kum	33-62	40	25-250	50
Tınlı Kum	60-80	70	20-100	30
Kumlu Tın	85-125	105	13-76	20

Tablo 1.5'in devamı

Tınlı Kum	125-190	160	5-15	7
Killi Tın, Milli	145-210	175	3-10	5
Killi Tın	135-210	170	1-6	4

Bitkilerde sulama suyunun uygulanacağı etkili kök derinliği son derece önemlidir. Toprak yüzeylerinde sulama yapılacak alanlardaki toprak derinliği bitkilerin etkili kök derinliğine göre ele alınır (Murphy, 2010). Etkili kök derinliği bitkilerin gelişimi için gerekli olan suyun % 80'inin alındığı derinliktedir. Etkili toprak derinliği ise, geçirimsiz tabaka ya da taban suyuna kadar olan toprak derinliğidir. Sulama suyu uygulanacak toprak derinliği olarak genellikle, etkili bitki kök derinliği dikkate alınır (Orta, 2009). Şekil 1.2'de bitki köklerinin farklı derinliklerdeki su alımı gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Bitki köklerinin farklı derinliklerdeki su alımı (Orta, 2009).

Bitki-su ilişkisi: Doğada bitkilerin aldığı suyun az bir kısmı metabolik işlevlerde kullanılırken, büyük kısmı su buharı şeklinde atmosfere verilir. Su, topraktan bitkiler aracılığıyla hücre duvarı, sitoplazma, membran ve hava boşlukları gibi değişik ortamlardan taşınarak atmosfere aktarılır. Toprak çözeltisindeki su kök ucundan alınarak korteksi takip ederek kök ksilemine, oradan yukarı taşınarak yapraktan su buharı şeklinde atmosfere yitmesi şeklinde taşınır. Bitkilerde oluşan bu su yitmesi; buharlaşma (evaporasyon) ve sıvı şeklinde olmaktadır. Buharlaşma (evaporasyon) suyun gözeneklerden (stoma) ve yaprağın

epidermisinden geçerek buhar şeklinde fiziksel ve yaşamsal etmenlerin de etkilendiği bir olaydır. Buhar şeklinde su yitmesi transpirasyon olarak ifade edilir. Bitkilerin yapraklarından sıvı şeklinde su yitmesi, bitkinin yararlanmadığı suyu yapraklarından damlalar halinde bırakmaları sonucu olur (Kacar vd., 2010).

Bitkilerin gelişimleri için topraktan yeteri miktarda su alamadıklarında bitki-su dengesi bozulur ve bitkinin gelişimi yavaşlayarak durur (Demirel, 2005). Su eksikliğinde bitki büyümesi olumsuz etkilenirken başta fotosentez olmak üzere pek çok fizyolojik olay (özellikle hücre büyümesi) olumsuz şekilde etkilenir. İleri düzeydeki su noksanlığında hücre bölünmesi, hücre duvarı ve protein sentezi geriler, stomalar kapanır ve su stresi başlar. Su stresi; buhar şeklinde yitirilen su miktarının çevreden (yağmur ve sulama suyu) alınan su miktarından fazla olması durumunda oluşur. Su stresiyle fotosentez ve solunum olumsuz etkilenir, yaprakların küçük, meyve ve tanelerin az olmasına neden olur (Kacar vd., 2010).

Sulama yapılacak bitki türlerin ihtiyaç duydukları su miktarı, büyüme periyotları esnasında belirlenmeli ve bu açıdan değerlendirilmelidir. Bitkiler bu bakımdan su gereksinimleri olarak, üç gruba ayrılabilir; bunlar kurak koşullara uygun ya da kuraklığa dayanıklı bitkiler, kuraklığa toleranslı bitkiler ve kuraklığa toleranssız bitkilerdir. Kurak koşullara uygun bitkiler, nemli topraklarda yaşamayı sevmezler. Hiçbir bitki sıfır su koşullarında yaşayamaz, ancak bu gruba giren bitkiler, sıfır su koşullarında doğal olarak sağlanan sulamanın dışında sulamayı hiç gerektirmezler ya da pek az miktarda sulamaya gereksinim gösterirler.

Tablo 1.6. Bitki gruplarının kurak koşullara karşı tepkileri (Seçkin ve Çelik, 2003).

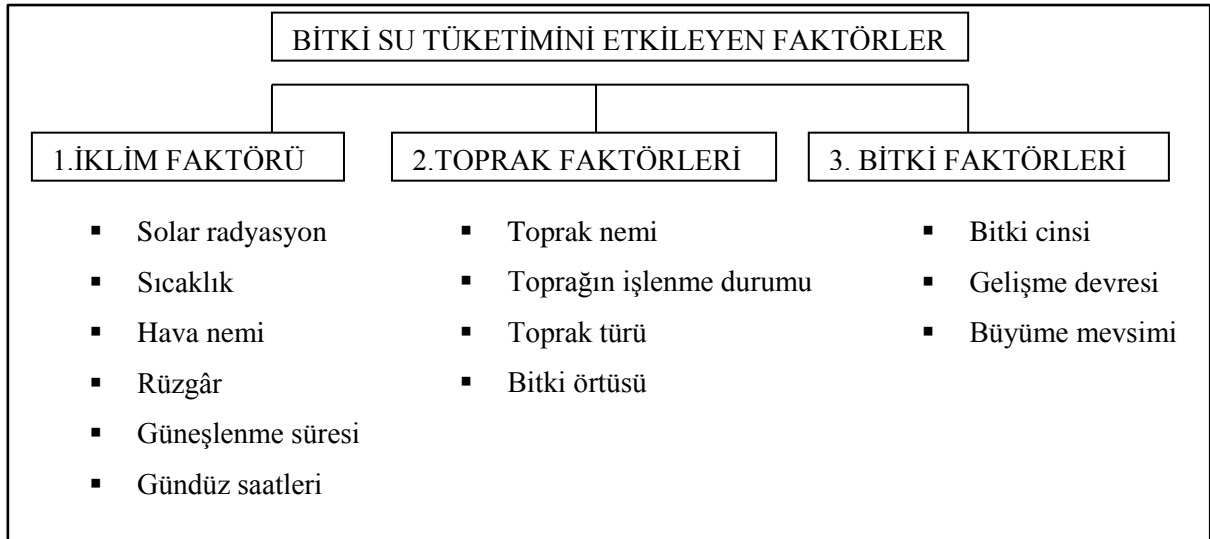
Bitki grupları	Tipik özellikleri
Kuraklığa dayanıklı bitkiler (Kurak iklim bitkileri)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ender olarak sulamaya gereksinim duyarlar.</li> <li>• Su istekleri azdır.</li> <li>• Sürekli olarak kurak topraklarda yaşarlar.</li> <li>• Su gereksinimi enderdir.</li> </ul>
Kuraklığa toleranslı bitkiler (Kurak iklim koşullarına ender olarak uyum sağlayan bitkiler.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az sulamaya uyum sağlayabilirler.</li> <li>• Su gereksinimi vasattır.</li> <li>• Normal olarak kurak olmayan koşullarda gelişme gösterirler, fakat orta derecede kurak ortamlarda da yaşamlarını sürdürebilirler.</li> <li>• Su gereksinimleri azdır.</li> </ul>

Tablo 1.6'nın devamı

Kuraklığa toleranssız bitkiler (Nemli ve yağışlı iklim koşullarına uyum sağlayan bitkiler)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Büyüme mevsimi kurak geçen yerlerde denenmelidir.</li> <li>• Su gereksinimi yüksektir.</li> <li>• Yağışlı, nemli ya da bataklık topraklarda yaşarlar.</li> <li>• Su gereksinimi sürekliidir.</li> </ul>
--	--

#### 1.4. Bitki Su Tüketimi

Evapotranspirasyon bitkiler tarafından transpirasyonla atmosfere verilen su ile bitkinin yetiştiği toprak yüzeyinden buharlaşan su miktarının toplamıdır. Bitki su tüketim ile aynı anlama gelmekte olup bitkinin su isteği ise evapo-transpirasyon (bitkinin normal evaporasyon ve transpirasyon) aracılığı ile dışarı verilen su miktarı) oranıyla doğrudan ilişkilidir. Evapo-transpirasyon oranı iklimsel parametrelere (sıcaklık, yağış, nem, rüzgâr ve güneşlenme faktörleri) göre bölgeden bölgeye değişiklik gösterir (Altunkasa, 1998; Hakgören, 1996). Şekil 1.3'de bitki su tüketimini etkileyen faktörler gösterilmiştir.



Şekil 1.3. Bitki su tüketimini etkileyen faktörler (Güngör vd. 2002).

Bitki su tüketiminin belirlenmesinde en önemli etkenlerden biri iklim faktörleridir. Solar radyasyon miktarı, güneşlenme süresi (havanın bulutla kaplı olmadığı süre), rüzgâr hızı ve esme süresi arttıkça toprak yüzeyinden olan buharlaşma da artar, buna bağlı olarak

bitki yapraklarındaki terleme ile bitkinin tükettiği su miktarı da artar. Bağıl nem arttığında ise buharlaşma ve terleme miktarı azalacağından bitki su tüketimi de azalır (FAO, 1989).

Toprak yüzeyinin üst kısmındaki nem miktarı arttıkça topraktan olan buharlaşma miktarı da artar. Toprak yüzeyinde meydana gelen buharlaşma artışı bitkinin tükettiği su miktarını da artırır (FAO, 1986).

Bitkinin cinsine yani morfolojik ve fizyolojik yapısına bağlı olarak bitki su tüketim değerleri de farklı olacaktır. Bitkinin cinsine bağlı olarak; bitkinin yaprak dal ve taksonlarının sayısı, çiçek ve meyve sayısı arttıkça bitkideki terleme de artacağından tükettiği su miktarı da artar. Bitkinin maksimum gelişme evresinde olduğu dönemde terleme payı artmakta ve bitki en yüksek kaplama alanına sahip olmaktadır. Bu durumda da bitki su tüketim değeri artar. Büyüme sezonu uzun olan bitkilerin mevsimlik su tüketimleri de fazla olur. Ayrıca bitkinin kök büyüme hızı, gelişme durumu, kök tüyü sayısı arttıkça topraktan alacağı su miktarı da artar. Bazı bitkilerin transpirasyonu (bitkilerin suyu gaz halinde atmosfere vermesi) sağlayan yapraklarında kütin denilen mumsu bir tabaka bulunup, bu tabaka suyun yapraktan çıkışını önler. Bitkideki su kaybını azaltır (Jensen,1968). Farklı bitki gruplarına göre transpirasyon etkilenir. Transpirasyon hızı ve miktarı bitkiden bitkiye değiştiği gibi farklı koşullardaki aynı bitkilerde bile farklılık gösterir. Transpirasyon hızını etkileyen bitkisel faktörler;

- Hücrenin çeper yapısı
- Yaprak yüzeyinin durumu
- Kütikul yapısı
- Epidermal tüylerin varlığı ve sıklığı
- Stoma sayısı ve büyüklüğü
- Kök sisteminin yapısı ve dağılım oranı
- Stoma hücrelerinin turgor durumu

Her bitkinin tüketeceği miktarı farklı olacağından bitki su tüketimlerinin belirlenmesi gerekir (Jensen, 1968; Selvi, 2012). Bitki su tüketim değerleri doğrudan ölçme yöntemleri veya iklim verileri kullanılarak yapılan hesaplamalar yardımıyla belirlenmektedir. Doğrudan ölçme yöntemleri her ne kadar pahalı ve zaman alıcı olsa da en doğru sonucu vermektedir.

### 1.5. Sulamanın Tanımı ve Önemi

Bitkilerin gelişme dönemleri süresince yağışlarla karşılanamadığı durumlarda, su miktarı sulama suyu olarak verilmez. Hakgören'e (1996) göre sulama; bitki gelişmesi için gerekli olan ancak bitki yetiştirme döneminde doğal yollarla karşılanmayan suyun toprağa farklı biçimlerde verilmesi olarak ifade edilmiştir. Leliart' a (1987) göre sulama ise; bitkinin gelişimi için gerekli olabilecek su miktarının doğal yollarla karşılanamadığı durumda, bitkinin kök bölgesine uygulama biçimine göre değişken biçimde toprağa verilmesi şeklinde tanımlanmıştır.

İnsanlar asırlardan beri yetiştirdikleri bitkileri sulayarak verim almayı düşünmüş ve bunu başarmışlardır (Omay, 1978). Sulamanın tarihi insanlık tarihi ile bitki yetiştiriciliği amacıyla sulama sulama gibi ilkel sulama teknikleriyle başlamıştır. İlk olarak sulamanın Mısır'da yapıldığı kabul edilmiştir. M.Ö. 5000 yıllarında Nil nehrinden suyun saptırılarak tarım alanlarına iletilerek M.Ö. 3000 yıllarında Nil Nehri üzerindeki Kral Menes tarafından yaptırılmıştır (Güngör vd., 2002).

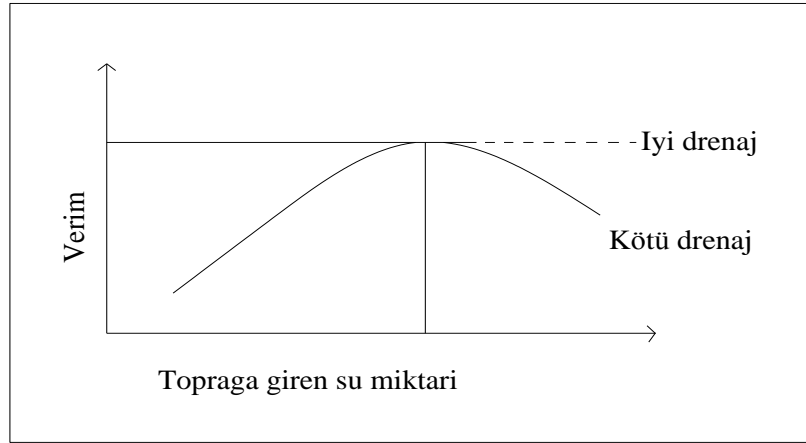
Eski uygarlıklardan kalma pek çok su yapısı bugün Anadolu'nun birçok yöresinde bulunmaktadır. Orta, Güney, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da Hititler (İÖ. 2000), Urartu (İÖ. 1000), Helenistik periyodu, Roma, Bizans, Selçuk ve Osmanlı dönemlerinde yapılmış çok sayıda su yapısı bulunmaktadır (Öziş, 1994).

Türkiye'de ilk sulamaya Osmanlı İmparatorluğu döneminde 19. Yüzyılda rastlanmıştır. Bu amaçla bugün Türkiye sınırlarında bulunmayan İşkodra ve Selanik'te dere ıslahı, Medine'de sulama kanallarının yapımı, Musul ovasında sulama şebekesi kurulması gibi çalışmalar yapılmıştır. Türkiye'deki sulama çalışmaları, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra özellikle Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün (DSİ) kurulması ile hız kazanmıştır (Yıldırım, 2008).

Peyzaj alanlarında kullanılan bitkiler görsel ve estetik açıdan gelişmelerini sürdürebilmeleri için kökleri aracılığıyla topraktan sürekli su alırlar. Alınan bu suyun büyük kısmı terleme yoluyla atmosfere verilirken diğer kısmı da bitki dokularında muhafaza edilir. Bu nedenle bitki gelişimi için, bitkilerin kök bölgesinde yeterli düzeyde nemin bulunması gerekir (Aküzüm ve Çakmak, 1992). Köklerin geliştiği ortamda gereğinden az ya da fazla nem bitkinin gelişiminin de olumsuz yönde etkiler. Kök bölgesinde bulunan nemin gereğinden az olması durumunda; hücrelerin bölünmesi, çoğalması ve bazı hayati

faaliyetleri olumsuz yönde etkilemekte, gereğinden fazla bulunması durumunda ise; topraktaki hava nem dengesi bozulmakta ve bitki gelişmesi engellenmektedir (Orta, 2009).

Toprakta bulunan nemi sağlayan kaynaklardan en önemlisi doğal yağışlardır. Nemli bölgelerde fazla yağışların olması ile bitkilerin ihtiyacı olan su miktarı genellikle karşılanır. Ancak kurak ve yarı kurak bölgelerde bitki büyüme mevsiminde düşen yağışlar bitkiler için hem düzensiz hem de dağılım açısından yetersiz olduğundan bitki su ihtiyacını karşılayamamaktadır. Bu nedenle kök bölgesinde eksik bulunan nem sulama suyu tamamlanmaktadır (Güngör vd., 2002). Şekil 1.4'de bitkinin kök bölgesinde bulunan su miktarı arttıkça bitkiden elde edilen verim de artmakta ve belirli bir nem düzeyinde verim en yüksek değere ulaşmaktadır.



Şekil 1.4. Bitkinin kök bölgesinde bulunan nem miktarı (Güngör vd.,2002).

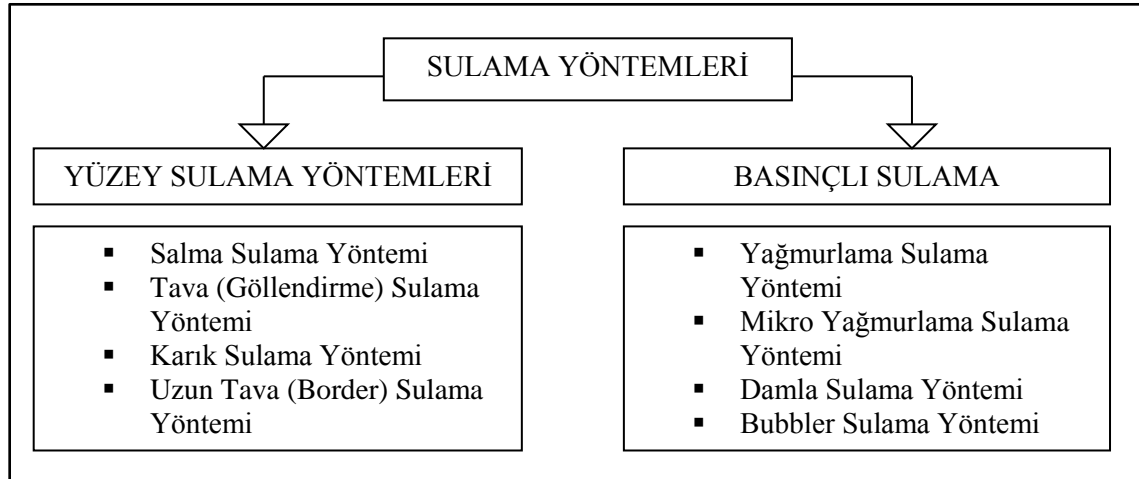
Günümüzde özellikle büyük kentlerde yoğun emek harcanarak oluşturulan rekreasyon alanlarında oluşturulan yeşil elemanların bilinçli ve uygun sulama tekniğine göre sulama yapılması büyük önem taşımaktadır.

### 1.6. Sulama Yöntemleri

Son yıllarda küresel ısınmaya bağlı olarak iklim değişmesiyle suyun akılcı kullanımı ve peyzaj alanlarında bulunan bitkileri için çağdaş sulama yöntemleri gündeme gelmiştir (Bayramoğlu vd., 2012). Bitki gelişimi için gerekli olan ancak yağışlarla sağlanamayan suyun yapay yollarla toprağa verilmesine sulama, bu suyun bitkilere verilmiş biçimine ise sulama yöntemi denir. Sulama suyunun toprağa verilmesinde kullanılan belli başlı

yöntemler; yüzey sulama yöntemleri ve basınçlı sulama yöntemleri olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Yüzey sulama yöntemleri; Salma Sulama Yöntemi, Tava Sulama Yöntemi, Karık Sulama Yöntemi ve Uzun Tava Sulama Yöntemi'nden oluşur. Basınçlı sulama yöntemleri ise; Yağmurlama Sulama Yöntemi, Mikro Yağmurlama Sulama, Damla Sulama Yöntemi ve Bubbler Sulama Yöntemleri'dir.

Yüzey sulama yöntemlerinde su, tarla başından kanallarla arazi yüzeyine bırakılmakta ya da lateral borular ile belirli bir eğim doğrultusunda yerçekimi etkisi ile araziye kaplaması prensibi ile ilerler. Bu bakımdan akışın yerçekimine bağlı serbest bir su yüzeyine sahip olması ve suyun taşınması, dağıtımının arazi yüzeyi tarafından kontrol edilmesi gibi iki özellik yüzey sulama yöntemlerini diğer yöntemlerden ayırır (Sarıkoç, 2007; Yıldırım, 2008). Genellikle zirai alanlarda kullanılırken, basınçlı sulama yöntemleri her türlü peyzaj alanlarında kullanılmaktadır. Şekil 1.5'de sulama yöntemleri sınıflandırılmıştır.



Şekil 1.5. Sulama yöntemlerinin sınıflandırılması (Yıldırım, 2008).

Basınçlı sulama yöntemleri özellikle boru sistemlerinin su kullanım randımanını artırması, su dağıtımı sırasında sızma ya da buharlaşma ile oluşan su kayıplarını azaltması nedeniyle peyzaj alanlarındaki tercih edilmektedir. Basınçlı sulama yöntemlerinde kullanılan sistem elemanları dayanıklı, işletme ve bakım masrafları az, su tasarrufu açısından uygundur. Peyzaj alanlarında estetik olarak sorun teşkil etmemesi, istenildiğinde toprak altına gömülerek görüş açısından çıkması, bitkilendirilmiş alanlarda bitkilerin altında kalması sebepleri en önemli avantajlarını oluşturmaktadır (Haroğlu, 2000).



Günümüzde özellikle suyun kısıtlı olduğu bölgelerde yüzey sulama yöntemlerinin yerine su kayıplarını önlemek adına basınçlı sulama yöntemlerinden damla ve yağmurlama sulama yöntemleri su kullanım açısından önemlidir (Goldhamer ve Peterson, 1984; Bhardwaj vd., 1995).

Bu tez kapsamında da peyzaj alanlarında kullanılan basınçlı sulama yöntemlerinden su tasarrufu sağlamayı amaçlayan damla sulama yöntemi kullanılmıştır.

### **1.6.1. Damla Sulama Yöntemi ve Sistem Elemanları**

Dünyadaki su kaynaklarının % 75'i bitkisel alanlarda sulama amaçlı olarak geleneksel sulama yöntemleriyle tüketilmektedir (Dutta, 2008). Su kaynaklarına olan talebin artması ve sulamayı elverişli kılmak için; sulama suyu ve çevre kirliliği riskinin daha az olduğu damla sulamada kullanım alanlarının artması gerekmektedir. Bu şekilde yapılacak araştırmalar ışığı altında uygun sulama programları ve su-üretim fonksiyonları elde edilebilir (Ertek, 1998). Günümüzde geleneksel sulama yöntemleri yerine damla sulama yöntemlerinin kullanılması halinde bitkiden elde edilecek gelişim % 80 ve % 90'a kadar artmakta ve sudan elde edilecek tasarruf % 20 - % 30 artış göstermektedir (URL-3).

Damla sulama ilk olarak 1860 yılında Almanya'da drenaj sistemiyle sulamanın birleşmesiyle başlamıştır. Bu ilk sistem birleşme yerlerinden açıklıklar bulunan kil borulardan oluşturulup 1920 yıllarından sonra delikli boruların yapımı ile devam ettirilmiştir. 1935 yılından sonra ise denemelerde farklı malzemeden yapılan boru sistemleri kullanılmıştır. 1970'li yıllarda delikli plastik malzemelerle zirai alanlarda kullanım yeri bulmuş (Whitney, 1970), aynı dönemde de İsrail'de kullanımı yaygınlaşmıştır (Goldberg ve Shmueli, 1970).

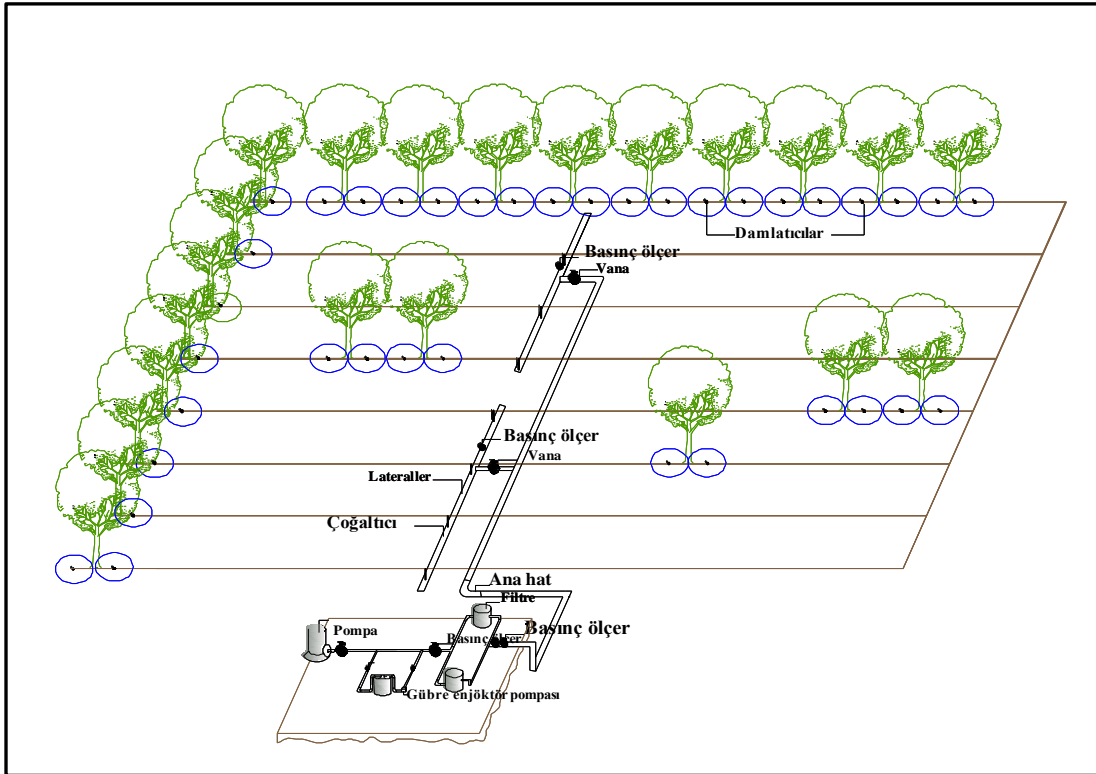
Sistem özellikle seralarda sulama ve gübrelemenin birleştirilerek kullanılması amacıyla geliştirilmiştir. Bugün damla sulama yöntemi, Avustralya, Avrupa, İsrail, Japonya, Meksika, Güney Afrika ve Amerika Birleşik Devletlerinde yoğun bir biçimde uygulanmaktadır. Türkiye'de 1978 yılından itibaren uygulaması başlanan sistem ilk olarak Ege Bölgesi'nin bazı bağ ve seralarında kullanılmıştır (Korukçu ve Öneş, 1981).

Damla sulama, suyun toprak yüzeyinden bitki köklerine damlatıcılar aracılığıyla az az ancak sürekli olarak verildiği bir yöntemdir. Bu yöntemden yüksek düzeyde verim alabilmek ve büyük oranda su tasarrufu sağlayarak toprak yüzeyini istenilen oranda nemli tutma nedenleriyle her geçen gün artan kullanım alanı bulmaktadır (Kizer, 1990). Damla

sulama yönteminin temel ilkesi, bitkide nem eksikliğinden kaynaklanan bir gerilim yaratmadan, her defasında az miktarda sulama suyunu sık aralıklarla yalnızca bitki köklerinin geliştiği ortama vermektir (Kalanlar, 2005).

Damla sulama sisteminde; sulama suyuna gerekli miktarda besin elementleri ilave edilerek, basınçlı borular yardımıyla bitki kök bölgesine yerleştirilen damlatıcılarla bitkiyi strese sokmadan iletilir (Rawlins ve Raats, 1975; Gillespie vd., 1979). Bunu başarılı bir şekilde işletmek, su kullanım yönetimini sağlayarak su ve gübre dağılımını kök bünyesinde düzgün olarak oranlamaya bağlıdır. Böylece sürekli muhafaza koşullarında su ve besin elementleri bitkilere iletilerek suyla birlikte alımını sağlar (Glenn 2000; Clothier ve Green 1997).

Peyzaj alanlarında fazla sayıda damla sulama ile ilgili çalışma bulunmamasına karşın yapılmış araştırmalarda basınçlı sulama yöntemleri içerisinde suyun tasarruflu kullanımı ile tercih edildiği bilinmektedir. Şekil 1.6'da damla sulama sisteminin genel görünümü verilmiştir.



Şekil 1.6. Damla sulama sistemi genel görünüşü

Fipps (2004), yapmış olduğu araştırmasında artan nüfus ile 2050 yılına kadar şehirlerde ve açık yeşil alanlarda kullanılan su miktarının giderek artacağını, ancak damla ve mikro yağmurlama sulama yöntemlerinin kullanımı ile su miktarının azalacağını belirtmiştir. Bu amaçla suyun etkin kullanılması adına çevreye verilecek zararın en aza indirgenebileceği ve su yönetiminin önemini belirtmiştir.

Erakın (2000) peyzaj alanlarında sulama yöntemleri ile ilgili yapmış olduğu çalışmasında en uygun sulama yönteminin basınçlı sulama yöntemleri olduğunu belirtmiştir. Son yıllarda özellikle su ve enerjiden daha fazla tasarruf yaparak daha ekonomik bir sulama sisteminin tasarlanması için önemli yenilikler geliştirdiğini öne sürmüştür. Bu yöntemlerin suyu etkin ve tasarruflu kullanan mikro sulama ortak başlığı altında toplanan damla sulama, mikro-jet sulama ve mikro-sprinkler sistemlerden olduğunu bildirmiştir.

Öztürk (2004) peyzaj alanlarında uygulanan sulama sistemleri ile ilgili yapmış olduğu çalışmasında günümüzde tükenen su kaynaklarının varlığına dikkat çekerek en ekonomik su kullanımının damla sulama sistemleri ile olacağını bildirmiştir. Bu amaçla damla sulama sistemleri uygulamalarında dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında bilgi vermiştir.

Bilderback ve ark. (2005) damla sulamanın yağmurlama sulamaya oranla % 50 daha fazla su kazancı sağladığını, ağaçlarda, çalılarda ve çiçek parterlerinde maksimum düzeyde etki yarattığını belirtmiştir. Birçok damla sulama sistemi çeşitli aplikasyonlarla kendini ortama adapte ettiğini, bu şekilde de özel nitelikli bitkilerin peyzaj düzenlemelerine kolayca uyum sağladığını gözlemlemiştir.

Soydam ve Çakmak (2005) toplu yağmurlama ve toplu damla sulama sistemleri için maliyet analizleri yaparak ekonomik yönden karşılaştırmıştır. Bu amaçla bitkilerin, bitki su tüketimlerini Penmann-Monteith metodu ile hesaplamış, sulama sistemlerini planlanmış, sistem debilerini belirlenmiş, sistem unsurları boyutlandırmıştır. Sonuç olarak, araştırma sonuçlarına göre damla sulama sistemine yatırım yapılması ekonomik olduğundan damla sulama yönteminin uygulanması önermiştir.

Damla sulama yönteminin peyzaj alanlarında kullanım alanının olmasının yanı sıra, sistem avantaj ve dezavantajları da bulunmaktadır. Sistemin avantajları;

- Sistem yardımıyla su toprağa yavaş yavaş ve bitkinin ihtiyacı olduğu kadarıyla verilir (Ayars vd.,1999).

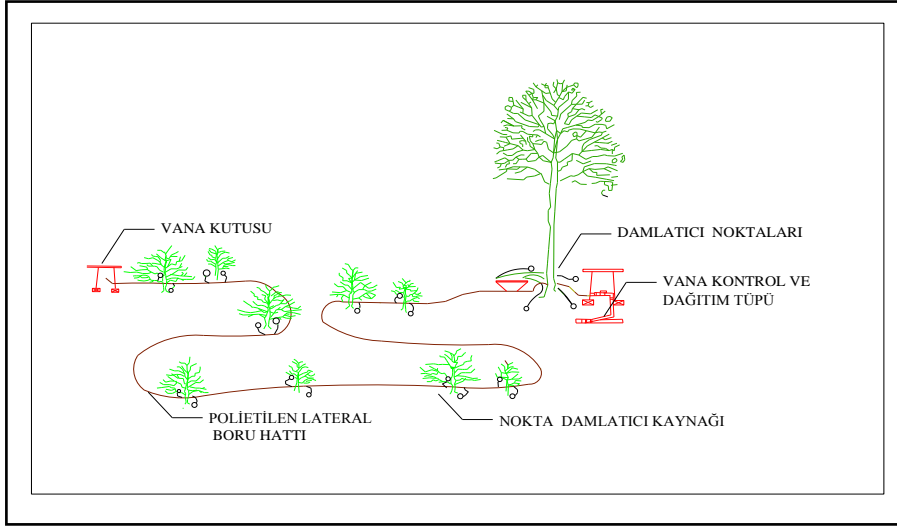
- Toprakta ıslatılan bölgeler, bitkinin yaprakları tarafından gölgelendiği için bu alanlarda buharlaşma az olmaktadır.
- Kök bölgesi ıslatıldığı için yabancı ot büyümesi oldukça az olmakta ve bu durumda yabancı ot ile mücadeledeki işçilik oldukça azalmaktadır (Öztürk, 2004).
- Sistemde uygulanan su miktarı otomatik olarak kontrol edildiğinden istenilen miktarda su, her bitkiye eşit biçimde dağıtıldığında bitki gelişimi iyidir (Al-Zohery, 2006).
- Su uygulamasına yönelik tüm kayıplar yaklaşık olarak tamamen ortadan kalktığı için su uygulama randımanı % 90 ile % 95 gibi yüksek olan bir yöntemdir. Bu durumda da sulama suyundan % 40'a kadar varan oranda tasarruf sağlanabilmektedir.
- Alçak basınçlı çalıştığında enerji tasarrufu yapar (Camp, 1998).
- Rüzgarlı hava koşullarında yağmurlama sulama gibi suyu havaya püskürtmediği için su kaybı çok azdır (Erakın, 2000).
- Damla sulama sistemlerinde sulama esnekler. Yani alandaki bitkiler büyüdükçe ve yeni bitkiler eklendikçe bitkilerin su isteklerine bağlı olarak damlatıcı sayısı da artırılabilir.
- Damla sulama yöntemi genelde bütün topraklarda ve her topografyada kullanılabilir (Seçkin ve Çelik, 2003).
- Sistemde su hiçbir şekilde bitkilerin gövde ve yapraklarına temas etmemektedir. Bundan dolayı, özellikle suya karşı hassas bitkilerde yanma, küllenme gibi durumlar ortaya çıkmaz. Bitkilerin beslenmeleri için gerekli olan gübre sisteme damlatıcılar yardımı ile direkt olarak verilebilir (Öztürk, 2004).
- Damla sulamanın elemanları pahalı değildir, dolayısıyla ilk tesis maaliyeti diğer sistemler oranla ucuzdur (Ngozi ve Edoga, 2006).
- Damla sulama sistemleri her çeşit topoğrafik yapıda (eğimli, hafif bünyeli ve taban suyu yüksek topraklarda) güvenle uygulanabilir; ayrıca vejetasyon döneminde bitki sulaması için geçerli bir sistem olarak özel bir öneme sahiptir (Sarıkoç, 2007).
- Damla sulama biçimi salon bitkilerinin sulanmasında suyun denetim altına alınması, yaprak görünümünün korunması ve ekipman vandalizminin azaltılması gibi fonksiyonel, güvenli ve görsel çözümlere imkan vermektedir (Seçkin, 1998).

- Sulama suyu istenilen zaman ve miktarda olmak üzere bitkilere verilmesi son derece kolaydır.
- Ayrıca damla sulama ani iklimsel farklılıkların bulunduğu bölgelerde özellikle rüzgarlı alanlarda buharlaşmayı minimize etmek amacıyla kullanılan bir sistemdir (Lamm, 2002).
- Su bitkiye azar azar verildiğinden topraktaki hava-su- gübre ilişkisi dengeli bir şekilde sağlanmış olur.

Damla sulama sisteminin bu üstünlüklerinin yanında dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar;

- Damla sulama sistemlerinde en önemli sorun damlaticıların tıkanmasıdır. Tıkanmaya en çok sulama suyu içerisinde bulunan kum parçacıkları, organik ve kimyasal madde birikimi neden olmaktadır (Dutta, 2008).
- Sistemdeki sorunların kolay görülmeşi ile tıkanıklıkların ve ortaya çıkan sorunların ancak bitkiler kurduktan sonra fark edilmesi önemli bir olumsuzluktur (Smith,1997).
- Sulamada kullanılan bütün sular bir miktar tuz içerirler. Damla sulamada bu tuz hareket ederek ıslatma alanında birikir.
- Sistemin ilk tesis maliyetinin yüksek olması bu yöntemin uygulanmasını sınırlayan bir etmendir. Sistem elemanlarının tekniğe uygun bir biçimde boyutlandırılması konuyu çok iyi bilen elemanlar tarafından yapılması daha düşük maliyetle planlanması ve işletilmesi gerekir (Deniz, 1998).
- Bitkilerin kök yapılarındaki farklılık nedeni ile özellikle kaba bünyeli topraklarda sistemin küçük ıslatma deseni oluşturması bu topraklarda yetişen bitkilerin gelişimini yavaşlatır (Lamm, 2002).

Damla sulama sisteminin en temel elemanları; sistem için suyu bitkilere ileten damlaticılar, sistemin otomatik çalışmasını sağlayan kontrol ünitesi, kontrol biriminden çıkan suyu damlaticılara ileten ana ve yan boru hatlarıdır (Şekil 1.7). Sistemin ikincil elemanları; gübre tankı, manometre, basınç regülatörü, pompa biriminde oluşmaktadır (Ngozi ve Edogo, 2006).

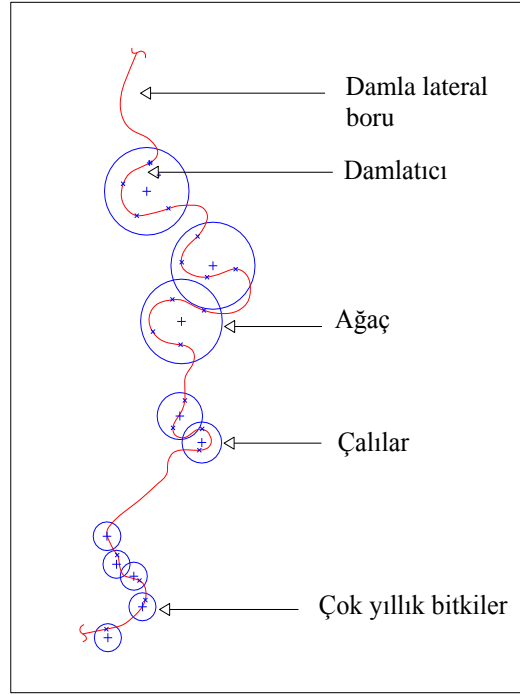


Şekil 1.7. Damla sulama sisteminin elemanları

Damla sulama sistemleri uygulanan bitki türleri ve uygulama alanındaki bitki sayıları oldukça önemlidir. Farklı gruplarda çalılar, sarmaşık ve yer örtücülerden oluşan bitkilendirilmiş alanlarda, her bitkinin kök yapıları ve su istekleri farklılık olur. Bu açıdan bakıldığında sistemdeki damlaticıların debisi ve aralıklarının da değişik olması gerekecektir. Sulamanın yapılacağı alandaki toplam su miktarının saptanması için hangi türden ne kadar uzunlukta borunun, kaç adet ve debi kapasitesi ne kadar damlaticıların kullanılacağına bilinmesine gereksinim vardır (Akın, 1998). Şekil 1.8.'de park alanlarında damla sulama sistemi, Şekil 1.9.'da farklı bitki gruplarına ait damla sulama sistem uygulamaları gösterilmiştir.

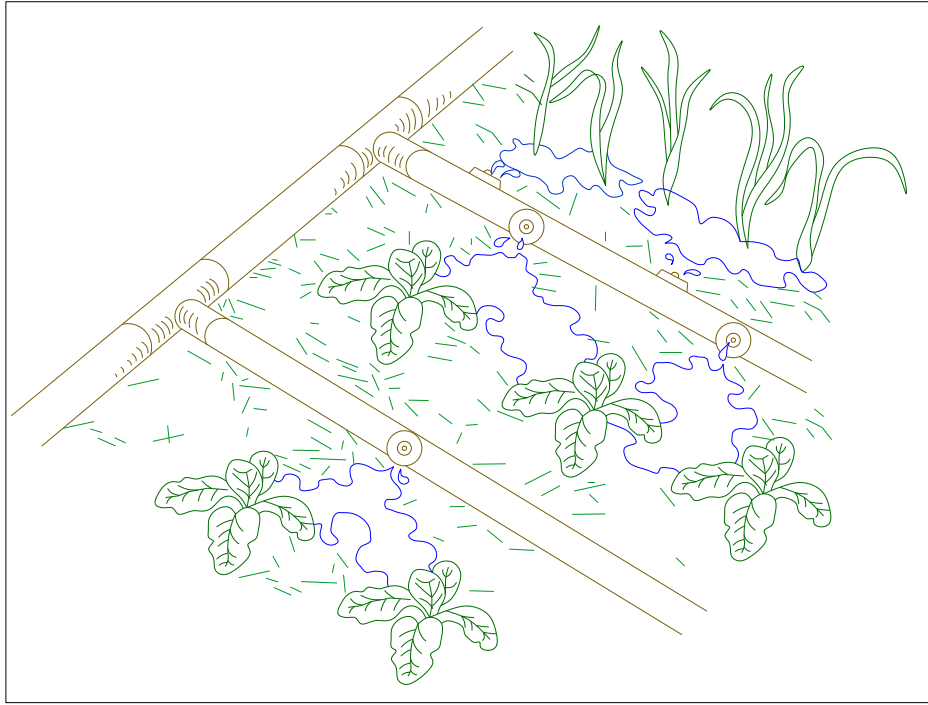


Şekil 1.8. Park alanındaki damla sulama sistemi

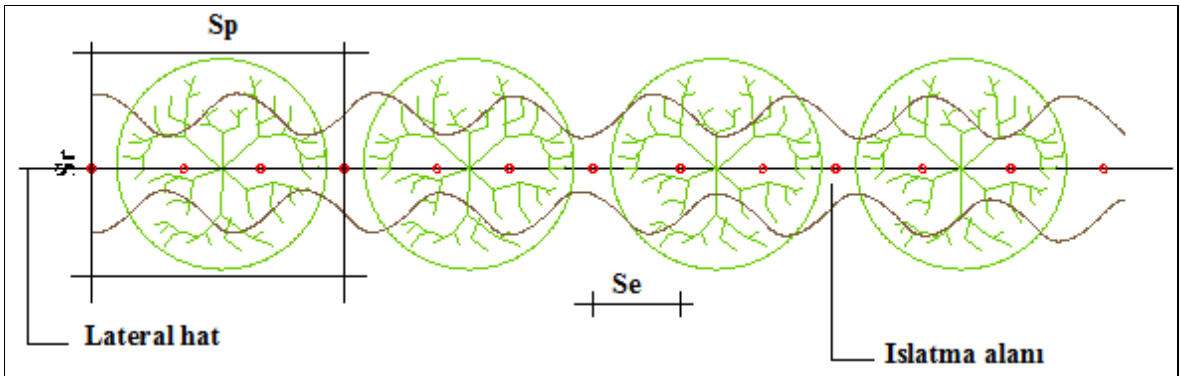


Şekil 1.9. Farklı bitki gruplarında damla sulama yöntemi (Smith, 1997).

- Damlaticılar: Damlaticılar, plastik (PVC, PE, ABC) elamanlardan yapılmış, lateraller üzerinde yerleştirilmiş ve düşük basınçta, düşük akış hızı uygulayan, suyu atmosferik basınç altında sabit bir akışla toprağa veren gereçlerdir. Damlaticılar arasındaki ve boruların birbirlerinden uzaklıkları: damlaticının debisine, toprak türüne ve bitki çeşidinde göre düzenlenir. Laterallerin içlerine (in-line) veya üzerlerine (on-line) belirli aralıklarda (0.20 m, 0.25 m, 0.33 m, 0.40 m, 0.60 m 0.75 m ve 1.00 m gibi) yerleştirilen ve suyun belirli bir debide akmasını sağlayan elemanlardır. Damlaticılar ucuz, yapımı ve çalışması üniform, montaj ve bakımı basit olmalıdır. Plantasyonlarda damlaticılar ağaç çevresine yerleştirirler (Bağdatlı, 2006, Hakkören, 1996, Akın, 1998). Şekil 1.10.'da damlaticıların görünümü, Şekil 1.11'de damlaticıların ağaç çevresinde konumlanması, Şekil 1.12'de damlaticıların toprak altını ıslatma şekli gösterilmiştir.



Şekil 1.10. Damlatıcıların görünümü



Sp: Bitkinin kapladığı alan

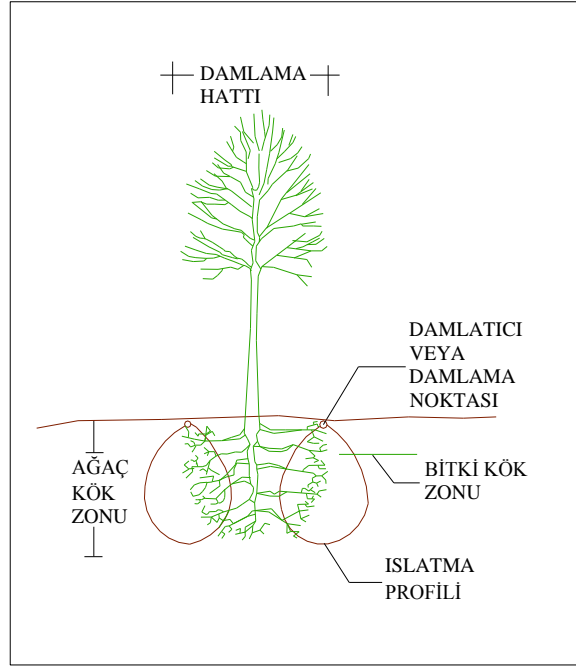
Sr: Bitkilerin sıra aralığı

Se: Damlatıcı aralığı

Şekil 1.11. Damlatıcıların ağaç çevresinde konumlanması (Anonim, 1984a).

- Denetim (kontrol) birimi: Kontrolörler sulama sisteminin en temel elemanlarıdır. Sistemin ne zaman çalışıp ne zaman duracağını, bitkilere ne kadar süre ile su verileceği bu birimde ayarlanır (Seçkin, 1998). Denetim birimi kontrol birimi, pompa, su sayacı, gübre ve enjeksiyon aletleri, vanalar ve filtreden oluşmakta olup sisteme verilecek olan suyun miktar ve basıncını ayarlar. Bu bölüm sulama suyu ile taşınan ve damlatıcıların tıkanmasına neden olan kum, çakıl gibi elemanların sisteme karışmasını engeller, sistem basınç ve debisini kontrol eder (Anonim, 1984).





Şekil 1.12. Bir ağaç etrafındaki iki damlatıcının ıslatma şekli (Smith,1997).

- Ana ve lateral boru hattı: Bitki sıraları boyunca damlatıcıların üzerinde bulunduğu lateral ve ana boru hatları, kontrol biriminden çıkan suyu borulara ileten elemanlardır. Ana boru hatları genellikle 6 atm işletme basıncında PVC yada 4 atm basınçlı PE borulardan oluşturulmuştur. Lateral boru hatları ise içlerinde veya üzerlerinde damlatıcıların bulunduğu ve genellikle yumuşak plastikten imal edilen 16 ve 20 mm çaplıdır (Yıldırım, 2008).

- Gübre tankı: Sistemde bitkinin ihtiyacı olan besin elemanları sulama suyuna ilave edilerek gübre tankı ile damlatıcılar aracılığıyla bitki kök bölgesine ulaşır. Gübre tankı, metal ya da sert plastik bir malzemeden yapılmış, 30-250 lt. arasında değişebilen hacmi bulunmaktadır. Tank üzerinde sisteme giriş ve çıkış vanaları ile sistemdeki iletimi kontrol edilebilmektedir (Al-Zohery, 2006).

### 1.6.2. Damla Sulama Sistemi Tasarım İlkeleri

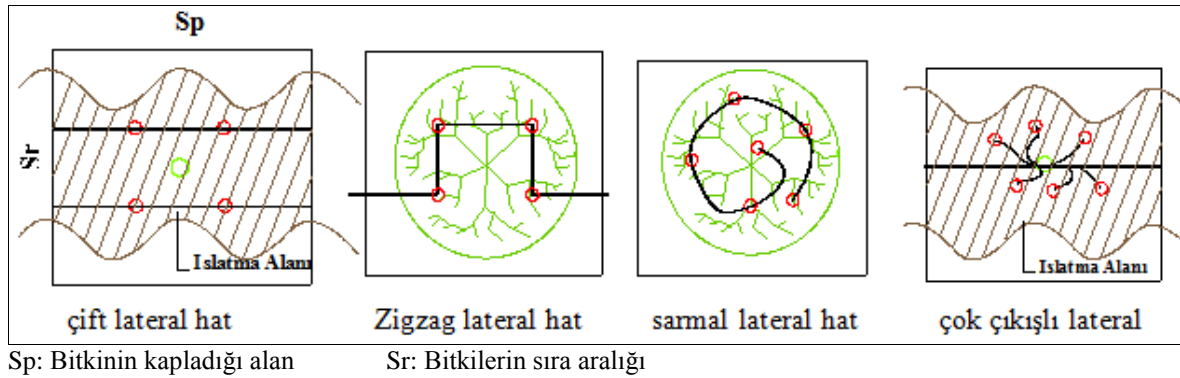
Damla sulama sisteminde amaç sudan maksimum kazanç sağlayan bir sulama ünitesi oluşturarak enerji kullanımını minimize etmektir (English vd., 2002). Aynı zamanda toprağın yüzeyinde eş düzeyde bir su ve gübre dağılımı sağlar. Sistem tasarlanırken suyun

toplam akış miktarı ve enerji kayıpları belirlenerek, en uygun damla sulama sistem elemanlarının planlama biçimi önem kazanmaktadır (Al-Zohery, 2006).

Demir (1991) damla sulama sistemleri ile ilgili çalışmasında suyun bitkilere homojen dağılımının sistemin iyi bir şekilde planlanıp işletilmesine ve damlatıcı özellikleri (damlatıcı aralıkları, lateral uzunlukları) dikkate alınarak seçilmesine bağlı olduğunu belirtmiştir. Çakmak ve Beyribey (1996) yapmış oldukları çalışmada damla sulama sistemlerinin planlanmasına eğimin derecesinin ve yönünün önemli olduğunu bildirmişlerdir. Laterallerin eğim düzeyine paralel olarak yerleştirilmesinin uygun olacağını belirtmiştir.

### 1.6.2.1. Lateral Hatların Belirlenmesi

Damla sulama sistemindeki lateral hatlar bitkilerin kök çevresinde farklı biçimlerde bulunabilmektedir (Smith, 1997). Bazen ağaç çevresinde 2 lateral hat bulunabilir. Bazen de bir ağaç çevresinde Şekil 1.13’de olduğu gibi zigzag şeklinde ya da sarmal saç örgüsü şeklinde olabilir (Anonim, 1984a).



Şekil 1.13. Damla sulama sisteminde damlatıcıların şekillenmesi (Anonim, 1984b).

Lateral hatlar farklı bitki gruplarına (ağaç, ağaççık ve özellikle sık çalı grupları) her sıraya bir lateral gelecek şekilde, çok çıkışlı damlatıcılar kullanıldığında bitkiye 2-7 damlatıcı gelecek biçimde düzenlenmektedir (Camp vd. 2000). Tablo 1.7’de bitki türleri ile damlatıcı sayısı ve yeri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Orta, 2009 damlatıcıların farklı konumlanması sonucunda toprak kesitinde daire biçiminde bir alan kalarak damla sulama gibi alanın tamamının ıslatılmadığı sulama yöntemlerinde, bitkilerin kök bölgesinde yeterli

düzye de nem sağlamak için alanın en az % 30'unun ıslanması gerektiğini belirtmiştir. Papazafiriou (1980) ise bir damlatıcının ıslattığı alanın en az % 20'sinin ıslanması gerektiğini öne sürmüştür.

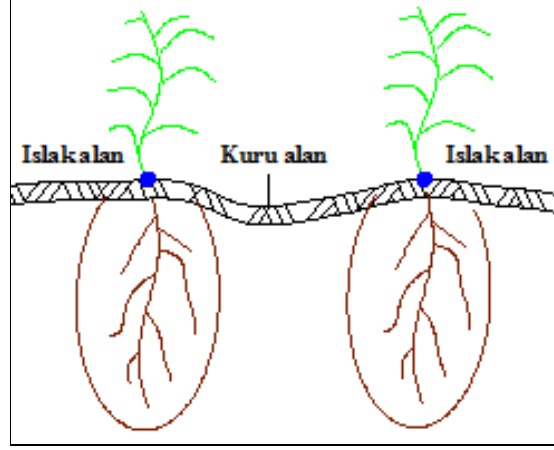
Tablo 1.7. Bitki türleri-damlatıcı sayısı ve yeri ilişkisi (Öztürk, 2008).

Bitki Türleri	Debi (lt/h)	Damlatıcı sayısı	Damlatıcı yeri
Çiçek tarhlalar	4	1	Bitkinin dibi
Yer örtücüler	4	1	Bitkinin dibi
Çalılar (40-60 cm boy)	4	1-2	Bitkinin dibi
Çalı ve ağaçlar (90cm-1.5m)	4	2	Her iki tarafa 15-30 cm
Çalı ve ağaçlar (90cm-3m)	8	2-3	Gövdeden 60 cm uzağa
Ağaçlar (3-6m)	8	3-4	Yağış suyu damlama çizgisinde, 90 cm aralıkta
Ağaçlar (6m'den fazla)	8	6 ve >	Yağış suyu damlama çizgisinde, 1.20 cm aralıkta

#### 1.6.2.2. Damlatıcı Yeri ve Sayısının Belirlenmesi

Yazar ve ark. (1990) yapmış olduğu araştırmasında damla sulamada her bir damlatıcının bir kaynağının bulunduğu, damlatıcılarla ıslanan toprak profilinin damlatıcı sayısı ve aralıklarına bağlı olarak değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca damla sulama sistemleri planlanırken bitkiler tarafından alınan su miktarının, bitki kök gelişiminin, toprak infiltrasyon hızının ve su tutma kapasitesinin ele alınarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Damla sulama sisteminde damlatıcılar, lateral hatlar boyunca bitkilerin dikim aralığına göre ve ıslatma çapının % 70'ine kadar aralıklarla yerleştirilmektedir (Littleton, 1989). Böylece lateral boru boyunca ıslak bir şerit oluşturulur. Ancak geniş sıra aralıklarına sahip bulunan bitkilerin sulanmasında lateral borular arasında ıslanmayan kuru alan kalır. şekil 1.14'de damlatıcıların kuru-ıslak alanları gösterilmektedir.



Şekil 1.14. Damla sulama sisteminde damlatıcı düzeni içerisinde kuru ve ıslak alan (Seçkin, 1998).

Sulama sırasında suyun topraktaki dağılımı ve toprağın aldığı su miktarının ölçümü yapılmalıdır. Suyun topraktaki dağılım oranı (DU), % 70'den az ise zayıf, % 70-90 arasında ise iyi, % 90'dan daha fazla ise çok iyi anlamına gelmektedir (URL-2).

Damlatıcı aralığı, toprağın su alma hızı (infiltrasyon oranı) ile damlatıcı debisinin bir fonksiyonu olup,

$$S_d = 0.9 \sqrt{\frac{q}{Ih}} \quad \text{eşitliği ile hesaplanır.} \quad (1.1)$$

Eşitlikte;

$S_d$	: Damlatıcı aralığı	m
$q$	: Damlatıcı debisi	lt/saat
$Ih$	: Toprağın su alma hızı	mm/saat (Orta, 2009)

### 1.6.2.3. Sulama Miktarı, Sulama Aralığı ve Sulama Süresi

Bitkilere verilecek olan sulama suyunun uygun zamanda, uygun sürede ve uygun aralıklarla verilmesinin topraktaki nem miktarını tarla kapasitesi değeri sınırı içerisinde tutması açısından çok önemlidir (Meek vd., 1983). Sulama aralığının ve miktarının artması durumunda topraktaki suyun hareketi ve kökler aracılığıyla su alımı olumlu etkilenmektedir (Segal vd., 2000).

Damla sulama yönteminde her sulamada kullanılacak olan sulama suyu miktarı kullanılabilir su tutma kapasitesinin yüzde cinsinden ifade edilmiştir;

$$d_{n \max} = \frac{(TK - SN)R_y}{100} \gamma . D . P_1 \quad (1.2)$$

Eşitlikte;

$d_{n \max}$  : Her sulamada uygulanacak en fazla net sulama suyu miktarı

TK : Tarla kapasitesi

SN : Solma noktası

$R_y$  : Kullanılabilir su tutma kapasitesinin izin verilen kısmı

D : Islatılacak toprak derinliği

$P_1$  : Islatılan alan (ıslatma) oranı (Yıldırım, 2008)

Damla sulama sisteminde uygulanabilecek sulama aralığı aşağıdaki Formül 3 ile hesaplanmaktadır. Damla sulama yönteminde, alanın tamamı ıslatılmadığından ve ıslatılan alan da genellikle bitki tacı tarafından gölgelendiğinden evaporasyon dolayısıyla bitki su tüketimi daha düşük olmaktadır. Bitki su tüketimi tahmin yöntemleri alanın tamamının ıslatıldığı koşullar için getirildiğinden damla sulama yöntemi için bitki su tüketimi Formül 4 ile hesaplanır.

$$INT = \frac{d_n}{ET} \quad (1.3)$$

Eşitlikte;

INT : Sulama aralığı, gün

$d_n$  : Maksimum net sulama suyu miktarı, mm

ET : Bitki su tüketimi, mm/gün (FAO, 1989)

$$T = ET \frac{P_s}{85} \quad (1.4)$$

Eşitlikte;

T : Damla sulama yönteminde bitki su tüketimi, mm/gün

ET : Geleneksel yöntemlerle hesaplanan bitki su tüketimi, mm/gün

P<sub>s</sub> : Bitki tarafından gölgelenen alan yüzdesi, % (Orta, 2009)

Damla sulama sisteminde sulama süresi Formül 5 ile hesaplanmaktadır.

$$T_a = \frac{1000d_t}{q \times N_t} \quad (1.5)$$

Eşitlikte;

T<sub>a</sub> : Sulama süresi,h

dt : Uygulanacak toplam sulama suyu miktarı, mm

q : Damlatıcı debisi, L/h

N<sub>t</sub> : Birim alandaki damlatıcı sayısı, adet/da (Orta, 2009)

### 1.7. Çalışmanın Amacı

20. yüzyılın son yarısında su kullanımı katlanarak artan ve kirletilerek bir ölçüde kıt kaynak haline gelerek, 21. yüzyılda karşımıza çok önemli sosyal ve ekonomik bir sorun olarak çıkmıştır (Pamukçu, 2000).

Bu çalışmada son derece önemli olan suyun, peyzaj alanlarındaki tüketimini asgariye indirmek amacıyla son yıllarda peyzaj alanlarında sıkça kullanılan damla sulama yöntemi kullanılarak sulama sorununun en fazla yaşandığı refüjler ve lineer yeşil ağ elemanlarını kapsayacak biçimde iki farklı bitki türü üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın asıl amacı; bitkilendirme çalışmalarında suyu tasarruflu kullanarak, kentlerde bulunan yeşil dokunun bütün yıl canlı kalmasını sağlamaktır. Çalışmanın amacını gerçekleştirebilmek için öncelikle çalışmaya yol gösteren sorunlar belirlenmiş, sorunlara yönelik amaçlar ortaya konulup amaçlara yönelik varsayımlar öne sürülmüştür. Çalışma sonucunda belirlenen varsayımların doğruluğu tespit edilmiştir. Şekil 1.15'de çalışmanın amacı ve kapsamı verilmiştir.

Çalışmanın amacını gerçekleştirebilmek için, peyzaj mimarlığı çalışmalarında özellikle estetik ve fonksiyonel açıdan farklı kullanım alanlarına sahip olan *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' ve *Ilex aquifolium* bitki türleri kullanılarak farklı deneme konularında bitkilerin tükettikleri sulama miktarı karşılaştırılmıştır. Bu iki bitki türünün

gerek fizyolojik ve gerekse morfolojik farklılıkları nedeniyle ile tükettikleri su miktarı açısından değerlendirme olanaklılıkları olması amacıyla tercih edilmiştir. Bunlar;

- *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin yaprağını dökmesi *Ilex aquifolium* bitki türlerinin herdem yeşil olması.
- *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin yapraklarının küçük ve fazla sayıda olması, buna karşın *Ilex aquifolium* bitkilerinin yaprak sayılarının az ve büyük olması.
- *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin yapraklarında bulunan stoma gözeneklerinin fazla olması.
- *Ilex aquifolium* bitkilerinin yapraklarının sert ve kütin denilen tabaka ile kaplı olması.
- *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin toprak yüzeyinde kaplama alanlarının *Ilex aquifolium* bitkilerine oranla dah fazla olması. Bununla beraber *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin yatayda, *Ilex aquifolium* bitkilerinin ise düşeyde yayılım göstermeleri.
- Her iki bitki türünün gelişme evrelerinin farklı olması.
- *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin çiçek ve meyve sayısının *Ilex aquifolium* bitkilerine oranla daha fazla olması.
- *Ilex aquifolium* bitki türlerinin su stresine dayanıklı olması.

### SORUNLARIN TANIMLANMASI

- Trabzon kentinin nemli ve yağışlı bir iklime sahip olması bitkiler açısından su sıkıntısının olmayacağı düşünülse de özellikle geçmişte kurak periyotların yaşanmasıyla bitkilerin su sıkıntısı çekmesi.
- Kullanılabilir su varlığının en fazla tarım sektöründe sulama amaçlı kullanılması.
- Bitki gruplarının bitki su tüketimleri göz önüne alınmaksızın sulama yapılması ve kuraklığa dayanıklı ve dayamsız türlere aynı miktarda su verilmesi.
- Günlük ve haftalık meteorolojik veriler takip edilmeksizin yaz aylarında çok sık sulama yapılması, hemen sulama sonrasında denk gelen yağışların toprakta aşırı miktarda su birikimine yol açması ve bu nedenle su israfına neden olması.

### AMAÇLAR

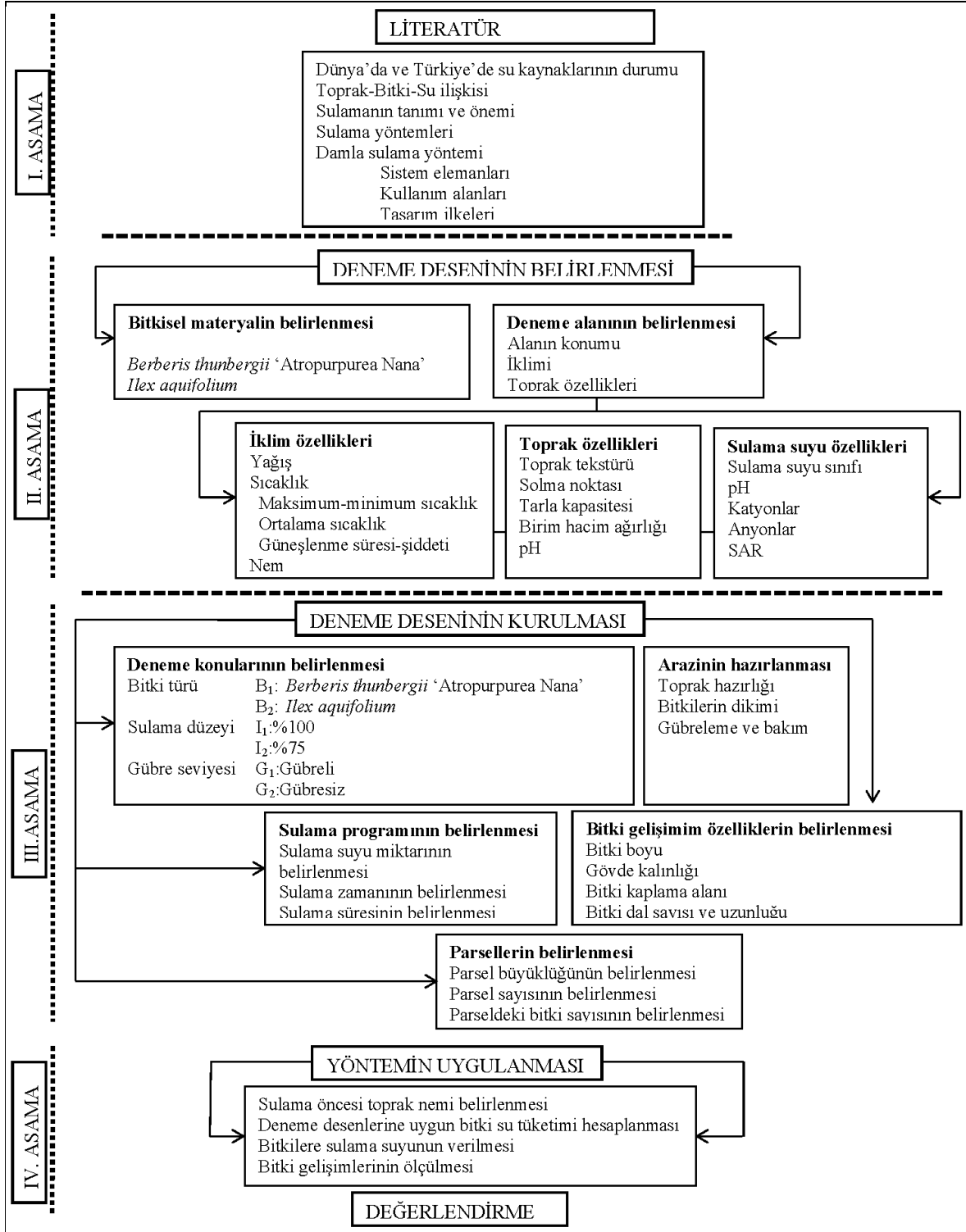
- Süs bitkilerinin ihtiyacı olan su miktarını karşılamak amacıyla suyun tasarruflu kullanılmasını sağlamak
- Damla sulama yöntemi ile peyzaj alanlarında canlı materyal olan bitkilerin bütün bir yıl yeşil kalmalarını sağlamak.
- *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' ve *Ilex aquifolium* türlerinin gerek fizyolojik ve gerekse morfolojik farklılıkları nedeniyle deneme deseninde bitki su tüketimi ve diğer kriterler bağlamında karşılaştırmak.
- Deneme parsellerindeki bitkilerin; farklı sulama düzeyi, farklı dikim aralığı ve farklı gübre seviyesi özelliklerini oluşturarak gelişme durumlarını karşılaştırmak.

### VARSAYIMLAR

- *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' ve *Ilex aquifolium* bitki türlerinin birbirleri ile karşılaştırılabilir özelliklerinin bulunması ile tüketilecekleri su miktarlarının ve gelişmelerinin de farklı olacağı düşünülmesi.
- Farklı bitki türlerinin yetiştirme dönemlerine göre tüketilecekleri su miktarlarının da farklı olacağı.
- Su kaynaklarının korunması adına bitki gelişme devresi boyunca farklı bitkilere uzun ve kısa dönemde ayrı ayrı bitki su tüketimi değerleri hesaplanacağı.
- Farklı deneme konularına göre az su tüketen bitkilerin kullanılması ve kısıtlı sulama programı uygulamaları oluşturulması.
- Farklı deneme konularına göre bitkilerin gelişimlerinin de farklı olacağı.
- Bitkilere uygulanacak sulama suyunun mevsimlere ve yıllara göre farklılık göstereceği.

Şekil 1. 15. Çalışmanın amacı ve kapsamı





Şekil 1.16. Çalışmanın aşamaları

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Bitkisel Materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak her mevsim yeşil bir tür olan *Ilex aquifolium* ve kışın yaprağını döken bir tür olan *Berberis thunbergii* 'Atropurple Nana' bitkilerinin 1 yaşındaki tüplü fidanları kullanılmıştır.

##### 2.1.1.1. *Berberis thunbergii* 'Atropurple Nana'

*Barberidaceae* familyasından *Berberis* cinsi içerisinde yer alan *Berberis thunbergii*'nin ana vatanı Japonya'dır (Yaltırık ve Keçe, 1997). Ancak en fazla yayılış alanı Kanada'nın 5 bölgesiyle birlikte en az 31 eyalet ile Amerika Birleşik Devletleri'dir (NRCS, 2008). İlk olarak 19 yy.'ın sonlarına doğru Rusya'dan Boston Arnold Arberetumu'na (Japon menşeli tohumlar) gelen *Berberis* tohumları için 1920'ler de özellikle *Berberis vulgarisin* yerine dikimi için teşvik edilmiştir. Bununla birlikte 1920'ler de *Berberis thunbergii* kültüre alınarak ve kırsal alanlarda dikimine başlanmıştır. ABD'de 1960'lara kadar özellikle ülkenin kuzeydoğusunda büyük bir yayılış gösteren *Berberis thunbergii* hızla yayılış göstermesinden dolayı istilacı bir tür olarak 1970 yıllarında problem haline gelmiştir (Silander ve Klepeis, 1999).

*Berberis thunbergii*, küçük yaprakları ve dikenleriyle kompakt bir çalı türüdür. Egzotik birçok tür gibi yapraklarını erken açmakta ancak sonbaharın sonunda dökmektedir. Yoğunluğundan dolayı dökülen yapraklar diğer bitki türlerinin üzerlerini örtmekte ve gölge etkisi yapmaktadır. Genellikle 60-90 cm büyüeyebilen sığ ama sert köklere sahiptir. Tohumları veya meyveleri yabani hayvanlar tarafından yenilebilmektedir. Çeşitli çevre koşullarına uyum sağlayabilme yeteneğine sahip olup birçok yaşam ortamında faaliyetini rahatlıkla sürdürebilmektedir. Ormanlık, sulak alanlar ve otlaklarda yetişebildiği gibi, toprak pH'sı, azot (N) seviyesi ve topraktaki diğer biyolojik aktiviteler üzerinde de etkili olmaktadır. *Berberis thunbergii*, çelikle üretilmesinin yanında yüksek çimlenme oranından dolayı genellikle tohumla üretilmekte olup, doğal ortamlarda ise tohumları memeliler ve özellikle kuşlar tarafından yayılmaktadır (NRCS, 2011; Anonim, 2007; Anonim, 2012).

Günümüzde ABD’de egzotik, aşırı istilacı ve en çok yayılış gösteren çalı türü olarak bilinmektedir (Ehrenfeld, 1999). İstilacı bir tür olmasından dolayı da mücadele yöntemleri üzerine çalışmalar yapılmaktadır (Kyker-Snowman, 2003; Eric vd., 2009). Özellikle akkuyruklu geyik (*Odocoileus virginianus*) popülasyonunun yüksek olduğu yerlerde yoğun *Berberis thunbergii* topluluğu orman altı bitki örtüsü olarak gözükmektedir (Silander ve Klepeis, 1999; Elias vd., 2006). *Berberis thunbergii*, Lyme hastalığının yayılış göstermesinin ana sebebi olarak kabul edilmektedir (Ward vd., 2009).

*Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ 0.60 m’ye kadar boylanabilen, 0.60 m çap yapabilen kışın yaprağını döken dikenli yapıda bir çalıdır (Anşin, 2008; Warren, 1999), (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ nın genel görünümü

Yaz yeşili yaprakları 2 cm uzun, ekseriya yumurta biçimli koyu purpur-kahve renklidir (Pamay, 1993). Dikenli bir çalı olan *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ nın dikenleri tekli, genç sürgünler kırmızı renklidir (Şekil 2.2). Yaprakları ters yumurta ya da kaşık şeklinde, 1-3cm parlak kırmızı renkli, kenarları tamdır (Anşin, 2008). Koyu derimsi yaprakları canlı ve bahar mevsiminde kızarırlar (Brickell, 2008).



Şekil 2.2. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' nın yaprak görünümü

Çiçekler salkım şeklinde ilkbaharda oluşur. Nisan- Mayıs ayında görülen sarıçiçekleri, iki ile on üç adedi demet ya da basit salkım halinde kurul oluşturur; nadiren de kısa sürgünler üzerinde teker teker bulunur (Pamay, 1993; Yaltrık, 1997). (Şekil 2.3) Üzümsü meyveleri elipsi şekilli ve parlak kırmızı olup Sonbaharda olgunlaşır ve kış boyunca dallarda kalır (Anşin, 2008; Yaltrık, 1997).



Şekil 2.3. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' nın çiçek görünümü

İyi drenajlı toprakları, güneşli ya da hafif gölgeli yerleri tercih ederler (Warren, 1999). Gölge yerlerde taze-asidik, besince zengin topraklar üzerinde, rüzgara karşı korunaklı kesimlerde iyi yetişip kent iklimine ve endüstriyel yörelere de dayanıklıdırlar

(Pamay, 1993). Yaprak döken türler herdem yeşillere göre susuzluğa daha fazla dayanır (Ceylan, 2000).

Parklarda ve bahçelerde, kentlerde bulunan konut bahçelerinde (Acar vd., 2007) çit bitkisi olarak, kaya bahçelerinde soliter ya da gruplar halinde değerlendirilebilir. Ayrıca makaslanarak istenilen biçime vermesi ve sık dokusu ile çit oluşumlarında yararlanılabilir. Dikenli olması nedeniyle çocuk oyun alanlarında tercih edilmez.

### 2.1.1.2. *Ilex aquifolium*

Ana yayılış alanı Doğu Asya ve Güney Amerika olan *Ilex* cinsinin 500'den fazla türü ile dioik ağaç ve çalı formunda dünyanın ılıman ve tropik bölgelerinde yayılış göstermektedir (Choi vd., 2005).

*Ilex aquifolium*, Aquifoliaceae familyasından olup Atlantik iklimi etkisinde olan Güney ve Orta Avrupa'da (Almanya, Alpler) Kayın-Meşe ormanlarında ve Türkiye'de doğal olarak özellikle Karadeniz sahil şeridinde, Kayın ve Gökmar ormanlarında bol miktarda bulunmaktadır (Yaltırık, 1967; Pamay, 1993). Şekil 2.4'de *Ilex aquifolium*'un genel görünümü gösterilmiştir.



Şekil 2.4. *Ilex aquifolium*'un genel görünümü

*Ilex aquifolium*'un değişik yaprak şekilli, dokulu ve farklı büyüme karakterinde türleri vardır (Ceylan,1999). (Şekil 2.5) Genellikle dik ve yoğun formlu, pramidal yapıda,

herdem yeşil ve gri gövdeli (Brickell, 2008) olup çoğunlukla çalı veya bazen de 8 m'ye kadar boylanabilen ağaç formundadır. Yaprakları karşılıklı dizili, yumurtamsı ya da eliptik, kenarları keskin, kaba, dikenli dişli, derimsi yapıda, üst yüzü parlak koyu yeşildir (Peterken ve Lloyd, 1967). 5-12 cm uzunluğunda üzeri bal mumu gibi ve kenarları dalgalı ve dönüktür. Ayanın üzeri parlak yeşil altı ise soluktur (İBD, 2011). *Ilex* türlerine ait cinsler kalın bir tabakasıyla çevrelenmelerinden dolayı yırtıcılara karşı oldukça dayanıklıdırlar (Kollmann vd., 1998; Daniel Garcia vd., 2005).



Şekil 2.5. *Ilex aquifolium*' un yaprak görünümü

Çiçekleri hoş kokulu, yaprak koltuklarında küçük kurullar halinde, bazen de tekli ve beyaz renklidir (Peterken ve Lloyd, 1967). Beyaz çiçekler 6 mm çapındadır ve 4 parçalıdır. Erkek çiçekler farklı ağaçlar üzerinde olup sadece erkek çiçekler kokuludur (İBD, 2011). (Şekil 2.6) Meyve çekirdekli sulu, yuvarlak ve parlak kırmızı renkte olup zehirlidir (Peterken ve Lloyd, 1967), (Şekil 2.7).



Şekil 2.6. *Ilex aquifolium*' un çiçek görünümü



Şekil 2.7. *Ilex aquifolium*'un meyve görünümü

Bol güneşli, nemli ve iyi süzülen toprak sağlanırsa çok kolay yetiştirilebilen bitkilerdir. Bazı türler ise hafif asitli topraklar isterler. Soğuk bölgelerde toprak donmadan önce toprağın nemli olması sağlanmalıdır (Brickell ve Zuk, 2002). Gölge yerlerde taze-asidik, besince zengin topraklar üzerinde, rüzgara karşı korunaklı kesimlerde iyi yetişip budamaya yatkındır (Pamay, 1993).

Çit ve mozaik bitkisi olarak, ağaç ve çalı kademesinde gruplar halinde ve kırsal peyzaj alanlarında kullanılır (Anşin, 2008). Tek başına örnek bir ağaç veya sınır bitkilendirmede örtü ya da kenarlarda kullanılabilir, bodur formları güzel yer örtücü ya da kap bitkisi olurlar. Orman gülleri ve Çamlarla ilginç peyzaj tabloları meydana getirirler (Ceylan, 1999).

*Ilex aquifolium* peyzaj mimarlığı uygulamalarında genellikle herdem yeşil görünüm ile orta refujlerde ve gruplar halinde çit formunda kullanılır. Dikenli yaprakları ve zehirli meyvesi nedeni ile çocuk oyun alanlarında kullanılmaz (Anşin, 2008).

*Ilex aquifolium*'un kültüvarlarında bazıları; *I. aquifolium* 'Argentae Variegatum', *I. aquifolium* 'Aurea Marginata' (İBD, 2011), *I. aquifolium* 'Argentea Marginata Pendula', *I. aquifolium* 'Aurifodina', *I. aquifolium* 'Crispa Aurea Picta', *I. aquifolium* 'Pyramidalis', *I. aquifolium* 'Aurea Marginata', *I. aquifolium* 'Scotica', *I. aquifolium* 'Silver Milkmaid', *I. aquifolium* 'Silver Queen', *I. aquifolium* 'Madame Briot', *I. aquifolium* 'Ovata Aurea',

*I. aquifolium* 'Bacciflava', *I. aquifolium* 'Golden King', *I. aquifolium* 'Golden Queen'dır (Yaltırık, 1967; Pamay, 1993).

*Ilex aquifolium* fizyolojik özelliklerinden dolayı su stresine karşı oldukça dayanıklı bir türdür (Ranford ve Reiling, 2007). Bu sebepten dolayı özellikle Akdeniz ülkelerinde (özellikle İspanya) *Ilex aquifolium*'un fizyolojisi ve su stresi üzerine bir çok çalışma yapılmıştır (Arrieta ve Suárez, 2004; Obeso, 1997a; Obeso, 1997b; Valladares vd., 2005; Arrieta ve Suarez, 2006).

## 2.1.2. Deneme Alanı

### 2.1.2.1. Deneme Alanının Konumu

Araştırma Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan KTÜ Tıp Fakültesi yukarısında kurulan Teknokent'e bitişik ve eskiden Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Ormanlık Fidanlık Müdürlüğü'nün bulunduğu arazide Zafanoz Caddesi - TRT Sokak yerleşim bölgesinin yakınında konumlanan ve çevresi doğal tepecik ile sınırlandırılmış 17.20 m x 13.80 m'lik bir alanda yer almaktadır. Deneme alanı kuzey bakıda bulunup 40°59'36"-40°59'36" Kuzey enlemleri ile 39°45'40" Doğu boylamları arasında yer almaktadır.



Şekil 2.8. Deneme alanından görünüş (URL-4).



### 2.1.2.2. İklim Özellikleri

Trabzon ilinde bulunan deneme alanı hem deniz hem de dağ etkisinin bulunduğu ılıman bir iklime sahiptir. Buna bağlı olarak da Türkiye'deki makro klima iklim tiplerinden Doğu Karadeniz iklim tipinde yer almaktadır. İklim tipi; her mevsim ve çok yüksek yağış miktarlarının görüldüğü, nispeten yaz aylarının sıcak geçtiği ve kışların ılık olduğu bir iklim tipidir (Erinç, 1996). Sahile paralel doğru uzanan dağlar Trabzon ilinin sahil kısmı ile güney kısmı arasında iklim farkı oluşturur. İlin sahil kesimi genellikle yağışlı olmasına karşın iç kesimlere doğru gidildikçe kuraklık başlar (Anonim, 1981).

Doğal ortamlarda yetişen bitkilerin gelişimlerini iyi tamamlamaları için buldukları ortamın iklim şartlarından sıcaklık durumu, yağış, nem, rüzgâr, don gibi özellikleri belirlemek gerekir. Özellikle günlük yağış miktarları bitkinin tükettiği su miktarının belirlenmesinde önem taşımaktadır. Çünkü bitkinin ihtiyacı olan ve yağışlarla karşılanamayan su, sulama ile sağlanır. Bu amaçla, uygun bir sulama programı için bitki yetiştiriciliğinde yöreye ilişkin iklim değerleri bilinmelidir. Bu amaçla iklim özelliklerinin belirlenmesinde ve analizlerin yapılmasında kullanılan meteorolojik veriler Trabzon ili sınırları içerisinde yer alan T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü 11. Bölge Müdürlüğü'nden sağlanmıştır. Bu veriler toplanarak her bir iklim elemanı ayrı ayrı incelenmiştir.

#### 2.1.2.2.1. Yağışlar

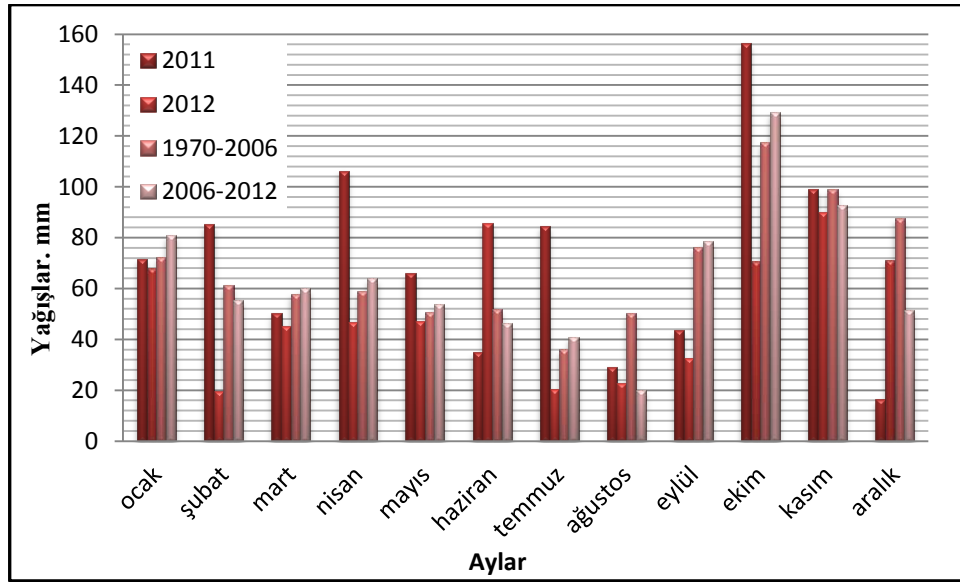
Trabzon iline ait yağışlar yıllar içerisinde nispeten düzenli bir şekilde dağılım gösterir. Ancak bu durum bazı şartlara göre değişiklik göstermekte olup en fazla yağış sonbahar ve kış aylarında düşmektedir. Kuzeybatıdan güneydoğuya doğru hareket eden hava hareketleri ile yaz aylarında da yağışlar meydana getirir. Bununla birlikte yaz ve ilkbahar ayları ise en az yağış alan mevsimlerdir (Erinç, 1996). Yıllık yağış miktarlarının yüksek olduğu bölgede yağışlar istisnalar dışında 1000 mm'nin üzerinde ve batı bölgelerden doğuya doğru artmaktadır. Ayrıca aylık yağış miktarları 40-60 mm'den fazla olup yaz yağışlarının ise 200 mm'nin üzerine çıktığı görülebilir (Akman, 1990).

Çalışmanın yürütüldüğü 2011-2012 yıllarında ve uzun yıllara ait yağış değerleri Tablo 2.1'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere uzun yıllarda (2006-2012) en fazla yağış Ekim ayında 129.2 mm, en az yağış Ağustos ayında 20.2 mm; 2011 yılında ise en

fazla yağış Ekim ayında 156.5 mm, 2012 yılında ise Kasım ayında 90.1 mm olarak belirlenmiştir.

Tablo 2.1. Trabzon Meteoroloji Müdürlüğü istasyonundan alınan, Trabzon ili 2011 ve 2012 yıllık ile uzun yıllar ortalama aylık yağış değerleri (mm)

	Toplam yağış (mm)				Maksimum yağış	
	2011	2012	1970-2006	2006-2012	2011	2012
Ocak	71.7	67.9	72.4	80.9	12.3	25.3
Şubat	85.2	19.4	61.2	55.5	24.1	4.2
Mart	50.1	45.2	57.9	60.1	7.5	5.5
Nisan	106.2	46.6	58.8	63.9	20.1	11.9
Mayıs	65.9	47.2	50.7	53.7	24.7	14.3
Haziran	34.9	85.7	51.8	46.3	17.9	34.7
Temmuz	84.6	20.4	36.1	40.7	20.7	12.9
Ağustos	29.2	23.0	50.4	20.2	8.0	7.0
Eylül	43.7	32.6	76.1	78.7	9.0	15.5
Ekim	156.5	70.8	117.3	129.2	28.6	14.5
Kasım	98.9	90.1	98.9	92.9	27.2	16.1
Aralık	16.4	71.2	87.6	51.7	3.8	5.1



Şekil 2.9. Trabzon ili 2011 ve 2012 yılları ile uzun yıllar ortalama aylık yağış grafiği (mm)

Şekil 2.9.'da denemenin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara göre yağış değerleri grafiksel olarak verilmiştir. Buna göre 2011 yılı içerisinde sulama mevsiminde (19.08.2011-12.10.2011) en fazla yağış Eylül ayında 43.7 mm, 2012 yılı sulama

mevsiminde (27.06.2012-19.09.2012) ise en fazla yağış Haziran ayında ve 85.7 mm olarak kaydedilmiştir. Yıllara göre en yüksek yağış miktarı ise, 2011 yılında gerçekleşmiştir. Yağışın çok daha yetersiz oluşu ve dolayısıyla bitkilerin gelişimleri için gerekli olan suyu yağışlarla karşılayamadığından dolayı, her iki bitki türüne de 2011 yılına oranla 2012 yılında daha fazla sulama suyu uygulanmıştır.

#### **2.1.2.2.2. Sıcaklıklar**

Kurak bir mevsimin içinde bulunmayışı ile karakterize edilen Doğu Karadeniz Bölgesinin kıyı kesimlerinde en sıcak ayların maksimum ortalamaları, Temmuz ve Ağustos aylarında 25-30 °C arasında bir değer olarak değişmektedir. En soğuk ayın ise minimum ortalamaları Ocak ve Şubat aylarında 1.0-3.0 °C arasında, iç kısımlarda ise -4.0-6.0 °C arasında olmaktadır (Akman, 1990).

Çalışmanın yürütüldüğü 2011 ve 2012 yıllarındaki Trabzon Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden elde edilen sıcaklık değerleri Tablo 2.2'de verilmiştir. Tabloya göre uzun yıllarda maksimum sıcaklık 35.3 °C ile Haziran ayında, minimum sıcaklık -4.0 °C ile Ocak ayında tespit edilmiştir. Ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında uzun yıllarda en sıcak ayın Ağustos, en soğuk ayın ise Şubat olduğu görülmüştür.

Çalışma dönemine ait 2011 yılında en fazla sıcaklık Temmuz ayında 31 °C, en az sıcaklık ise Şubat ayında 0.0 °C olduğu görülmüştür. 2012 yılında sıcaklık değerleri daha yüksek olup en fazla sıcaklık Haziran ayında 35.3 °C, en az sıcaklık ise Şubat ayında -2.0 °C olarak tespit edilmiştir. 2011 yılında en uzun güneşlenme süresi Temmuz ayında 206.8 h, 2012 yılında ise Haziran ayında 269.2h'dır.

Tablo 2.2. Trabzon Meteoroloji Müdürlüğü İstasyonundan Alınan, Trabzon İli 2011 ve 2012 Yılları İle Uzun Yıllar Aylık Sıcaklık, Güneşlenme Değerleri

	İklim Elemanları	AYLAR											
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2006-2012	Maksimum Sıcaklık*,°C	22.9	25.0	33.1	35.0	34.2	35.3	31.4	31.3	29.5	29.6	28.7	26.0
	Minimum Sıcaklık*°C	-4.0	-2.0	-1.0	3.2	7.1	11.1	15.8	17.0	9.4	7.6	2.0	-2.3
	Ort. Sıcaklık*°C	7.1	7.0	8.9	11.5	16.4	21.8	24.4	25.0	21.7	17.7	12.0	9.7
2011	Maksimum Sıcaklık°C	17.1	14.1	21.0	20.0	21.7	27.3	31.0	30.0	27.4	29.6	15.5	23.0
	Minimum Sıcaklık°C	2.4	0.0	1.2	3.7	1.7	15.0	16.0	20.0	15.0	7.6	2.0	2.7
	Mak. Sıcaklık Ort.,°C	10.9	9.3	10.9	11.6	17.2	23.5	27.2	26.9	24.6	19.2	11.4	14.4
	Min. Sıcaklık Ort.,°C	5.5	4.2	5.5	7.2	12.7	18.2	22.1	22.0	19.2	13.3	6.4	6.4
	Top. Güneş. Süresi,h	89.8	50.4	97.6	72.1	99.8	168.1	206.8	163.7	156.5	118.9	92.5	104.6
	Top. Güneş. Şiddeti, cal/cm <sup>2</sup>	4545	4627	7739	7984	10629	12865	13471	11167	9412	6624	4502	4391
2012	Sıcaklık,°C	21.6	18.0	17.1	29.0	28.9	35.3	31.4	30.8	27.3	28.1	21.1	18.2
	Min. Sıcaklık,°C	-1.9	-2.0	-1.0	4.3	10.9	13.3	15.8	18.5	16.3	13.4	10.3	8.1
	Mak. Sıcaklık Ort.,°C	10.5	8.3	8.9	18.3	21.0	25.9	28.3	27.3	25.2	23.4	20.2	17.3
	Min. Sıcaklık Ort.,°C	4.9	1.8	2.6	9.5	15.5	19.1	22.2	22.3	19.5	16.4	11.3	10.3
	Top. Güneş. Süresi, h	58.7	105.8	132.0	185.8	116.0	269.2	227.6	105.8	190.9	168.6	100.3	94.5
	Top. Güneş. Şiddeti, cal/cm <sup>2</sup>	3951	6188	8876	12329	11338	15696	14584	9450	9696	7225	5433	4325

### 2.1.2.2.3. Nem

Erinç (1996) Doğu Karadeniz kıyılarının nemli iklim kuşağında olduğunu belirtmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda yağışların fazla olması nedeniyle Nisan ve Mayıs aylarında ortalama nem oldukça yüksektir. Tablo 2.3’de uzun yıllar (2006-2012) ile 2011 ve 2012 yıllarına ait ortalama, maksimum ve minimum nem değerleri verilmiştir. Ortalama nem, 2011 yılında Mayıs ayında % 81.6, 2012 yılında ise Mayıs ayında % 78.6 ile en yüksek değerlere sahiptir. En düşük nem değerleri ise 2011 yılında Mart ayında % 3, 2012 yılında Nisan ayında % 1 olmuştur.

Tablo 2.3. Trabzon Meteoroloji Müdürlüğü istasyonundan alınan, Trabzon ili 2011 ve 2012 yılları ile uzun yılları nem değerleri (%)

Aylar	2006-2012			2011			2012		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Ocak	65.8	97	13	66.4	95	17	63.1	97	13
Şubat	68.9	100	6	69.3	95	6	67.0	97	12
Mart	69.7	97	3	69.9	96	3	72.7	97	26
Nisan	76.1	98	1	80.5	96	9	71.5	98	1
Mayıs	76.8	97	15	81.6	95	53	78.6	96	28
Haziran	73.9	97	28	75.7	96	45	70.2	92	39
Temmuz	72.9	96	40	76.7	96	52	67.4	87	43
Ağustos	72.7	95	40	73.7	92	54	70.0	95	40
Eylül	71.8	98	41	70.2	96	47	71.5	96	41
Ekim	73.1	98	5	71.1	98	25	67.9	91	5
Kasım	67.0	98	3	64.2	95	20	64.3	93	8
Aralık	65.0	98	3	59.4	97	5	64.2	93	14

### 2.1.2.3. Toprak Özellikleri

Trabzon ilinde iklim, topografya ve ana madde farklılıkları nedeniyle çeşitli büyük toprak grupları vardır. Çalışma alanının içinde bulunduğu Doğu Karadeniz Bölgesi toprakları Tarım Bakanlığı’nın hazırladığı temel zemin etütlerine göre 8 toprak grubu içinden ‘podzolik topraklar’ grubuna girmektedir. Bu topraklar iyi gelişmiş ve iyi drene olan topraklardır. Kırmızı ve sarı rengin hâkim olarak bulunduğu topraklar etkili rutubet koşullarına dayanıklı ve pH değeri düşüktür (Anonim, 1981).

Araştırma alanının toprak örnekleri KTÜ Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Laboratuvarı’nda analiz edilmiş olup fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 2.4’de

verilmiştir. Analizler 0-20 ve 20-40 cm katman derinliğinden alınan toprak örneklerinde yapılmıştır. Tabloya göre araştırma alanı toprakları killi-balçıklı toprak tekstüründedir.

Tablo 2.4. Araştırma alanındaki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Katman Derinlik (cm)	Bünye sınıfı	TK Pw	SN Pw	As g/cm <sup>3</sup>	Kum %	Silt %	Kil %	pH	EC dS/m	CaCO <sub>3</sub> %
0-20	C	21.88	12.21	1.19	41.29	26.48	32.23	7.11	0.11	3.64
20-40	C	28.09	18.23	1.23	33.21	22.70	44.09	7.21	0.09	3.42

#### 2.1.2.4. Sulama Suyunun Sağlanması

Araştırma alanında kullanılan sulama suyu, araştırma alanı yakınında bulunan KTÜ Orman Fidanlığı'nda bulunan ve Karadeniz Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan su kaynağıdır. Sulama suyu çalışma alanına sulama kanalı ile bağlanıp kullanımı sağlanmıştır. USSLS (1954)'de verilen esaslardan ve konu ile ilgili hazırlanmış çizelgelerden yararlanılarak TC. Orman ve Su İşleri Bakanlığı DSİ Su İşleri Genel Müdürlüğü Laboratuvarı'nda su analizleri yapılarak Tablo 2.5'de verilmiştir.

Tablo 2.5. Araştırma alanında kullanılan sulama suyunun özellikleri

Sulama suyu sınıfı	EC dS/m	pH	Kasyonlar				Anyonlar				SAR
			Na	K	Ca	Mg	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	CL	SO <sub>4</sub>	
C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	0.58	7.57	0.62	0.05	4.52	1.09	-	4.47	0.40	0.69	0.37

Yapılan analizler sonucunda denemede kullanılan sulama suyu, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Teknik Usuller Tebliği'nin 1991 tarihli 20748 sayılı resmi gazetede yayınlamış olduğu 5 sulama sınıfından tuzluluk yönünden II. Sınıfta, sodyumluluk yönünden I. sınıfta olup sulama için uygun olduğu belirlenmiştir (Resmi gazete, 1991).

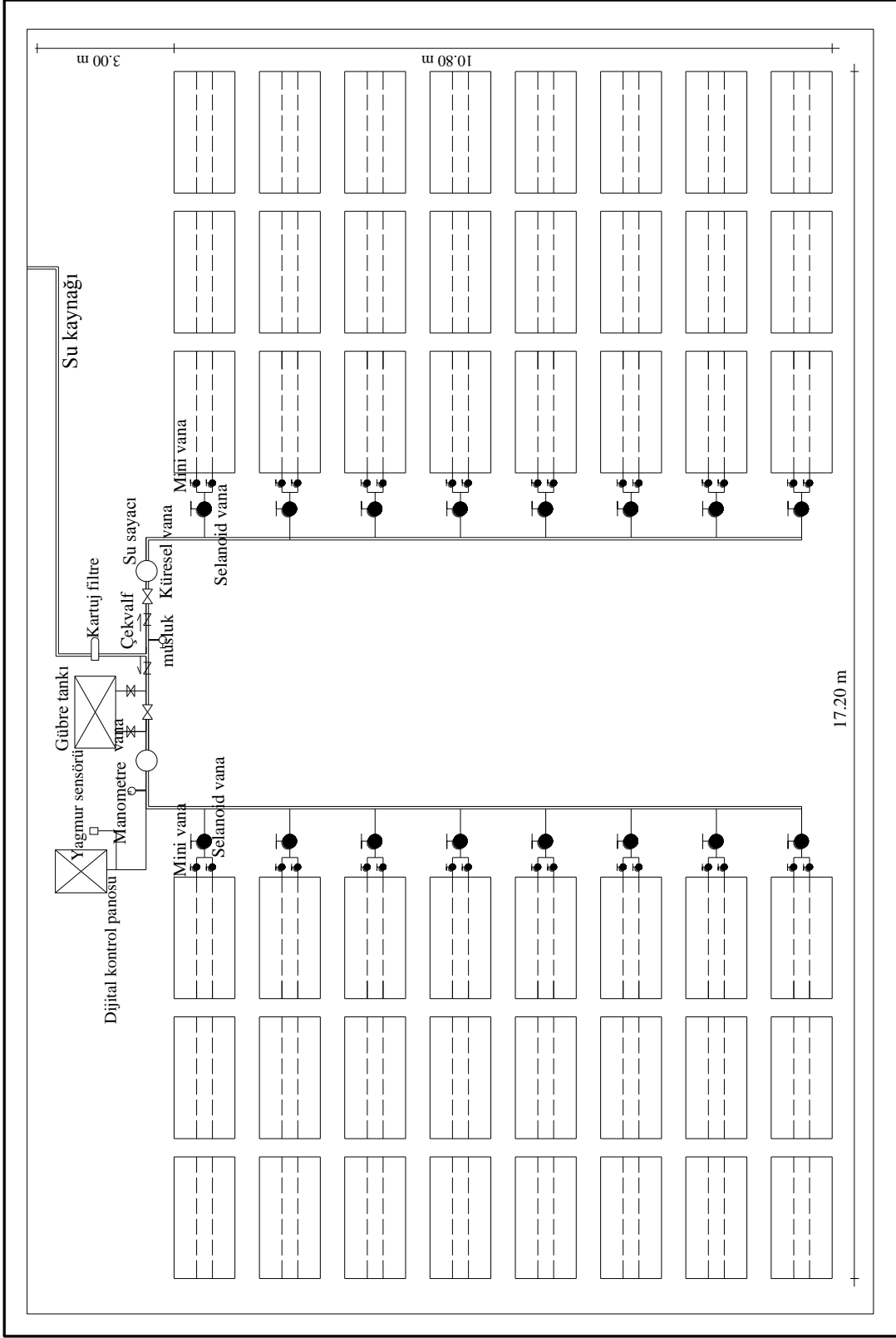
#### 2.1.2.5. Sulama Sisteminin Özellikleri

Çalışmada peyzaj alanlarında yaygın olarak kullanılan ve yüksek sulama randımanına sahip olması nedeniyle damla sulama sistemi kullanılmıştır. Sistemin temel

ilkesi, bitkinin su gereksinimini karşılamak amacıyla sulama suyunu azar azar ve sık aralıklarla yalnızca kök bölgesine verilmesidir.

Denemede kullanılan damla sulama sisteminin öğeleri, konumu ve deneme planı Şekil 2.10'da gösterilmiştir. Şekilden de görülebileceği gibi deneme alanı 17.20 m x 13.80 m büyüklüğündedir. Sistemin denetim biriminde; su sayacı, küresel vana, gübre tankı (50 lt), selonoid vanalar, manometre, basınç düşürücü valf, kartuj filtre, dijital kumanda panosu (16 çıkışlı) ve yağmur sensöründen oluşmaktadır.

Çalışmada kullanılan damla sulama sisteminin iletim biriminde ana borular, yan borular, lateraller ve damlatıcılar bulunmaktadır. Sistemde 16 mm çapında PE lateral boru kullanılmıştır. Lateraller üzerinde her bir parselde bulunan 8 bitkinin kök bölgesine gelecek biçimde 45 cm ve 30 cm aralıklarla sonradan lateral boru üzerine geçirilen (online) damlatıcılar yer almaktadır. Damlatıcıların aralarındaki mesafe bitkilerin aralıklarına göre belirlenmiştir (Şekil 2.11). Damlatıcı debileri 1 atmosfer basınçta 2 L/ h'tır.



Şekil 2.10. Damla sulama sisteminin kuruluş şeması



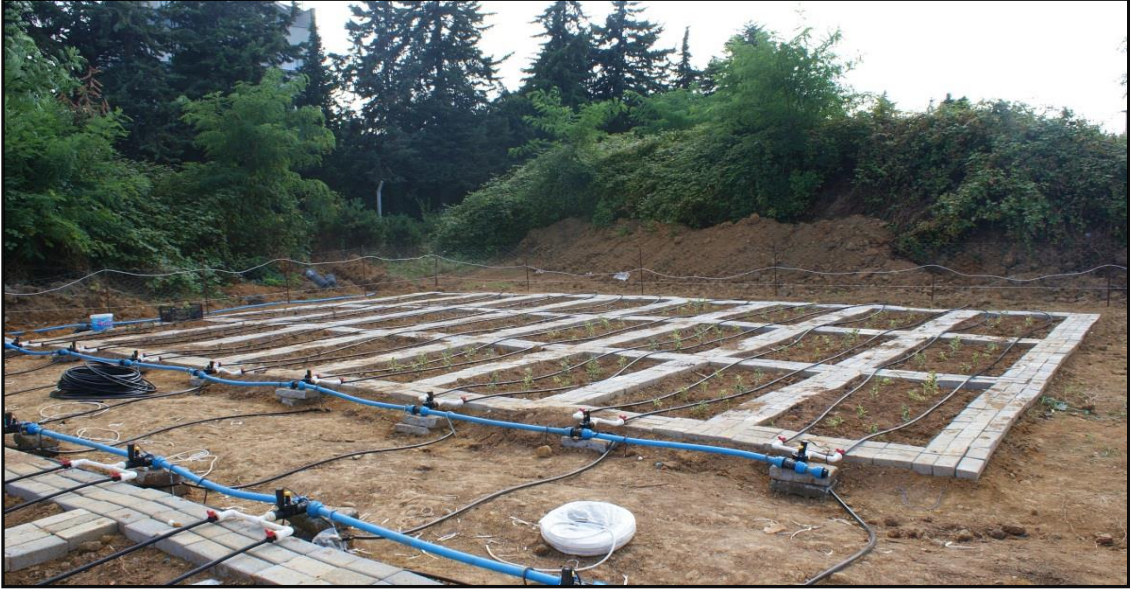


Şekil 2.11. Damla sulama sistemindeki damlatıcıların yerlerinin belirlenmesi

Sistem her bitki sırasına bir lateral gelecek şekilde planlanmıştır. Bir bitki sırasındaki lateralın uzunluğu 7.50 m'dir ( $2 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 6 \text{ m}$ ,  $6 \text{ m} + (3 \times 50 \text{ cm}) = 7.50 \text{ m}$ ). Şekil 2.12.'de görüldüğü üzere her sulama için parsellerdeki sulama suyu farklı olduğundan parsellerin önüne 1" selenoid vana ve bitki sıralarının önüne 1/2 mini vana yerleştirilmiştir. Sistemde 16 selenoid vana ve 32 tane mini vana yer almıştır (Şekil 2.13).



Şekil 2.12. Damla sulama sistemindeki selenoid vananın konumu



Şekil 2.13. Çalışma alanındaki damla sulama sisteminden görünüm

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Deneme Deseninin Kurulması ve Tanıtımı

*Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* tüplü fidanları alanına dikilmeden önce farklı deneme konularına göre deneme deseni oluşturulmuştur. Desene göre *Ilex aquifolium* ve *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ tüplü fidanları 16 farklı deneme konusu ve 3 tekerrürlü deneme desenine göre 192 adet *Ilex aquifolium* ve 192 adet *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ olmak üzere toplamda çalışma 384 adet fidanla gerçekleştirilmiştir.

Deneme konuları iki farklı bitki türü ( $B_1$ : *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’,  $B_2$ : *Ilex aquifolium*), iki farklı sulama düzeyi ( $I_1$ : %100,  $I_2$ : %75), iki farklı gübre seviyesi ( $G_1$ : Gübreli,  $G_2$ : Gübresiz), iki farklı dikim aralığı ( $DA_1$ : 30 cm,  $DA_2$ : 45 cm) dikkate alınarak oluşturulmuştur. Deneme konuları oluşturulurken;

- Konuların birbiri ve bitki türleri ile karşılaştırılabilir özelliklerinin bulunması sebebiyle tükecekleri su miktarlarının da farklı olacağı
- Farklı konulara göre aynı özellikteki bitki gruplarının bitki su tüketimlerinin farklı olacağı
- Farklı konulara göre farklı su tüketen bitkilerin gelişimlerinin de farklı olacağı
- Farklı bitkilere farklı sulama suyu uygulanacağı

- Gübrenin, dikim aralığının ve su kısıntısının bitki gelişimi üzerinde farklı olacağı
- Gübrenin, dikim aralığının ve su kısıntısı uygulanan konuların bitki su tüketim miktarı açısından farklılık gösterebileceği varsayımları belirlenerek çalışmaya başlanmıştır.

Deneme konuları oluşturulmasında Ertek (1998); Kızıloğlu vd. (2006); Jnior vd. (2011); Hussein vd. (2006); Khalaj ve Edrisi (2012); Ahmad vd., (2011); Sainath (2009); amoğlu vd. (2010) alışmalarından yararlanılmıştır.

Deneme konuları 3 yinelemeli olarak bölünen-bölünmüş parseller deneme desenine göre düzenlenmiştir. Böylece deneme deseninde 16 farklı konu için 48 deneme parseli oluşturulmuştur. Denemede oluşturulan farklı konuların diyametik hali Tablo 2.6'da, arazi üzerindeki biçimi Şekil 2.14'de belirtilmiştir.

Çalışma kapsamında bulunan 16 farklı deneme konuları řu şekildedir;

2 farklı bitki türü (*B*)

*B*<sub>1</sub> *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana'  
*B*<sub>2</sub> *Ilex aquifolium*

2 farklı sulama düzeyi (*I*)

*I*<sub>1</sub> %100  
*I*<sub>2</sub> %75

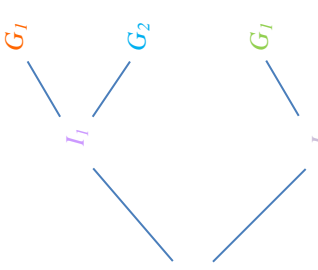
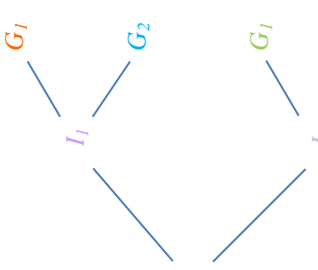
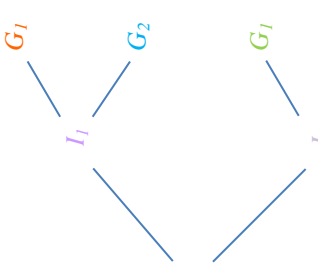
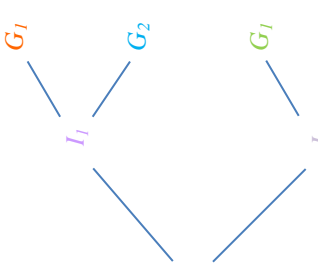
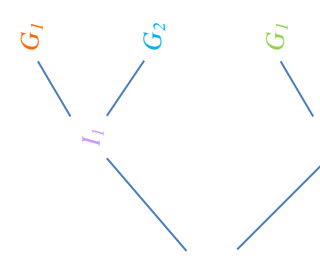
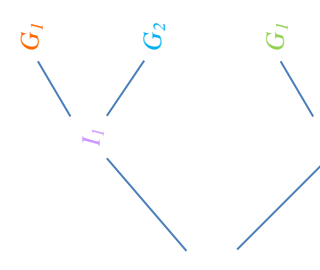
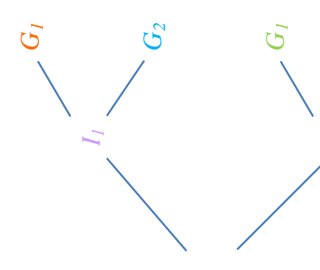
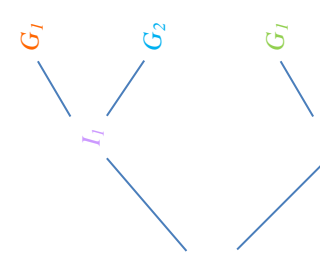
2 farklı gbre seviyesi (*G*)

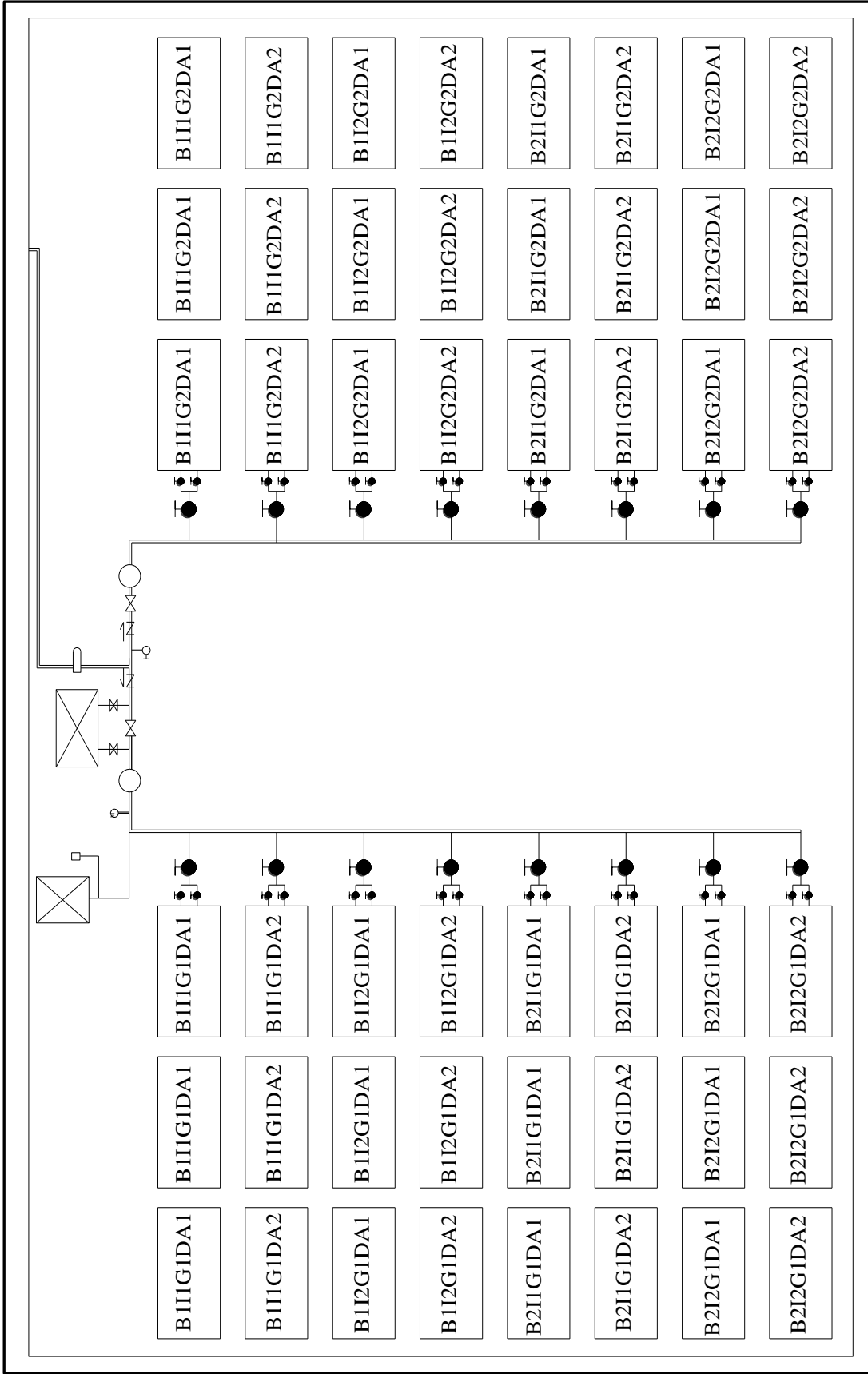
*G*<sub>1</sub> Gübreli  
*G*<sub>2</sub> Gübresiz

2 farklı dikim aralığı (*DA*)

*DA*<sub>1</sub> 30 cm aralıklı  
*DA*<sub>2</sub> 45 cm aralıklı

Tablo 2.6. Deneme konularının oluşumu

Bitki türü	Sulama düzeyi	Gübre seviyesi	Dikim aralığı	Konular	Konuların açıklanması	
<i>B<sub>1</sub></i> konuları		—	DA <sub>1</sub>	— B <sub>1</sub> I <sub>1</sub> G <sub>1</sub> DA <sub>1</sub>	<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana', %100 sulama düzeyi, Gübreli, 30cm dikim aralığı	
			DA <sub>2</sub>	— B <sub>1</sub> I <sub>1</sub> G <sub>1</sub> DA <sub>2</sub>	<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana', %100 sulama düzeyi, Gübreli, 45cm dikim aralığı	
		—	DA <sub>1</sub>	— B <sub>1</sub> I <sub>1</sub> G <sub>2</sub> DA <sub>1</sub>	<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana', %100 sulama düzeyi, Gübresiz, 30cm dikim aralığı	
			DA <sub>2</sub>	— B <sub>1</sub> I <sub>1</sub> G <sub>2</sub> DA <sub>2</sub>	<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana', %100 sulama düzeyi, Gübresiz, 45cm dikim aralığı	
		—	DA <sub>1</sub>	— B <sub>1</sub> I <sub>2</sub> G <sub>1</sub> DA <sub>1</sub>	<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana', %75 sulama düzeyi, Gübreli, 30cm dikim aralığı	
			DA <sub>2</sub>	— B <sub>1</sub> I <sub>2</sub> G <sub>1</sub> DA <sub>2</sub>	<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana', %75 sulama düzeyi, Gübreli, 45cm dikim aralığı	
		—	DA <sub>1</sub>	— B <sub>1</sub> I <sub>2</sub> G <sub>2</sub> DA <sub>1</sub>	<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana', %75 sulama düzeyi, Gübresiz, 30cm dikim aralığı	
			DA <sub>2</sub>	— B <sub>1</sub> I <sub>2</sub> G <sub>2</sub> DA <sub>2</sub>	<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana', %75 sulama düzeyi, Gübresiz, 45cm dikim aralığı	
	<i>B<sub>2</sub></i> konuları		—	DA <sub>1</sub>	— B <sub>2</sub> I <sub>1</sub> G <sub>1</sub> DA <sub>1</sub>	<i>Ilex aquifolium</i> , %100 sulama düzeyi, Gübreli, 30cm dikim aralığı
				DA <sub>2</sub>	— B <sub>2</sub> I <sub>1</sub> G <sub>1</sub> DA <sub>2</sub>	<i>Ilex aquifolium</i> , %100 sulama düzeyi, Gübreli, 45cm dikim aralığı
		—	DA <sub>1</sub>	— B <sub>2</sub> I <sub>1</sub> G <sub>2</sub> DA <sub>1</sub>	<i>Ilex aquifolium</i> , %100 sulama düzeyi, Gübresiz, 30cm dikim aralığı	
			DA <sub>2</sub>	— B <sub>2</sub> I <sub>1</sub> G <sub>2</sub> DA <sub>2</sub>	<i>Ilex aquifolium</i> , %100 sulama düzeyi, Gübresiz, 45cm dikim aralığı	
		—	DA <sub>1</sub>	— B <sub>2</sub> I <sub>2</sub> G <sub>1</sub> DA <sub>1</sub>	<i>Ilex aquifolium</i> , %75 sulama düzeyi, Gübreli, 30cm dikim aralığı	
			DA <sub>2</sub>	— B <sub>2</sub> I <sub>2</sub> G <sub>1</sub> DA <sub>2</sub>	<i>Ilex aquifolium</i> , %75 sulama düzeyi, Gübreli, 45cm dikim aralığı	
		—	DA <sub>1</sub>	— B <sub>2</sub> I <sub>2</sub> G <sub>2</sub> DA <sub>1</sub>	<i>Ilex aquifolium</i> , %75 sulama düzeyi, Gübresiz, 30cm dikim aralığı	
			DA <sub>2</sub>	— B <sub>2</sub> I <sub>2</sub> G <sub>2</sub> DA <sub>2</sub>	<i>Ilex aquifolium</i> , %75 sulama düzeyi, Gübresiz, 45cm dikim aralığı	



Şekil 2.14. Deneme konularının arazideki şekli

### 2.2.1.1. Deneme Alanında Yapılan Hazırlık İşlemleri

#### 2.2.1.1.1. Toprak Hazırlığı İşlemleri

Bitkiler araziye dikilmeden önce 19.00 m x 15 m'lik bir alan 1.50 cm'lik tel çitlerle çevrelenerek sınırlandırılmıştır. Arazi yüzeyi doğal eğimine uygun olacak bir biçimde tırmık yardımıyla düzeltilmiştir. Bu şekilde sulama daha kolay yapılarak eş bir su dağılımı sağlanmıştır. Sonra parsellerin arasında yürüyüş sağlamak amacıyla 10 x 20 cm'lik döşeme kaplaması ile 2 x 1 m'lik parseller oluşturulmuştur (Şekil 2.15).



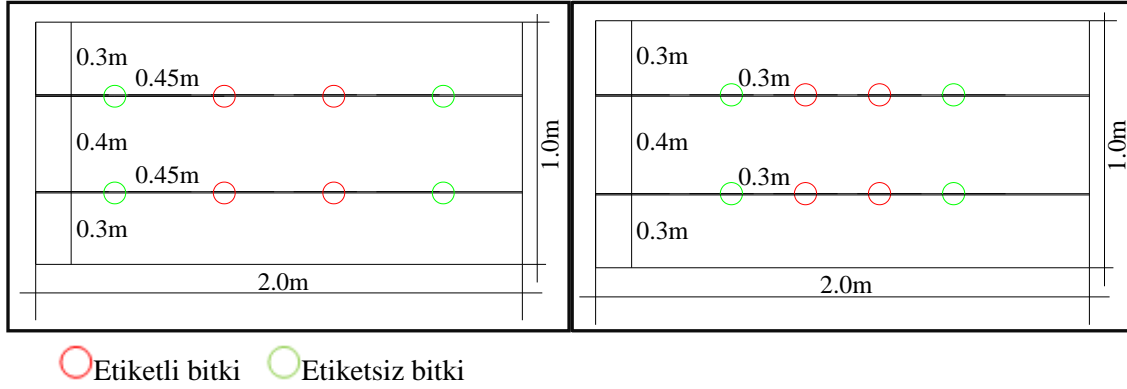
Şekil 2.15. Deneme alanında parsellerin belirlenmesi



Şekil 2.16. Deneme alanında parsellerin düzeltilmesi

### 2.2.1.1.2. Parsellerin Belirlenmesi

Deneme 16 farklı konudan oluşmakta olup 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Böylece, denemede toplam 48 parsel bulunup her bir parsel 2.0 x 1.0 m boyutlarındadır. Her parselde toplam 8 tane bitki bulunmaktadır. Kenar etkisini önlemek için, parsel başlarından 1'er bitki atlanarak parselin ortasında yer alan 4 bitkide gelişimle ilgili ölçümler yapılmıştır. Bitkiler deneme deseni konularına göre 30 cm ve 45 cm dikim aralıklarında dikilmiştir (Şekil 2.17). Şekil 2.18'de her iki bitki türünün de parsellerdeki konumu gösterilmiştir.



Şekil 2.17. 30 ve 45 cm aralıklarla dikilmiş bitkilerin konumlanması



Şekil 2.18.  $B_1$  ve  $B_2$  konularının deneme parsellerindeki konumu

### 2.2.1.1.3. Bitkilerin Dikimi

Çalışmada kullanılan bitki materyali 2 farklı bitki türünden oluşmakta olup toplamda 384 adet (192 *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve 192 *Ilex aquifolium*) tüplü fidan temin edilerek kullanılmıştır. Tüplü fidanlar kasalar yardımıyla çalışma alanına ulaştırılmıştır. Bitki dikimi “çapa ile çukur dikim yöntemi” kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Parsellere, deneme desenine uygun olarak 30 cm veya 45 cm dikim aralıkları toprak üzerinde belirlenip kürek yardımıyla 10-20 cm derinliğinde çukur açılmıştır (Şekil 2.19). Polietilen bitki tüpleri içinde bulunan fidanlar çıkarıldıktan sonra kendi toprağı ile birlikte açılan bitki çukuruna yerleştirilmiştir. Çukurdan çıkarılan üst toprak alta, alt toprak üste gelecek biçimde toprakla üstü ötülen ve el yardımıyla sıkıştırılarak dikim sağlanmıştır. Bitki dikimleri 19.08.2011 tarihinde gerçekleştirilip dikimi sonrası her bitkiye ilk tutunmaları için aynı miktarda ölçülü olarak can suyu verilmiştir (Şekil 2.20).



Şekil 2.19. Bitkilerin parsellere dikimi





Şekil 2.20. Bitkilere can suyu verilmesi

#### 2.2.1.1.4. Gübreleme ve Bakım

Gübrelemede amaç, toprakta noksan olan bitki besin maddelerinin yetiştirilecek bitkinin optimum gelişimini sağlamak için gerekli olan miktarlarının toprağa verilmesidir (Sefa vd., 1990).

Çalışmada deneme konularında gübresinin bitki gelişimi ve bitki su tüketimine etkisini belirlemek amacıyla gübreli ve gübresiz konular oluşturulmuştur. Gübre olarak dekara 2-3 kg gelecek şekilde 20-20-20-ME gübresi kullanılmıştır. N (Azot), P (Fosfor), K (Potasyum), 20-20-20-ME gübre çeşidi bitkinin ihtiyacı olan Azot, Fosfor ve Potasyumu eşit ağırlıkta dengeli bir biçimde bünyesinde bulunduran damla sulama gübresidir. Ayrıca içerisinde Bor, Bakır, Demir, Mangan, Çinko ve Klor'da bulunan, su içerisinde tamamen eriyebilen ve vejetasyon döneminde bitkilerin gelişim için en uygun gübre çeşitlerindedir.

20-20-20-ME gübre türü gübreli alan için yapılan hesaplamalar sonucu gübre tankı ile 96 gram gübre verilmiştir (Şekil 2.21). 2011 yılında 2 defa 2012 yılında da sulama mevsimi başlangıcında olmak üzere toplamda 4 defa gübreleme yapılmıştır.

Sulama mevsiminde haftada bir, kış döneminde ise ayda bir olmak üzere bitkilerin gelişimlerini olumsuz yönde etkilememeleri için parsellerde bulunan yabancı otlar temizlenerek toprak havalandırılmıştır.



Şekil 2.21. Gübre tankı

### 2.2.2. Sulama Programının Belirlenmesi ve Uygulanması

Sulama programı oluşturulurken deneme desenine göre I. ve V. parseller şahit parsel olarak belirlenmiştir. I. Parsel; *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana', %100 sulama düzeyi, Gübreli konu, 30 cm dikim aralığı, V. Parsel; *Ilex aquifolium*, %100 sulama düzeyi, Gübreli konu, 30 cm dikim aralığını temsil etmektedir. Araştırmada su kısıntısının ve gübrenin bitki su tüketimine ve bitki gelişimleri üzerindeki etkisi her iki bitki türü için ayrı ayrı incelenmiştir. Ayrıca dikim aralığı ve bitki çeşidinin bu kıstaslara göre tepkisi ortaya konulmuştur.

### 2.2.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analizleri

Deneme alanında bulunan topraklarının temel fiziksel ve kimyasal özelliklerini saptamak amacıyla gerekli analizlerin yapılabilmesi için bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Bozulmuş toprak örnekleri, Petersen ve Calvin (1965); Benami ve Diskin (1965) tarafından belirtilen esaslara göre, 40 cm'lik toprak derinliğinden, 20 cm'lik katmanlar halinde Hollanda tipi burgu ile alınmıştır (Şekil 2.22).



Şekil 2.22. Burgu ile bozulmuş toprak örneklerinin alınması

Bozulmamış toprak örnekleri ise çalışma alanının herhangi farklı iki noktasından 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerinden profil çukurlar açılarak alınmıştır. Örneklerin alınmasında USSLS (1954)'de verilen esaslara göre 100 cm<sup>3</sup>'lük çelik silindirler kullanılmıştır (Şekil 2.23). Farklı katmanlardan alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini saptamak için toprak örnekleri KTÜ Orman Fakültesi Toprak İlmi ve Ekoloji Laboratuvar'ında analiz edilmiştir. Toprak bünyesi, % kil, silt ve kum oranları, hacim ağırlığı, tarla kapasitesi ve solma noktasında tutulan nem ve elektriksel iletkenlik değeri, belirlenmiştir. Örnekler arazinin farklı yerlerinden alınarak güvenilirlik arttırılmıştır.



Şekil 2.23. Silindir ile bozulmamış toprak örneklerinin alınması

#### 2.2.2.2. Toprak Neminin Belirlenmesi

Çalışma süresince farklı deneme konularındaki nemi belirlemek amacıyla parsellerin orta kısımlarındaki damlatıcı arasından sezon başında, her sulama öncesi ve sezon sonunda her deneme parselinden 0-20 cm ve 20-40 cm derinliğinden toprak örnekleri alınmıştır.

Toprak örnekleri, örnek alma kaplarına konularak ‘gravimetrik yöntem’ göre nem içerikleri belirlenmiştir (Güngör ve Yıldırım, 1989). Araziden burğu yardımıyla alınan toprak örnekleri, bu amaçla yapılmış alüminyum kaplara konularak nem kaybetmemesi için hemen yaş ağırlıkları hassas bir tartıda tartılmıştır. Daha sonra KTÜ Orman Fakültesi Doku Kültürü Laboratuvarı’nda, etüvde 105 °C’de 24 saat kurutulup etüvden alınıp kuru ağırlıkları belirlenmiştir (Şekil 2.24).



Şekil 2.24. Toprak örneklerinin tartılması ve etüvde kurutulması

### 2.2.2.3. Sulama Suyu Miktarı, Sulama Zamanı ve Sulama Süresinin Belirlenmesi

Sulama programında 2 farklı sulama düzeyi uygulanmıştır ( $I_1$ : %100;  $I_2$ : %75).  $I_1$  konularında bitki sulama suyu uygulamaları sulamalardan önceki mevcut toprak nemini tarla kapasitesine getirecek kadar su uygulanmıştır (Eşitlik 2.1).  $I_2$  konularında ise, topraktaki mevcut nem ile tarla kapasitesindeki nemin farkı bu değer % 75'ine gelecek kadar su uygulanmıştır (Eşitlik 2.2).

$$I = A \times (TK - AW) \times 1.00 \quad (2.1)$$

$$I = A \times (TK - AW) \times 0.75 \quad (2.2)$$

Eşitlikte;

I : Sulama suyu (litre)

A : Parsel alanı (m<sup>2</sup>)

TK : Etkili kök derinliğine tekabül eden tarla kapasitesindeki su miktarı (mm)

AW : Etkili kök derinliğinde sulamadan önce toprakta ölçülen su miktarı (mm)

Etkili kök derinliği bitkilerin derin kök yapmadığı öngörülerek 40 cm olarak alınmıştır.

Bitkilere ilk dikiminden sonra tutunmaları için can suyu verilmiştir. Dikim sonrasında yoğun yağışlı geçmesi nedeniyle sulama yapılamamıştır. Etkin yağmurların bitiminden sonra programlı sulamaya başlanıp topraktaki ilk nem miktarı belirlenmiştir. İlk sulamada, tüm konular, toprakta ölçülen mevcut nem tarla kapasitesine gelinceye kadar sulanmıştır. Sonraki sulamalar planlanan programa göre uygulanmıştır. Topraktaki nem miktarı her sulama öncesinde belirlenmiştir. Sulama programı hazırlanırken sulama aralığının 5-10 gün arasında bir günde olacak şekilde planlanmıştır. Ancak Trabzon iklim şartlarının yağışlı geçmesi nedeniyle yağmurlu günlerde sulama yapılmamıştır. Bu amaçla deneme alanına yağmur sensörü takılmıştır (Şekil 2.25). Yağmur sensörleri genellikle yağışların ani olarak değişiklik gösterdiği bölgelerde kullanılır. Sensörün çalışma prensibi; yağmurlu saatlerde, yağış belirli bir orana ulaştığında, sulama sistemi otomatik olarak devre dışı kalarak su tasarrufu sağlanmış olur. Ayrıca bitkinin doğal yağışlarla alacağı suya ilave sulama suyu eklenmemesi sağlanır.



Şekil 2.25. Yağmur sensörünün görünümü

Sulama süresi, uygulanacak sulama suyu miktarına, damlatıcı debisi ve sayısına bağlı olarak aşağıda verilen eşitlikle hesaplanmıştır. Damlatıcı debisi, her bir lateral üzerinde 12 tane damlatıcıya göre hesaplanmıştır (Ertek,1994).

$$t = \frac{I}{q \times n} \quad (2.3)$$

t: Sulama süresi, h

I: Sulama suyu miktarı, L

q: Damlatıcı debisi (L/h) (her bir lateral üzerinde 12 tane damlatıcı bulunmaktadır).

n: Lateral üzerindeki damlatıcı sayısı.

Damla sulama sistemi 2 atmosfer basınçta çalıştırılmıştır. Her sulama öncesi hesaplanan ve konulara uygulanması gereken sulama suyu miktarları dijital kontrol panelinden hesaplanmıştır. Farklı deneme konularına göre her parsel için ayrı ayrı dijital kontrol pano üzerinde ayarlanmıştır (Şekil 2.26). Kontrol panosu 2 bölgeden (A Bölgesi, B Bölgesi) oluşmaktadır. Her parsel için ayrı ayrı olmak üzere toplamda 8 kontrol ünitesini içermektedir (1A-1B, 2A-2B, 3A-3B, 4A-4B, 5A-5B, 6A-6B, 7A-7B, 8A-8B).



Şekil 2.26. Sistemin kontrol ünitesi

#### 2.2.2.4. Bitki Su Tüketiminin (Evapotranspirasyonun) Belirlenmesi

Deneme konularında bitki su tüketiminin uygulanması, James (1988), Malek ve Bingham (1993), Rana ve Katerji (2000) tarafından verilen su dengesi eşitliği kullanılmıştır (Eşitlik 2.4). Eşitlik;

$$Et = I + R + Cr - Dp - Rf \pm \Delta S \quad (2.4)$$

Eşitlikte;

Et : Bitki su tüketimi (mm)

I : Sulama suyu (mm) (Eşitlik 2.1 veya 2.2 ile hesaplandığı gibi)

R : Yağış (mm)

Cr : Kılcal yükseliş (mm)

Dp : Derine süzülme kayıpları (mm)

Rf : Yüzey akış kayıpları (mm)

$\Delta S$  : Toprak profilindeki nem değişimi (mm)

Eşitliğe göre sulama suyu (I), şahit parseller için ayrı ayrı hesaplanmıştır. *Berberis thunbergi* 'Atropurpurea Nana' bitkileri için  $B_1I_1G_1DA_1$  konusu, *Ilex aquifolium* bitkileri için  $B_2I_1G_1DA_1$  konusu şahit parsel olarak belirlenmiştir. Bu parsellerdeki toprak nem içerikleri belirlenip sulama suyu Eşitlik 2.1 ve Eşitlik 2.2.'ye göre hesaplanmıştır. Sulamalar arasındaki günlük yağış değerleri toplanarak eşitlikte yerine konulmuştur. Deneme alanı topraklarında taban su sorunu bulunmadığından kılcal yükseliş (Cr) değeri sıfır olarak alınmıştır. Kök bölgesinde bulunan (40 cm) mevcut nem değeri ile sulama suyu uygulanarak elde edilen toplam su, arazideki tarla kapasitesi değerinden yüksek ise aradaki fark alınarak derine sızma (Dp) olarak alınmıştır (Kanber vd., 1993). Ancak, bu durum aşırı yağış durumunda söz konusu olmuştur. Damla sulama ile ölçülü su verildiğinden sulama esnasında derine sızma söz konusu değildir.

#### 2.2.3. Bitki Gelişimi ile İlgili Bazı Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi

Çalışma süresince bitki türlerinin gelişim durumlarını tespit etmek amacıyla bitkilerin bazı morfolojik özellikleri ölçülmüştür. Çalışmada bitki gelişimlerinin kaydedilmesi amacıyla 'Bitki Gelişimi İzleme Tablosu' oluşturulmuştur (Şekil 2.27).



Çalışma süresince bütün ölçümler bu topla üzerinde kayıt altına alınmıştır. Bitkilere ait morfolojik özelliklerin çıkarılmasında, Acar (1998), Ertek (1998), Gültekin (1990) ve Pulatkan (2010)'un eserlerinden yararlanılmıştır.

İlk lm bitkilerin dikimden hemen sonra ilk sulama öncesinde yapılmıştır. Ölçümler ayda bir periyodik olarak boy uzunlukları, gövde kalınlığı, bitki örtü yüzdesi, dal boyu, dal sayısı, meyve ve iek özellikleri değerleri kaydedilmiştir. 1. lm Ağustos 2011'de, 2. lm Eylül 2011'de, 3. lm Ekim 2011'de, 4. lm Kasım 2011'de, 5. lm Aralık 2011'de, 6. lm Nisan 2012'de, 7. lm Mayıs 2012'de, 8. lm Haziran 2012'de, 9. lm Temmuz 2012'de, 10. lm Ağustos 2012'de, 11. lm Eylül 2012'de 12. lm Ekim 2012'de yapılmıştır.

Tarih:											
BITKİ GELİŞİMİ İZLEME TABLOSU											
Parsel No	Gövde kalınlığı		Bitki boyu	Bitkinin izdüşümü			Dal özelliği				
				K-G	D-B	Mevcut dal sayısı	Dal boyu				
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

Şekil 2.27. Bitki gelişimi izleme tablosu

### 2.2.3.1. Bitki Boylarının Ölçülmesi

Tüm konulara ait parsellerde etiketli olarak seçilmiş bitkilerin, her parselden 4 adet olmak üzere toplamda alt parseller dâhil aynı konudan 12 adet bitkinin boyu ölçülmüştür. Bitkilerin boy ölçümleri değerlerini belirlemek için 1 mm duyarlıkta bir şerit metre ile her bir bitkinin kök boğazından tepe sürgünün ucuna kadar yaprak da dâhil olmak üzere ölçülmüş ve “cm” olarak kaydedilmiştir.

### 2.2.3.2. Bitki Gövde Kalınlıklarının Ölçülmesi

Tüm konulara ait belirlenmiş etiketli bitkilerin gövde kalınlıklarını belirlemek için 0.05 mm duyarlıkta bir çap ölçer (kumpas) yardımıyla periyodik olarak her bir bitkinin gövde kalınlığı toprak ile birleştiği noktadan ölçülmüş ve sonuçlar “mm” olarak kaydedilmiştir.

### 2.2.3.3. Bitki Kaplama Alanının Hesaplanması

Çalışma süresince parselde bulunan etiketli bitkilerin kaplama alanını (örtme) belirlemek için her bitkinin kuzey-güney ve doğu-batı yayılımları 1 mm duyarlılıktaki bir şerit metre ile izdüşüm alınarak ölçülmüştür ve uzunluklar “cm” olarak kaydedilmiştir.

Bitkilerin kaplama alanları Acar (1998), tarafından önerilen esaslara göre belirlenmiştir. Buna göre bitkilerin kaplama alanları her parseldeki bitkilere ait taç yüzeyleri toplamıdır. Bir bitkinin toprak üzerindeki yayılımını bulabilmek için bitkilerin kuzey-güney ve doğu batı uzantıları ölçülüp genellikle bir “elips” olarak kabul edilip alanı hesaplanmıştır. Bir bitkinin herhangi bir zamanda bir parseldeki ortalama kapladığı alan ve alana oranı (%) olarak aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

$$X = \Sigma X_n / n \quad (2.5)$$

$$X(\%) = \Sigma X_n / 10.000 \times 100 \quad (2.6)$$

Eşitlikte;

X : Bir bitkinin herhangi bir zamanda kapladığı ortalama alan (cm<sup>2</sup>)

- X(%) : Bir parseldeki bir bitkinin birim alandaki kaplama oranı  
Xn : Herhangi bir parseldeki bir bitkinin kapladığı alan (cm<sup>2</sup>)  
ΣXn : Bir parseldeki bitkilerin kapladığı toplam alan (cm<sup>2</sup>)  
n : Herhangi parseldeki bitki sayısı (adet)

Bu formüllere göre her parseldeki bitkilerin aylara göre kapladıkları oranlar hesaplanmış ve bir bitkinin kaplama oranı ortalama bulunmuştur.

#### **2.2.3.4. Bitki Dal Sayısı ve Dal Uzunluklarının Belirlenmesi**

Çalışma süresince parselde bulunan etiketli bitkilerin dal sayıları belirlenmiş ve “adet” olarak kaydedilmiştir. Her iki bitki türü için de yan dal ve ana dal sayıları birlikte hesaplanmıştır.

Çalışma süresince parselde bulunan etiketli bitkilerin dal uzunluğunu belirlemek için, 1 mm duyarlılıkta bir şerit metre ile periyodik olarak bitkinin en uzun dalı sürgün ucundan gövdesine kadar olan kısmı ölçülmüş ve “cm” olarak kaydedilmiştir.

### 3. BULGULAR

Çalışma iki farklı bitki üzerinde gerçekleştirildiği için, çalışmanın bulgular kısmı *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* olmak üzere 2 alt bölüm halinde değerlendirilmiştir.

#### 3.1. *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ Bitkilerine Ait Bulgular

##### 3.1.1. Uygulanan Sulama Suyu Miktarları

Çalışma süresince *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerine uygulanan toplam sulama suyu miktarları yıllara göre Tablo 3.1’de verilmiştir. Ayrıca deneme konularında uygulanan toplam sulama suyu miktarları aylara ve yıllara göre Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Denemenin ilk yılında 19.08.2011, ikinci yılında ise 27.06.2012 tarihlerinde ilk sulama uygulamasına başlanmıştır. Sulamada  $I_1$  konulu bitkilere mevcut nemi tarla kapasitesine getirecek miktarda su verilmiştir.  $I_2$  konulu bitkilere ise topraktaki mevcut nemi, toprağın elverişli su tutma kapasitesinin % 75’ine getirecek kadar su uygulanmıştır.

Sulama suyu birbirini takip eden, farklı *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ deneme konularına ait şahit parselin ( $B_1I_1G_1DA_1$ ) toprak nemi hesaplanarak belirlenmiş ve bu miktar dikkate alınarak diğer konulara su uygulanmıştır. Çalışmanın ilk yılında 2011 yılında toplamda 3, ikinci yılı olan 2012 yılında ise toplamda 4 sulama yapılabilmektedir.

Tablo 3.1. Yıllara göre *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarı (mm)

Deneme konuları	Yıl	
	2011	2012
$B_1I_1G_1DA_1$	119.15	166.49
$B_1I_1G_1DA_2$	119.15	166.49
$B_1I_2G_1DA_1$	98.25	124.87
$B_1I_2G_1DA_2$	98.25	124.87
$B_1I_1G_2DA_1$	119.15	166.49
$B_1I_1G_2DA_2$	119.15	166.49
$B_1I_2G_2DA_1$	98.25	124.87
$B_1I_2G_2DA_2$	98.25	124.87

Tablodan da görülebileceği gibi denemenin birinci yılında *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ konularında % 100 sulama düzeyinde bulunan konulara ( $I_1$ ) 119.15 mm ve % 75 sulama düzeyinde bulunan konulara ( $I_2$ ) ise 98.25 mm; benzer şekilde ikinci yıl ise 166.49 mm ve 124.87 mm sulama suyu uygulanmıştır. Sulama aralığı her ne kadar 5-10 gün arasında bir günde düzenlenmiş olsa da değişen iklim şartları ve Trabzon iklim koşullarının fazla yağışlı olması sebebiyle tam olarak planlandığı gibi olmamıştır. Sulama aralığı yağmursuz geçen günlerde toprak nemi tayini ile belirlenmiştir. Bu nedenle, günlük yağış değerleri sulama suyuna ilave edilmiştir.

*Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ Konularına uygulanan sulama suyu miktarlarının yıllara göre farklılık göstermesi denemenin yürütüldüğü yıllara ilişkin iklimsel değişikliklerin farklılığından ileri gelmektedir. Ayrıca bitkilerin zamanla giderek gelişmesi nedeniyle 2012 yılında her iki sulama düzeyinde de ilk yıla göre daha fazla sulama suyu kullanılmıştır.

Tablo 3.2. *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ konularına uygulanan sulama suyu miktarı (mm) ve tarihleri (2011 ve 2012)

Deneme Konuları	Sulama Tarihi (2011)	Sulama Suyu Miktarı	Sulama Tarihi (2012)	Sulama Suyu Miktarı
$B_{1I_1G_1DA_1}$	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	34.31
	28.08.2011	34.54	18.07.2012	38.81
	17.09.2011	38.16	28.08.2012	48.39
	12.10.2011	45.45	19.09.2012	44.98
$B_{1I_1G_1DA_2}$	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	34.31
	28.08.2011	34.54	18.07.2012	38.81
	17.09.2011	38.16	28.08.2012	48.39
	12.10.2011	45.45	19.09.2012	44.98
$B_{1I_2G_1DA_1}$	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	25.73
	28.08.2011	34.54	18.07.2012	29.11
	17.09.2011	28.62	28.08.2012	36.29
	12.10.2011	34.09	19.09.2012	33.74
$B_{1I_2G_1DA_2}$	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	25.73
	28.08.2011	34.54	18.07.2012	29.11
	17.09.2011	28.62	28.08.2012	36.29
	12.10.2011	34.09	19.09.2012	33.74
$B_{1I_1G_2DA_1}$	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	34.31
	28.08.2011	34.54	18.07.2012	38.81
	17.09.2011	38.16	28.08.2012	48.39
	12.10.2011	45.45	19.09.2012	44.98
$B_{1I_1G_2DA_2}$	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	34.31
	28.08.2011	34.54	18.07.2012	38.81
	17.09.2011	38.16	28.08.2012	48.39
	12.10.2011	45.45	19.09.2012	44.98

Tablo 3.2'nin devamı

$B_1I_2G_2DA_1$	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	25.73
	28.08.2011	34.54	18.07.2012	29.11
	17.09.2011	28.62	28.08.2012	36.29
	12.10.2011	34.09	19.09.2012	33.74
$B_1I_2G_2DA_2$	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	25.73
	28.08.2011	34.54	18.07.2012	29.11
	17.09.2011	28.62	28.08.2012	36.29
	12.10.2011	34.09	19.09.2012	33.74

### 3.1.2. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' Bitkilerinin Su Tüketimleri

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' bitkilerine ait yıllık su tüketim değerleri her konu için ayrı ayrı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Ek-1'de ve Tablo 3.3'de verilmiştir.

Aylara göre su tüketim ( $Et$ ) değerleri ele alınan deneme konusuna ve denemenin yürütüldüğü yıllara göre farklılık göstermiştir. Bu farklılığın deneme konularının üstlendiği farklı özelliklerden ve iklimsel değişikliklerden ileri geldiği söylenebilir. Belirtilen değerler, 2011 yılında 73.11-109.00 mm arasında 2012 yılında ise 130.86-184.44 mm arasında değişiklik göstermiştir.

Tablo 3.3'de görüldüğü üzere konuların mevsimlik su tüketim değerleri uygulanan sulama suyu ve gübre düzeyine bağlı olarak farklılık göstermiştir. Ayrıca, mevsimlik su tüketim değerleri yıllar arasındaki değişen iklim özellikleri nedeniyle, yıllar arasında da farklılık göstermektedir. Tablo incelendiğinde 2011 yılında bitki yetişme dönemine ait yağışlar 2012 yılına oranla daha azdır. Mevsimsel değişikliklerin olması nedeniyle mevsim içerisinde sapmalardan dolayı her iki yıldaki su tüketim aynı değildir (USDA-SCS, 1967).

Tablo 3.3. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularına ait yıllık su tüketim miktarları

Deneme Konuları	Yıl	I (mm)	R (mm)	$\pm\Delta s$ (mm)	Rf (mm)	Dp (mm)	Pr (mm)	Et (mm)	Oransal Et (%)
$B_1I_1G_1DA_1$	2011	119.15	76.60	-18.15	-	68.60	-	109.00	100.0
	2012	166.49	173.20	7.00	-	162.25	-	184.44	100.0
$B_1I_1G_1DA_2$	2011	119.15	76.60	-18.65	-	72.00	-	105.10	96.42
	2012	166.49	173.20	11.11	-	174.41	-	176.39	95.64
$B_1I_2G_1DA_1$	2011	98.25	76.60	-18.72	-	64.59	-	91.54	83.98
	2012	124.87	173.20	12.41	-	148.61	-	161.87	87.76

Tablo 3.3'ün devamı

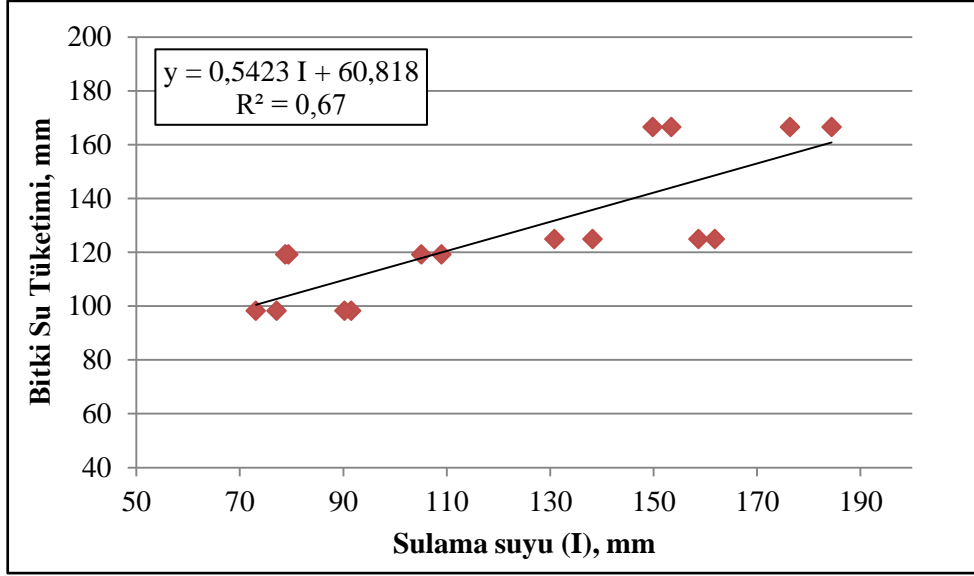
$B_1I_2G_1DA_2$	2011	98.25	76.60	-18.86	-	65.73	-	90.26	82.81
	2012	124.87	173.20	13.11	-	152.50	-	158.68	86.03
$B_1I_1G_2DA_1$	2011	119.15	76.60	-30.75	-	85.57	-	79.43	72.87
	2012	166.49	173.20	5.11	-	191.36	-	153.44	83.19
$B_1I_1G_2DA_2$	2011	119.15	76.60	-30.97	-	85.96	-	78.82	72.31
	2012	166.49	173.20	5.11	-	194.98	-	149.82	81.23
$B_1I_2G_2DA_1$	2011	98.25	76.60	-31.15	-	66.56	-	77.14	70.77
	2012	124.87	173.20	5.91	-	165.78	-	138.20	74.93
$B_1I_2G_2DA_2$	2011	98.25	76.60	-31.65	-	70.09	-	73.11	67.07
	2012	124.87	173.20	7.11	-	174.32	-	130.86	70.95

I: Sulama suyu (mm), R: Yağış (mm),  $\pm\Delta s$ : Toprak profilindeki nem değişimi (mm), Rf: Yüzey akış kayıpları (mm), Dp: Derine süzülme kayıpları, Pr: Kılcal yükseliş (mm), Et: Bitki su tüketim (mm), Oransal Et (%): Oransal bitki su tüketimi

Deneme konularındaki su tüketim değerleri arasındaki farklılık sulama uygulaması ile başlamıştır. Yıllara göre en yüksek su tüketim değeri  $B_1I_1G_1DA_1$  konusunda 2011 yılında 109.00 mm, 2012 yılında ise 184.44 mm olarak hesaplanmıştır. Yine yıllara göre en düşük su tüketim değeri  $B_1I_2G_2DA_2$  konusunda 2011 yılında; 73.11 mm ve 2012 yılında ise 130.86 mm'dir. En fazla bitki su tüketen deneme konusundaki bitkiler en iyi gelişim göstermişlerdir.

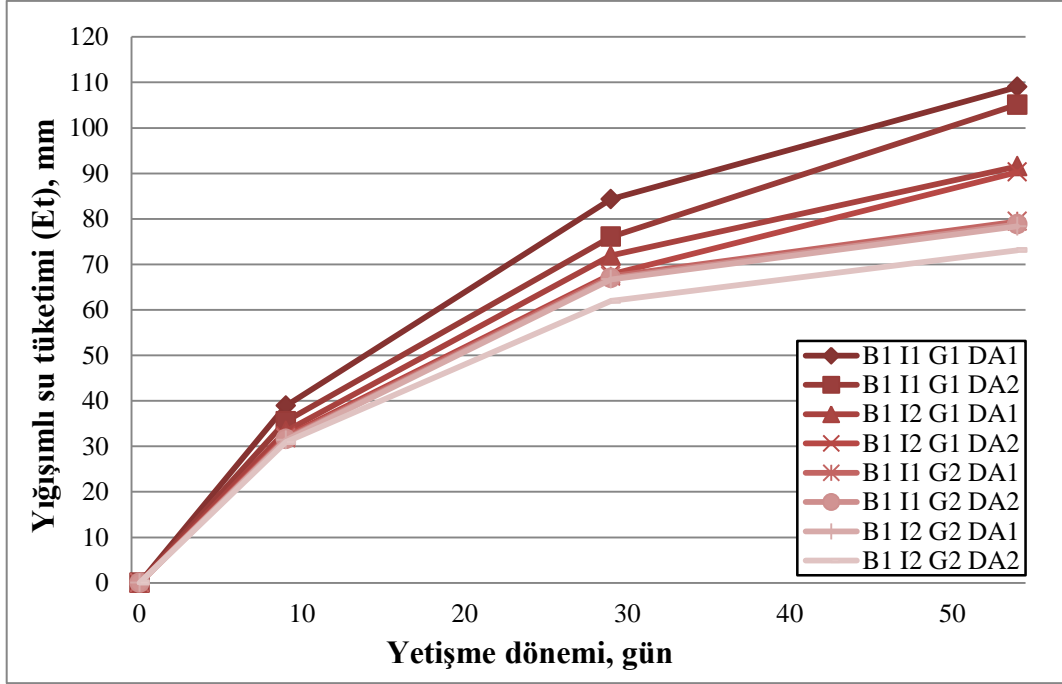
Tablo 3.3'den görüldüğü üzere  $G_1$  ve  $G_2$  konularında sulama suyu azaldıkça bitki gelişimi de azalmış ve buna bağlı olarak da tüketilen su miktarı da azalmıştır. Sulama suyu ile mevsimlik su tüketimi arasında %1 düzeyinde önemli doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Şekil 3.1). Her iki yılda da en fazla sulama suyunun verildiği deneme konularındaki bitki su tüketim miktarları en yüksektir. Ayrıca aynı özellikteki  $G_1$  konularının bitki su tüketim değerleri aynı özellikteki  $G_2$  konularına göre daha fazladır. Tam sulama yapılan  $I_1$  konularının bitki su tüketimleri, su kısıntısı yapılan  $I_2$  konularına göre fazladır. Her iki yılda da  $G_1$  konuları içinden en fazla sulama suyu  $B_1I_1G_1DA_1$  uygulanmış ve en yüksek su tüketimi yine aynı konuda gerçekleşmiştir.





Şekil 3.1. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' Konularına ait sulama suyu-bitki su tüketimim ilişkisi (2011-2012)

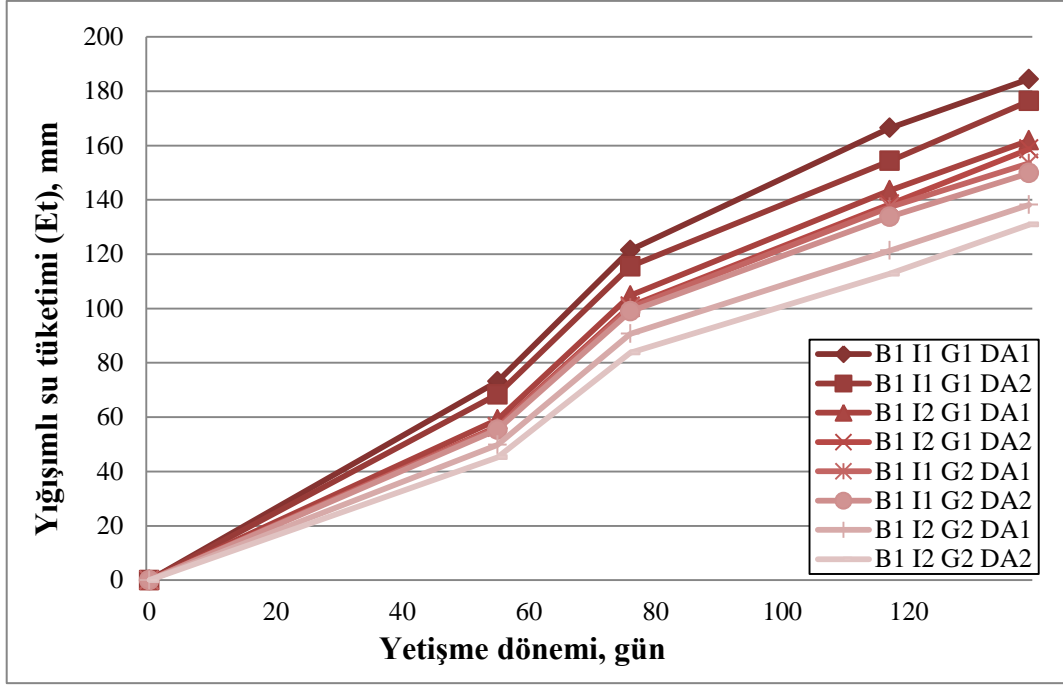
Elde edilen bitki su tüketim sonuçları yıllara göre toplam bitki su tüketim değerini vermektedir. Bu nedenle yıl içerisindeki aylık su tüketim değerlerini belirleyebilmek için yığılımlı  $E_t$  (mm) değerleri kullanılmıştır (Şekil 3.2-3.3). Şekillerden de görülebileceği gibi *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularında aylık  $E_t$  (mm) değerleri, sulama mevsimi öncesinde aynıdır. Ancak sonra bitkinin tükettiği su miktarı değerleri deneme konularına göre farklılık göstermiştir. Deneme konularından yüksek su tüketimi değerleri 2011 yılında Eylül, 2012 yılında ise Temmuz ayında gerçekleşmiştir. Yıllara göre farklılık gösteren bu değerler yıllar arasındaki iklimsel farklılıklardan kaynaklanmaktadır.



Şekil 3.2. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularının yığışlımlı bitki su tüketimleri (2011)

Tablo 3.4. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' Konularına ait aylık su tüketim miktarları (2011)

Deneme Konuları	AYLAR			Toplam
	Ağustos	Eylül	Ekim	
$B_1I_1G_1DA_1$	46	51	12	109
$B_1I_1G_1DA_2$	42	48	15	105
$B_1I_2G_1DA_1$	39	43	10	92
$B_1I_2G_1DA_2$	37	43	10	90
$B_1I_1G_2DA_1$	37	37	5	79
$B_1I_1G_2DA_2$	37	36	6	79
$B_1I_2G_2DA_1$	37	36	5	78
$B_1I_2G_2DA_2$	36	32	5	73



Şekil 3.3. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularının yığılmış bitki su tüketimleri (2012)

Tablo 3.5. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularına ait mevsimlik su tüketim miktarları (2012)

Deneme Konuları	AYLAR					Toplam
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
$B_1I_1G_1DA_1$	39	41	56	32	16	184
$B_1I_1G_1DA_2$	33	42	53	31	17	176
$B_1I_2G_1DA_1$	30	36	51	29	16	162
$B_1I_2G_1DA_2$	29	34	50	29	17	159
$B_1I_1G_2DA_1$	29	34	49	28	13	153
$B_1I_1G_2DA_2$	28	34	48	26	14	150
$B_1I_2G_2DA_1$	25	31	44	23	15	138
$B_1I_2G_2DA_2$	23	28	42	22	16	130

### 3.1.3. Sulama Öncesi Toprak Nem Durumu

Deneme çalışması süresince her sulamadan önce 0-20 cm ve 20-40 cm'lik toprak profillerinden toprak örneği alınıp toprak su içerikleri belirlenmiştir. Ayrıca sulamaların sona erdiği dönemden kış aylarına girerken ve ilk su uygulamaları öncesi ilkbahara girerken de toprak nemi belirlenmiştir. Buradaki amaç topraktaki sulama mevsiminden önce kış aylarından kalan nemi (KAN) belirlemektir. Şekil 3.4'de bitki gelişme dönemi

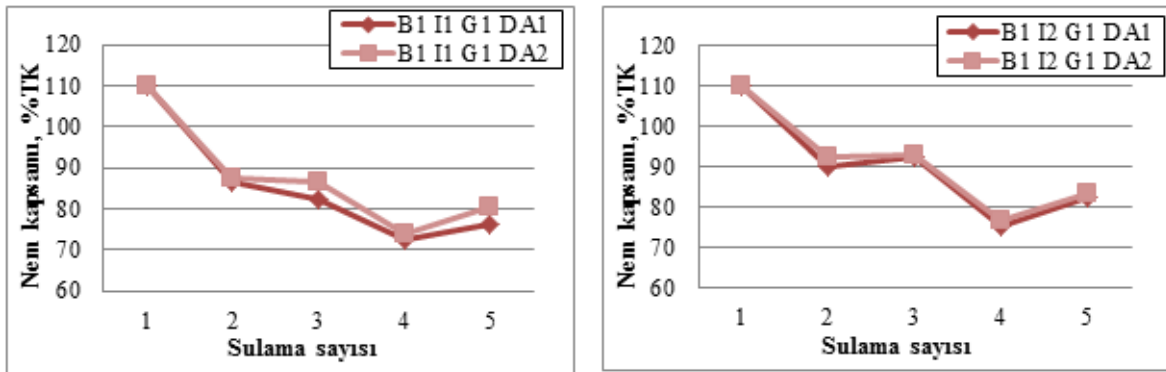
boyunca uygulanan sulamalardan önce 40 cm'lik toprak profilinde belirlenmiş olan nem miktarlarındaki değişim grafiksel olarak gösterilmiştir.

İlk yıl deneme konularında genellikle sulamalar öncesi toprakta bulunan nem içeriği, sulama mevsiminin ilk yarısında tarla kapasitesi değerine oldukça yaklaşmış ancak mevsim sonuna doğru giderek azalmıştır. Bu azalma  $G_1$  konularında % 75,  $G_2$  konularında ise % 85 kadar olmuştur.

İkinci yılda ise, sulama mevsimi başında topraktaki nem miktarı tarla kapasitesi (TK)'nde olmasına karşın birinci yıldaki duruma benzer bir şekilde sulama mevsimi boyunca bir azalma olmuştur. Özellikle, Temmuz ve Ağustos ayında oluşan bu azalma sulama mevsimi sonuna doğru Eylül ayında tekrar artmıştır. Topraktaki nem içeriği Temmuz ayında tarla kapasitesinin  $G_1$  konularında % 72,  $G_2$  konularında % 75'ine kadar azalmıştır.

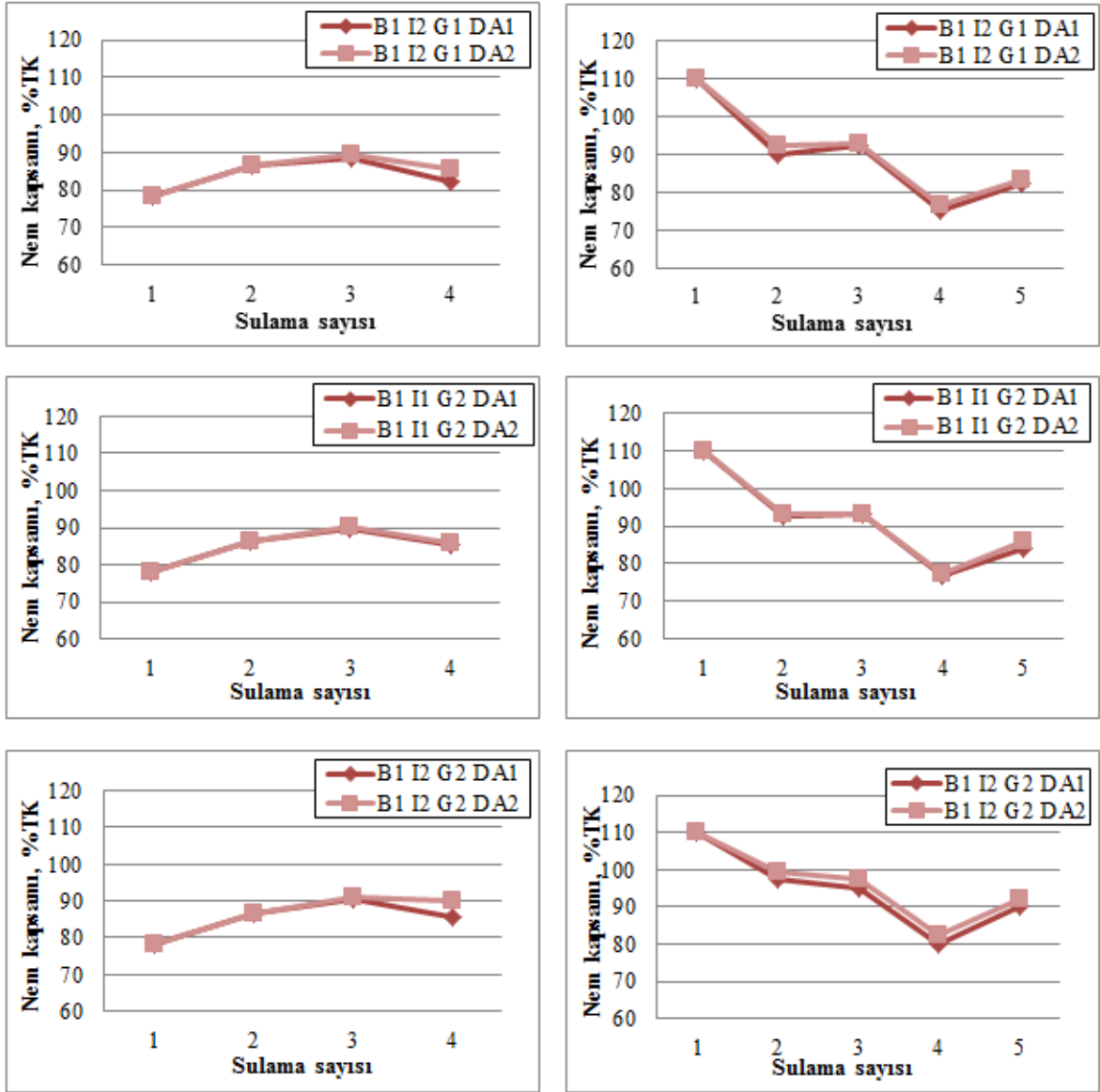
Deneme çalışması süresince ele alınan sulama programlarında, sulamalar arası dönemde nem düzeyinin tarla kapasitesi dolaylarında veya daha az kaldığı, en fazla azalmanın 2011 ve 2012 yılında sırasıyla % 75 TK ve % 72 TK ile  $B_1I_1G_1DA_1$  konusunda saptanmıştır.

Şekil 3.4'den görüldüğü üzere bütün konularda  $DA_1$  konularının % TK oranları  $DA_2$  konularından,  $I_1$  konularının % TK oranları  $I_2$  konularına oranla daha az olduğu belirlenmiştir. Toprakta bulunan sulamalar öncesi nem ile bitki su tüketimi karşılaştırılırsa; bitki su tüketiminin fazla olduğu deneme konularının toprak nemlerinde bir azalma görülmüştür. Buna bağlı olarak iyi gelişim gösteren bitkilerin bitki su tüketimleri yüksek, dolayısıyla sulamalar öncesi toprak nem içeriklerinin de az olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.4.  $B_1$  deneme konularında sulamalar öncesi toprak nem değişimleri (2011 ve 2012)

Şekil 3.4'ün devamı



### 3.1.4. Bitkinin Morfolojik Özellikleri

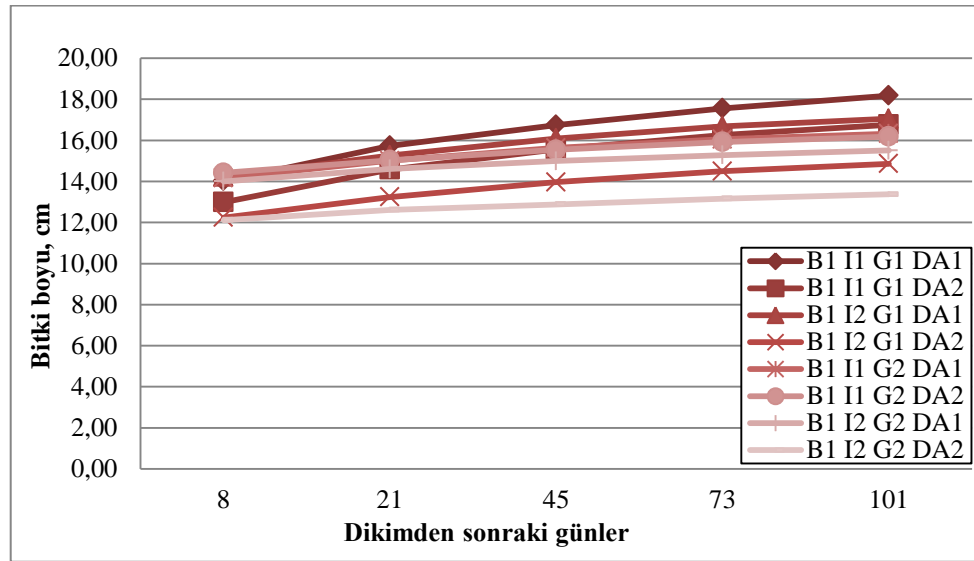
*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' bitkilerinin boy uzunluğu, gövde kalınlığı, kaplama alanı, dal sayısı ve dal uzunluğu gelişimleri izlenerek sonuçlar analiz edilmiştir. Daha sonra ölçülen değerler istatistiksel analizler doğrultusunda değerlendirmeye alınmıştır. Çalışma boyunca *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' bitkilerinin gövde kalınlıkları, boyları, Kuzey-Güney ve Doğu-Batı yayılımları ölçülerek kaplama alanları hesaplanmış, dal sayıları, dal boylarının gelişimleri izlenmiştir. Ölçümler birbirini takiben

2011 yılında 5, 2012 yılımda ise 7 adet olmak üzere dikim sonrası vejetasyon süresince ayda bir olarak yapılmıştır.

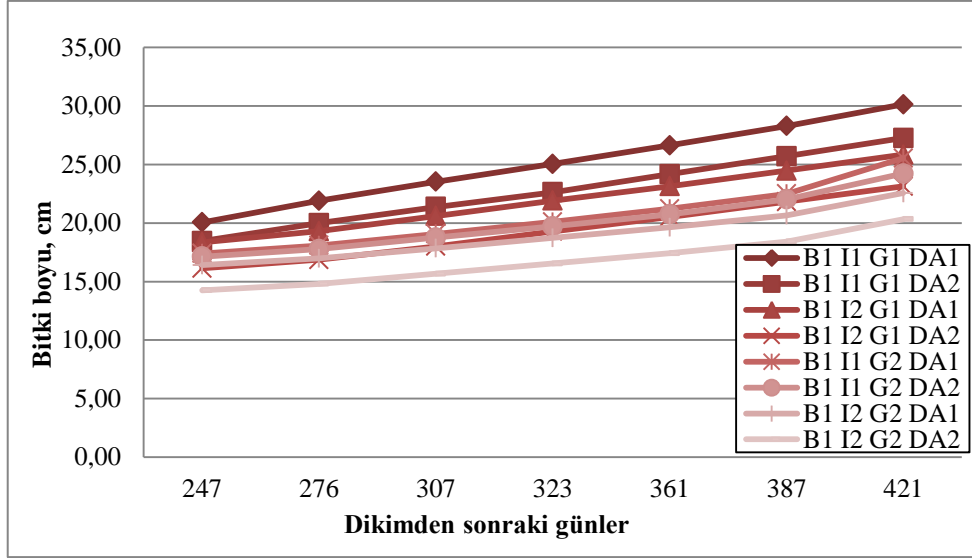
Bitkiler uygulanan sulama programlarında farklı deneme konularına göre değişiklik göstermiştir. Bitki gelişimleri genel olarak %100 sulama düzeyi bulunan konularda ( $I_1$ ), % 75 sulama düzeyine ( $I_2$ ) oranla, 30 cm dikim aralığındaki konular ( $DA_1$ ) 45 cm dikim aralığına oranla ( $DA_2$ ) ve gübreli konular ( $G_1$ ) gübresiz konulara ( $G_2$ ) oranla daha iyi bir gelişim göstermişlerdir.

### 3.1.4.1. Boy Uzunlukları

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' bitkilerinin boyları ilk dikim sonrası hemen ölçülüp kaydedilmiştir. Bitki boyları dikimden sonra vejetasyon süresince bir artış göstermiş, daha sonra durağan bir seyir almıştır. Deneme konularında elde edilen bitki boyu gelişimleri Ek Tablo 3'de ve Şekil 3.5, Şekil 3.6'de verilmiştir.



Şekil 3.5. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularına ait bitki boyu gelişimi (2011)



Şekil 3.6. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularına ait bitki boyu gelişimi (2012)

Denemenin ilk yılında (2011) bitki boyları 12-18 cm, ikinci yılında (2012) 14-30 cm arasında ölçülmüştür. Bitki boy değerleri ilk dikimde birbirine yakın değerler olmasına karşın ikinci yılda gübreli ve % 100 sulanan konularda belirgin bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. En düşük bitki boyu gelişimi  $B_1I_2G_2DA_2$  ve  $B_1I_2G_2DA_1$  konularında olmuştur. Gübreli konularda en iyi gelişim gösteren parsel olan  $B_1I_1G_1DA_1$  parselindeki ilk dikim ile son ölçümdeki bitki boyu artışı 16.12 cm olarak belirlenmişken  $B_1I_2G_1DA_2$  parselindeki bitki boyu artışı 10.88 cm'dir. Gübresiz konularda en iyi gelişim gösteren parsel olan  $B_1I_1G_2DA_1$  parselindeki bitki boyu artışı 11.38 cm olarak belirlenirken  $B_1I_2G_2DA_2$  parselindeki bitki boyu artışı 8.21 cm'dir.  $DA_1$  konularının bitki boyları ise  $DA_2$  konularına göre daha fazla artış göstermiştir.

Deneme parsellerinden ölçülen bitki boylarının sulama düzeyi, dikim aralığı ve gübreli-gübresiz konuları istatistiksel olarak analizlerle değerlendirilmiştir. Analizler %95 güven düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda yapılan t testine ait sonuçlar Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6. *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitki boyuna ait analiz sonuçları

Deneme Konuları		N	Ortalama	df	t	Sig
Sulama düzeyi	I <sub>1</sub> (%100)	576	19.41	1150	7.83*	0.00
	I <sub>2</sub> (%75)	576	17.21			
Dikim Aralığı	DA <sub>1</sub> (30 cm)	576	19.14	1150	5.83*	0.00
	DA <sub>2</sub> (45 cm)	576	17.48			
Gübre Durumu	Gübreli (G <sub>1</sub> )	576	19.39	1150	7.68*	0.00
	Gübresiz (G <sub>2</sub> )	576	17.23			

\*p&lt;0.05

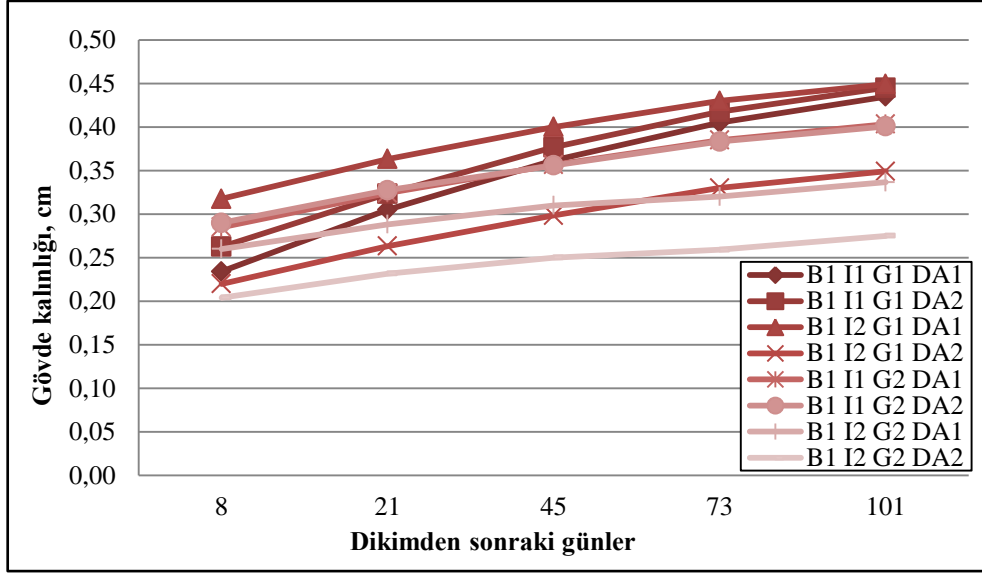
Tablo 3.6 incelendiğinde Sulama düzeyinin bitki boyu üzerine istatistiksel olarak %95 önem düzeyinde ( $p<0.05$ ) etkili  $t(7.83) = 0.00$  olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre sulama düzeyi değişikçe bitki boyu gelişimi de değişmektedir. Dikim aralığının bitki boyu üzerindeki etkisi istatistik olarak anlamlı  $t(5.83) = 0.00$  olduğu görülmüş olup dikim aralığı değişikçe bitki boyu da değişmektedir. Gübre durumunun bitki boyu üzerindeki etkisine bakıldığında ise  $t(7.68) = 0.00$ ,  $p<0.05$  %95 güven düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Gübre durumu sonucuna göre gübre düzeyi değişikçe bitki boyu da değişmektedir.

Deneme çalışmasının yürütüldüğü yıllardaki ölçümler incelendiğinde  $I_1$  konularının bitki boyu ortalamalarının  $DA_1$  ve  $G_1$  konularına göre daha fazla olduğu,  $I_1$  konularının ise  $DA_2$  ve  $G_2$  konularına göre daha az olduğu tespit edilmiştir.

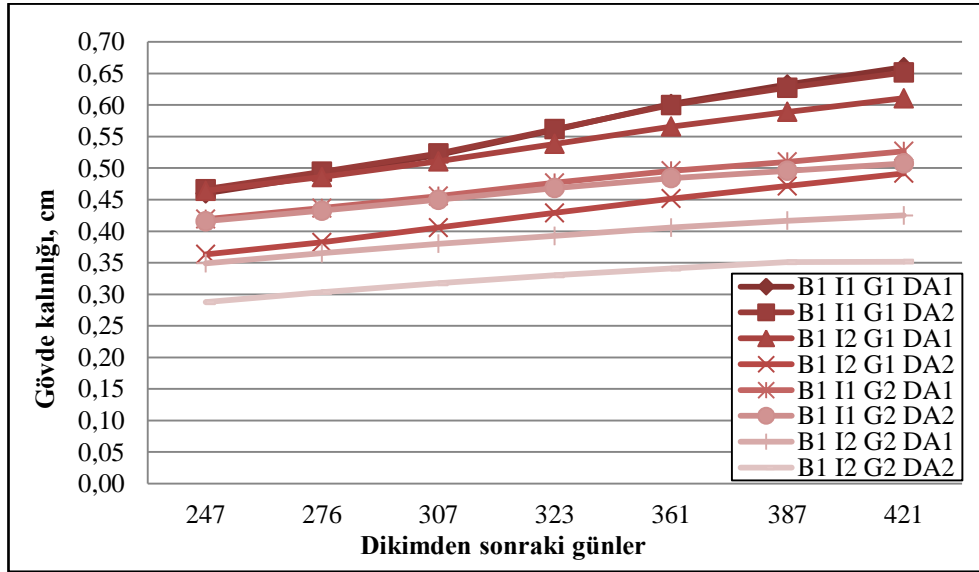
### 3.1.4.2. Bitki Gövde Kalınlıkları

*Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin gövde kalınlıkları denemenin ilk yılında (2011) 0.20-0.44 cm, ikinci yılında (2012) 0.29-0.66 cm arasında ölçülmüştür. (Şekil 3.7, Şekil 3.8). Deneme konularından elde edilen bitki boyu gelişimleri ile ilgili sonuçlar Ek Tablo 4’de ve Şekil 3.7 ve Şekil 3.8’de verilmiştir.





Şekil 3.7. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularının gövde gelişimi (2011)



Şekil 3.8. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularının gövde gelişimi (2012)

Denemenin ilk yılında, gövde kalınlığı değerleri 0.20-0.45 cm, ikinci yılında 0.35-0.66 cm arasında ölçülmüştür. Gövde kalınlıkları değerleri bitki boy gelişiminde olduğu gibi en fazla artış  $B_1I_1G_1DA_1$  konusunda 0.43 cm olmuşken en az artış  $B_1I_2G_2DA_2$  konusunda 0.15 cm olarak hesaplanmıştır. Gübrelili konular içinde en fazla çap gelişimi  $B_1I_1G_1DA_1$  konusunda, gübresiz konularda ise  $B_1I_2G_2DA_2$  konusunda gerçekleşmiştir.

Deneme parsellerinden ölçülen gövde kalınlıklarının sulama düzeyi, dikim aralığı ve gübreli-gübresiz konuları istatistiksel olarak analizlerle değerlendirilmiştir. Analizler % 95 güven düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda yapılan t testine ait sonuçlar Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7. *Berberis thunbergii* ‘*Atropurpurea Nana*’ bitkilerinin gövde kalınlıklarına ait analiz sonuçları

Deneme Konuları		N	Ortalama	df	t	Sig
Sulama Düzeyi	I <sub>1</sub> (%100)	576	0.44	1150	10.66*	0.00
	I <sub>2</sub> (%75)	576	0.37			
Dikim Aralığı	DA <sub>1</sub> (30 cm)	576	0.43	1150	5.76*	0.00
	DA <sub>2</sub> (45 cm)	576	0.39			
Gübre Durumu	Gübreli (G <sub>1</sub> )	576	0.44	1150	11.29*	0.00
	Gübresiz (G <sub>2</sub> )	576	0.37			

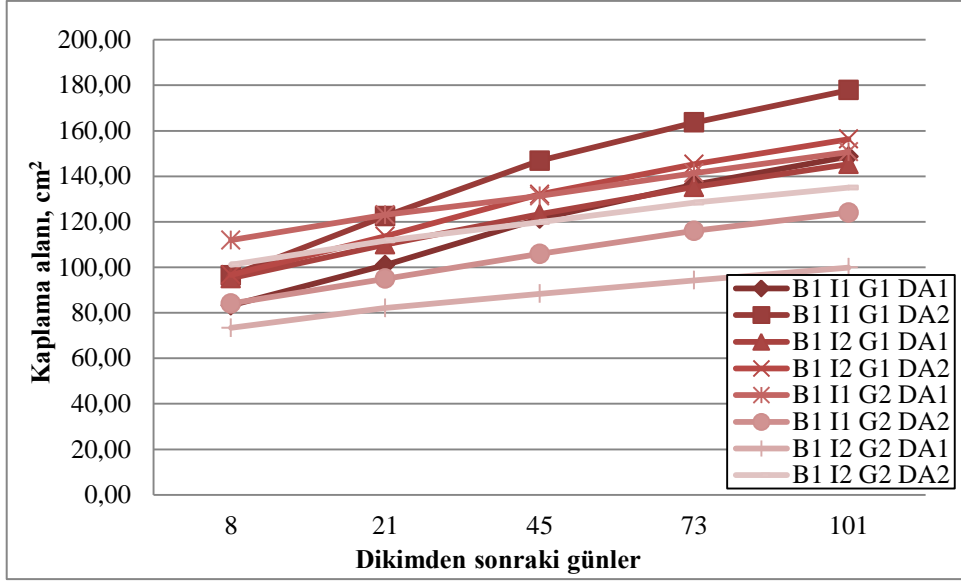
\*p<0.05

Tablo 3.7 incelendiğinde Sulama düzeyinin gövde kalınlığı üzerine istatistik önem düzeyinde (p<0.05) etkili  $t(10.66) = 0.00$  olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre sulama düzeyi değiştikçe gövde kalınlığının gelişimi de değişmektedir. Dikim aralığının gövde kalınlığı üzerindeki etkisi istatistik olarak anlamlı  $t(5.76)=0.00$  olduğu görülmüş olup dikim aralığı değiştikçe gövde kalınlığı da değişmektedir. Gübre durumunun gövde kalınlığı üzerindeki etkisine bakıldığında ise  $t(11.29)=0.00$ , p<0.05 % 95 güven düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Gübre düzeyi değiştikçe bitki boyu da değişmektedir.

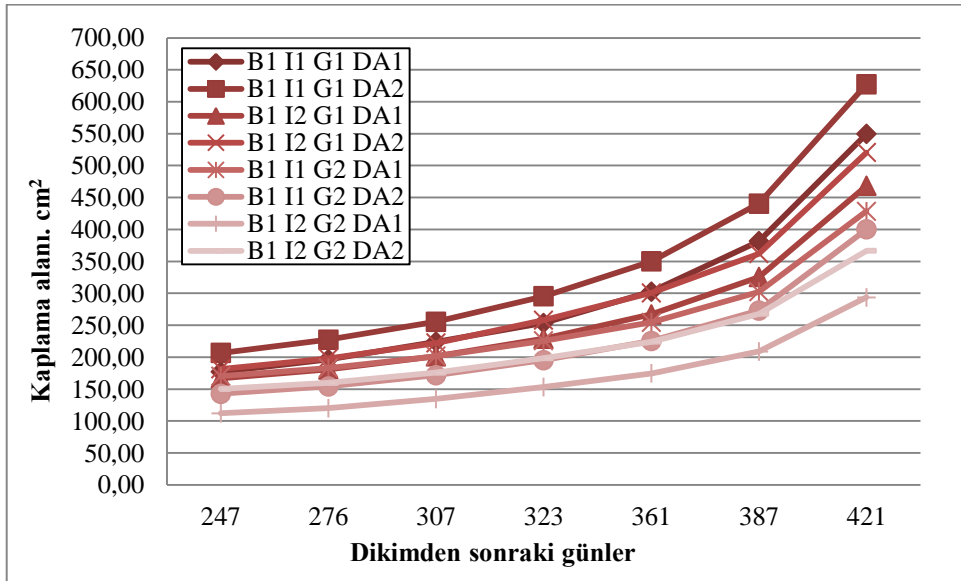
Deneme çalışmasının yürütüldüğü yıllardaki ölçümler incelendiğinde I<sub>1</sub> konularının gövde kalınlığı değerleri I<sub>2</sub> konularına göre, DA<sub>1</sub> konularına ilişkin değerler DA<sub>2</sub> konularına göre; G<sub>1</sub> konuları G<sub>2</sub> konularına göre daha fazla gelişim göstermişlerdir.

### 3.1.4.3. Kaplama Alanı

*Berberis thunbergii* ‘*Atropurpurea Nana*’ bitkilerinin kaplama alanları yıllara ve mevsimlere göre değişimleri belirlenerek ölçümler ve gözlemler yapılmıştır. Bitkiler 2011-2012 deneme yıllarında parsel düzeyinde ve bitki düzeyinde olmak üzere değerlendirmeye alınmıştır. Bu bağlamda bitkilerin kuzey-güney, doğu-batı yayılımları ölçülerek kaplama alanları ve herhangi bir zamanda kapladığı alan, kaplama %’si hesaplanmıştır.



Şekil 3.9. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularının kapladığı alan (2011)



Şekil 3.10. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularının kapladığı alan (2012)

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' bitkilerinin kaplama alanları denemenin ilk yılında (2011) 73-99 cm<sup>2</sup> arasında gelişim olurken denemenin ikinci yılında (2012) 112-672 cm<sup>2</sup>'lik yayılma gözlenmiştir (Şekil 3.9, Şekil 3.10). Deneme konularından elde edilen kaplama alanı gelişimi sonuçları Ek Tablo 5'de verilmiştir.

Su düzeyi konulu parseldeki bitkilerdeki kaplama alanı artışı  $530.93 \text{ cm}^2$  olmuşken en az gelişim  $B_1I_2G_2DA_1$   $220.18 \text{ cm}^2$  olarak hesaplanmıştır. 2011 yılsonunda  $177.86 \text{ cm}^2$ 'ye ulaşmış, 2012 yılının sonunda  $672.32 \text{ cm}^2$  lik bir alan kaplamıştır.

Tablo 3.8'de *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' bitkilerinin kaplama alanlarına ait değerleri verilmiştir. Bir parselde bulunan bitki sayısı ile gözlenen bitki adeti içerisinde bitkinin maksimum kaplama alanı ( $X_{\max}$ ), minimum kaplama alanı ( $X_{\min}$ ), bir bitkinin herhangi bir zamanda kapladığı alan ( $X$ ) ve kaplama oranı (%) verilmiştir.

Tablodan da anlaşılacağı üzere ilk dikimde gübreli konularda deneme parselinin % 1.36-0.71'lik bir alanı kaplarken ikinci yılın sonunda % 7.13-4.01'lik kaplama alanına ulaşmıştır. Bu açıdan bakıldığında gübresiz konuların kaplama alanlarında çok fazla bir artış gözlenmiştir. Aynı özellikteki deneme konularında sulama düzeyinin % 100 olduğu bitkilerin kaplama yüzdelерinin sulama düzeylerinin % 75 olduğu bitkilere oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dikim aralığı açısından bakıldığında,  $DA_1$  konularının  $DA_2$  konularına göre daha az yayılım gösterdiği belirlenmiştir. Dikim aralığı arttıkça kaplama alanı da oranının da arttığı belirlenmiştir.

Tablo 3.8. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' bitkilerinin 2011 ve 2012 yıllarına ait kaplama alanları

Deneme Konuları	24.08.2011				14.09.2011				08.10.2011				05.11.2011				03.11.2011				27.04.2012			
	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )		Oran (%)		Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )		Oran (%)		Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )		Oran (%)		Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )		Oran (%)		Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )		Oran (%)		Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )		Oran (%)	
	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>		X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>		X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>		X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>		X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>		X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	
<i>B<sub>1</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	84	143	32	0.84	100	173	42	1.00	118	195	57	1.18	135	217	70	1.35	149	235	77	1.49	167	269	97	1.67
	92	129	48	0.92	111	147	55	1.11	132	203	87	1.32	129	203	87	1.29	162	219	100	1.62	170	200	127	1.70
	74	81	59	0.74	92	111	71	0.92	113	147	84	1.13	126	166	99	1.26	135	184	104	1.35	194	335	136	1.94
	113	152	59	1.13	144	190	75	1.44	168	216	96	1.68	187	239	109	1.87	199	254	123	1.99	231	297	143	2.31
<i>B<sub>1</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	100	155	60	1.00	126	182	77	1.26	162	217	107	1.62	180	236	123	1.80	199	257	134	1.99	236	196	307	2.36
	76	164	27	0.76	97	189	62	0.97	110	211	64	1.10	123	228	72	1.23	135	244	79	1.35	152	251	94	1.52
	79	89	74	0.79	90	95	84	0.90	100	105	93	1.00	104	117	93	1.04	112	134	97	1.12	124	149	106	1.24
	71	83	62	0.71	91	107	75	0.91	103	122	86	1.03	115	142	98	1.15	124	141	106	1.24	156	176	137	1.56
<i>B<sub>1</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	136	171	75	1.36	149	186	85	1.49	167	208	101	1.67	188	232	127	1.88	200	246	143	2.00	220	266	160	2.20
	97	117	65	0.97	114	149	77	1.14	127	161	90	1.27	136	170	101	1.36	142	180	107	1.42	167	202	126	1.67
	95	160	49	0.95	111	193	59	1.11	125	205	72	1.25	140	226	77	1.40	156	248	93	1.56	184	283	114	1.84
	111	112	80	1.11	116	141	99	1.16	144	209	106	1.44	160	228	124	1.60	171	243	127	1.71	193	280	146	1.93
<i>B<sub>1</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	154	233	87	1.54	165	256	94	1.65	175	265	100	1.75	182	273	106	1.82	190	281	111	1.90	211	305	130	2.11
	113	183	42	1.13	127	200	53	1.27	140	219	66	1.40	154	231	75	1.54	166	247	83	1.66	190	276	104	1.90
	69	110	52	0.69	76	121	61	0.76	79	124	63	0.79	88	133	71	0.88	95	141	78	0.95	110	157	91	1.10
	95	194	39	0.95	105	207	45	1.05	114	221	51	1.14	124	236	55	1.24	127	241	51	1.27	142	252	61	1.42
<i>B<sub>1</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	60	147	24	0.60	73	163	38	0.73	88	186	51	0.88	97	202	55	0.97	108	217	62	1.08	130	249	81	1.30
	97	121	73	0.97	107	131	84	1.07	116	138	97	1.16	126	155	105	1.26	137	163	113	1.37	157	187	132	1.57
	48	71	18	0.48	58	84	23	0.58	65	99	24	0.65	69	103	29	0.69	73	109	32	0.73	83	116	42	0.83
	104	160	54	1.04	114	171	61	1.14	120	177	68	1.20	129	185	79	1.29	138	192	91	1.38	155	216	100	1.55
<i>B<sub>1</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	69	85	73	0.69	74	91	44	0.74	80	100	50	0.80	85	106	53	0.85	89	109	55	0.89	98	118	60	0.98
	86	121	25	0.86	96	132	30	0.96	102	138	32	1.02	109	148	38	1.09	116	154	42	1.16	128	171	49	1.28
	106	125	99	1.06	113	117	109	1.13	123	129	118	1.23	130	133	126	1.30	135	141	129	1.35	156	163	152	1.56
	110	165	56	1.10	127	183	71	1.27	135	190	79	1.35	146	210	87	1.46	154	216	92	1.54	167	231	104	1.67

X: Bir bitkinin herhangi bir zamanda kapladığı alan, X<sub>max</sub>: Bir parseldeki bitkinin maksimum kaplama alanı, X<sub>min</sub>: Minimum kaplama alanı

Tablo 3.8'in devamı

Deneme Konuları	26.05.2012			26.06.2012			12.07.2012			19.08.2012			14.09.2012			18.10.2012							
	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )		Oran (%)	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )		Oran (%)	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )		Oran (%)	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )		Oran (%)	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )		Oran (%)								
	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>								
<i>B<sub>1</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	179	284	100	200	308	122	2.00	254	412	142	2.54	299	475	172	2.99	379	549	241	3.79	525	692	393	5.25
	195	225	145	235	288	165	2.35	266	326	206	2.66	314	371	253	3.14	412	486	344	4.12	601	686	531	6.01
	216	373	144	238	402	172	2.38	240	297	198	2.40	295	359	246	2.95	354	432	292	3.54	522	636	376	5.22
<i>B<sub>1</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	248	313	164	271	340	192	2.71	309	384	198	3.09	365	449	240	3.65	444	536	322	4.44	629	750	506	6.29
	261	332	189	298	384	231	2.98	347	388	278	3.47	401	478	322	4.01	509	566	439	5.09	713	806	663	7.13
	173	286	106	173	198	312	1.98	230	359	161	2.30	285	424	193	2.85	369	518	268	3.69	541	709	447	5.41
<i>B<sub>1</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	135	162	117	135	153	175	1.53	177	190	163	1.77	216	240	184	2.16	263	283	239	2.63	401	507	318	4.01
	177	195	151	177	200	210	2.00	229	251	201	2.29	277	301	237	2.77	337	386	263	3.37	489	607	312	4.89
	230	273	177	230	251	293	2.51	281	330	232	2.81	308	358	254	3.08	376	440	302	3.76	545	617	332	5.45
<i>B<sub>1</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	180	218	138	180	195	227	1.95	236	285	188	2.36	276	328	229	2.76	344	385	283	3.44	484	560	362	4.84
	202	301	134	202	248	380	2.48	266	424	99	2.66	306	468	121	3.06	362	540	170	3.62	569	806	208	5.69
	212	295	155	212	224	307	2.24	273	361	206	2.73	319	404	232	3.19	380	469	279	3.80	507	588	375	5.07
<i>B<sub>1</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	224	330	138	224	237	343	2.24	263	396	180	2.63	294	422	199	2.94	330	464	254	3.30	458	664	331	4.58
	206	296	111	206	231	326	2.31	258	356	143	2.58	288	381	166	2.88	359	443	233	3.59	484	547	336	4.84
	119	172	95	119	137	196	1.37	155	214	112	1.55	182	234	130	1.82	218	255	151	2.18	344	402	246	3.44
<i>B<sub>1</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	148	265	66	148	164	276	1.64	185	294	91	1.85	195	281	115	1.95	234	330	166	2.34	337	455	281	3.37
	147	267	103	147	164	298	1.64	196	372	132	1.96	235	427	162	2.35	299	508	219	2.99	452	712	309	4.52
	168	202	145	168	188	225	1.88	206	240	187	2.06	246	303	218	2.46	286	328	253	2.86	412	483	340	4.12
<i>B<sub>1</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	89	122	47	89	97	133	0.97	110	156	68	1.10	131	176	86	1.76	160	210	110	1.60	225	300	163	2.25
	169	234	116	169	191	266	1.91	219	303	149	2.19	244	328	168	3.28	283	371	199	2.83	409	490	301	4.09
	103	120	62	103	115	140	1.15	131	160	72	1.31	149	178	92	1.78	183	236	105	1.83	247	328	137	2.47
<i>B<sub>1</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	139	187	54	139	149	206	1.49	180	242	87	2.42	205	272	103	2.72	240	311	134	2.40	320	421	197	2.40
	167	173	159	167	195	205	1.95	227	236	219	2.27	252	261	240	2.61	299	326	263	2.99	438	458	397	4.38
	174	240	113	174	183	249	1.83	187	268	151	1.87	215	319	145	3.19	264	387	161	2.64	342	452	234	3.42

X: Bir bitkinin herhangi bir zamanda kapladığı alan, X<sub>max</sub>: Bir parseldeki bitkinin maksimum kaplama alanı, X<sub>min</sub>: Minimum kaplama alanı

Deneme parsellerinden hesaplanan kaplama alanlarının sulama düzeyi, dikim aralığı ve gübreli-gübresiz konuları istatistiksel olarak analizlerle değerlendirilmiştir. Analizler % 95 güven düzeyinde gerçekleşmiştir. Bu kapsamda yapılan t testine ait sonuçlar Tablo 3.9’da verilmiştir.

Tablo 3.9. *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin kaplama alanlarına ait analiz sonuçları

Deneme Konuları		N	Ortalama	df	t	Sig
Sulama Düzeyi	I <sub>1</sub> (%100)	576	214.52	1150	3.84*	0.00
	I <sub>2</sub> (%75)	576	185.58			
Dikim Aralığı	DA <sub>1</sub> (30 cm)	576	191.29	1150	-2.31*	0.021
	DA <sub>2</sub> (45 cm)	576	208.81			
Gübre Durumu	Gübreli (G <sub>1</sub> )	576	227.48	1150	7.41*	0.00
	Gübresiz (G <sub>2</sub> )	576	172.63			

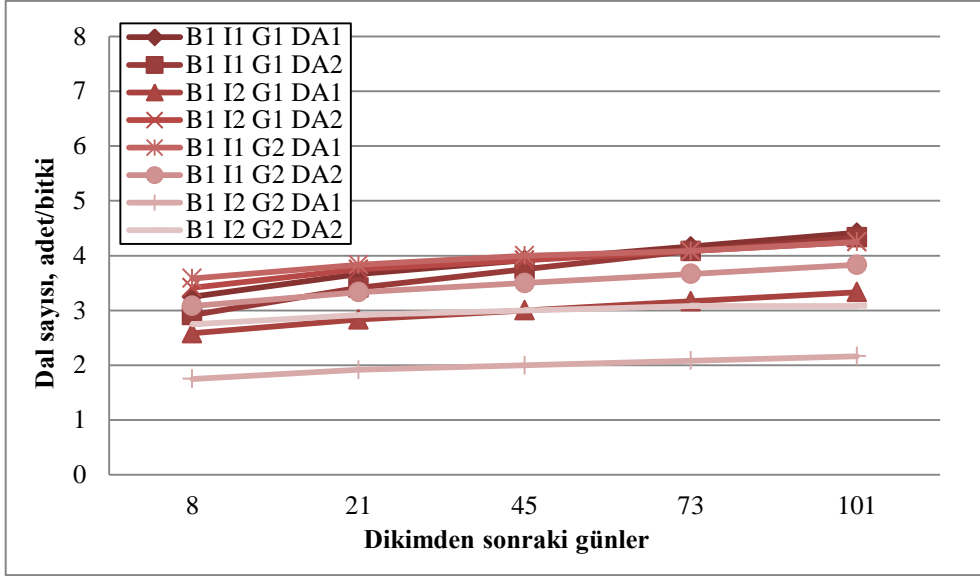
\*p<0.05

Tablo 3.9 incelendiğinde Sulama düzeyinin kaplama alanı üzerine istatistik önem düzeyinde (p<0.05) etkili t(3.84)=0.00 olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre sulama düzeyi değişikçe bitkilerin kapladığı alan miktarı da değişmektedir. Dikim aralığının kaplama alanı üzerindeki etkisi istatistik olarak t(-2.31)=0.021 anlamlı olduğu görülmüş olup dikim aralığı değişikçe kaplama alanı miktarı da değişmektedir. Gübre durumunun kaplama alanı üzerindeki etkisi incelendiğinde ise t(7.41)=0.00, p<0.05 %95 güven düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Gübre düzeyi değişikçe kaplama alanı da değişmektedir.

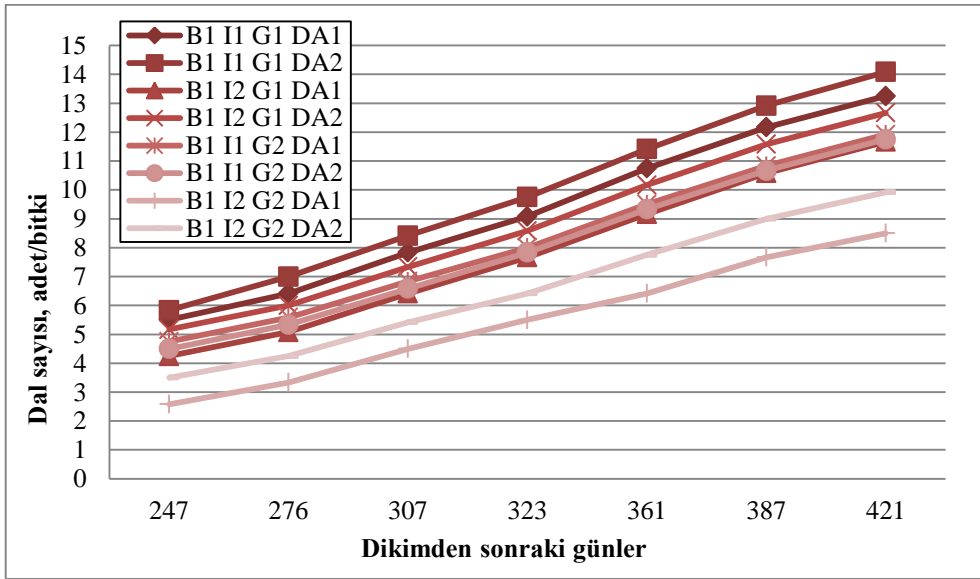
Deneme çalışmasının yürütüldüğü yıllardaki kaplama alanı ölçüm değerleri incelendiğinde; I<sub>1</sub> konularının I<sub>2</sub> konularına göre, DA<sub>2</sub> konularının DA<sub>1</sub> konularına göre, G<sub>1</sub> konularının G<sub>2</sub> konularına oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

#### 3.1.4.4. Dal Sayısı ve Dal Uzunlukları

*Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin dal sayıları denemenin ilk yılında (2011) 2-4 adet, ikinci yılında (2012) 3-14 adet arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.11, Şekil 3.12). İlk yıl dal sayılarında belirgin bir artış gözlenmemişken, denemenin ikinci yılında sulama mevsimi boyunca hızlı bir artış olmuştur. Deneme konularından elde edilen dal sayıları arasındaki değişimler Ek Tablo 6’da verilmiştir.



Şekil 3.11. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularının dal sayısı (2011)



Şekil 3.12. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularının dal sayısı (2012)

Dal sayılarındaki en fazla artış  $B_1I_1G_1DA_2$  konusunda, en az artış  $B_1I_2G_2DA_1$  konusunda olmuştur. İlk dikimde  $B_1I_1G_1DA_2$  konularının ilk ölçüm ile son ölçüm dal sayılarındaki fark göz önüne alındığında  $B_1I_1G_1DA_2$  parselindeki ortalama dal sayısı artışı 11 iken,  $B_1I_2G_2DA_1$  parselindeki bitkilerin dal sayıları artışı 7 olarak belirlenmiştir.

Deneme parsellerinden belirlenen dal sayısının sulama düzeyi, dikim aralığı ve gübreli-gübresiz konuları istatistiksel olarak analizlerle değerlendirilmiştir. Analizler % 95



güven düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda yapılan t testine ait sonuçlar Tablo 3.10'da verilmiştir.

Tablo 3.10. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' bitkilerinin dal sayılarına ait analiz sonuçları

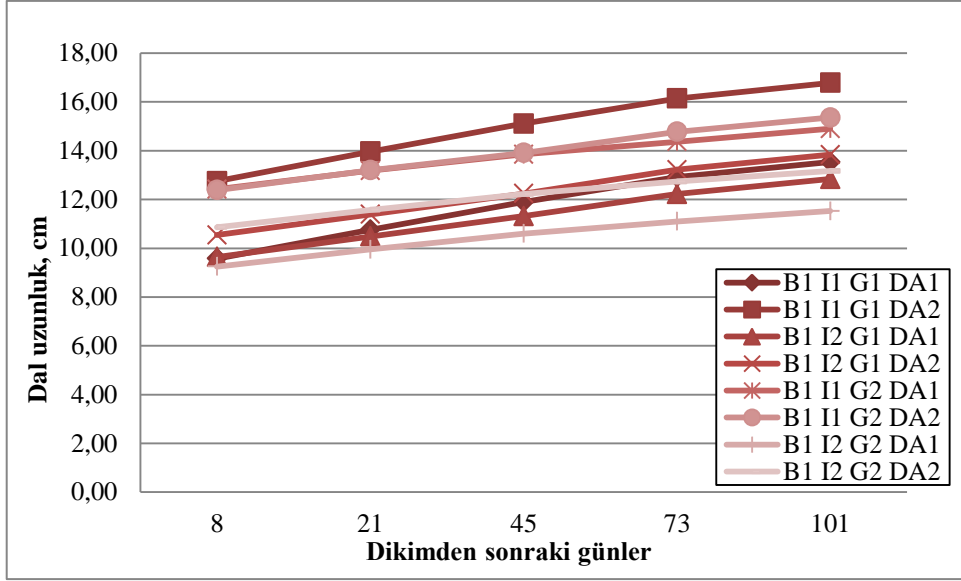
Deneme Konuları		N	Ortalama	df	t	Sig
Sulama Düzeyi	I <sub>1</sub> (%100)	576	6.72	1150	10.66*	0.00
	I <sub>2</sub> (%75)	576	5.42			
Dikim Aralığı	DA <sub>1</sub> (30 cm)	576	5.82	1150	-2.43*	0.015
	DA <sub>2</sub> (45 cm)	576	6.31			
Gübre Durumu	Gübreli(G <sub>1</sub> )	576	6.72	1150	6.61*	0.00
	Gübresiz(G <sub>2</sub> )	576	5.41			

\*p<0.05

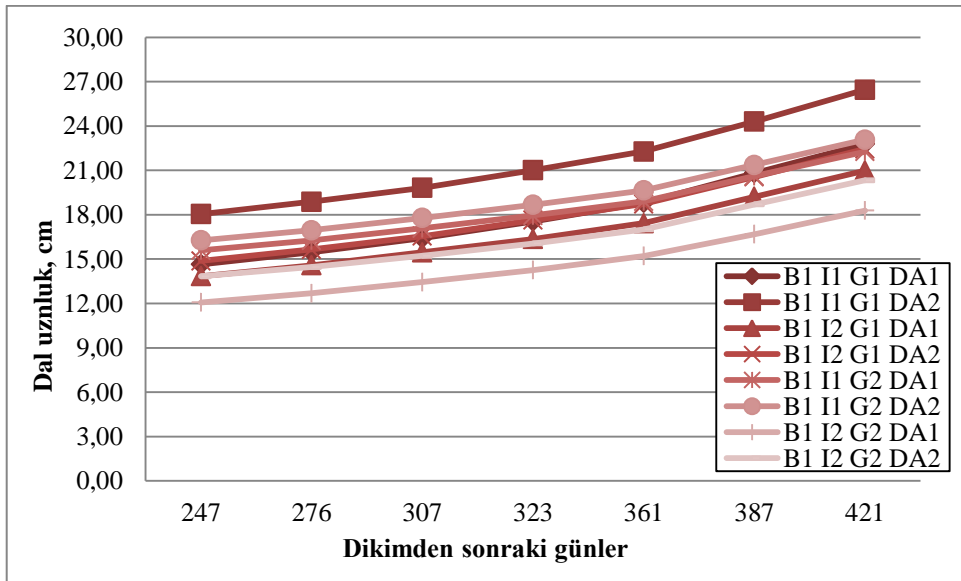
Tablo 3.10 incelendiğinde Sulama düzeyinin bitki boyu üzerinde istatistik önem düzeyinde ( $p<0.05$ ) etkili  $t(10.66)=0.00$  olduğu belirlenmiştir. Sulama suyu düzeyi değiştikçe bitkilerin dal sayıları da değişmektedir. Dikim aralığının bitki dal sayıları üzerindeki etkisi istatistik olarak  $t(-2.43)=0.015$  anlamlı olduğu görülüp dikim aralığı değiştikçe bitki dal sayıları da değişmiştir. Gübre durumunun bitki dal sayıları üzerindeki etkisine bakıldığında ise  $t(6.61)=0.00$ ,  $p<0.05$  % 95 güven düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Gübre düzeyi değiştikçe bitki dal sayısı da değişmiştir.

Çalışmasının yürütüldüğü yıllardaki ölçümler incelendiğinde  $I_1$  konularının dal sayıları  $I_2$  konularına göre,  $DA_2$  konularının dal sayıları  $DA_1$  konularına göre,  $G_1$  konularının dal sayıları  $G_2$  konularına oranla daha fazla artış göstermiştir. Bitki dal sayıları kaplama alanı sonuçlarıyla benzerlik göstermiş ve dikim aralığı sıklaştıkça azalmıştır. Dikim aralığı arttıkça dal sayıları da artmıştır.

Dal uzunlukları denemenin ilk yılında (2011) 9-16 cm, ikinci yılında (2012) 12-26 cm arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.13 ve 3.14). Deneme konularından elde edilen dal boyları arasındaki değişimler Ek Tablo 7'de verilmiştir.



Şekil 3.13. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularının dal uzunluğu (2011)



Şekil 3.14. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularının dal uzunluğu (2012)

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' bitkilerinin ilk ölçüm değerleri ile son ölçüm değerleri arasındaki fark göz önüne alındığında, en fazla ortalama dal uzunluklarındaki artış değerinin 13.71 cm ile  $B_1I_1G_1DA_2$  konusunda, en düşük ortalama dal uzunluklarındaki artış değerinin  $B_1I_2G_2DA_1$  konusunda 9.03 cm olarak belirlenmiştir.

Gübreli konular içinde en iyi dal uzunluk miktarındaki artış  $B_1I_2G_2DA_1$  konusunda, gübresiz konularda ise  $B_1I_1G_2DA_2$  konusunda olduğu belirlenmiştir.

Deneme parsellerinde ölçülen dal boyu değerlerinin sulama düzeyi, dikim aralığı ve gübreli-gübresiz konuları istatistiksel olarak analizlerle değerlendirilmiştir. Analizler %95 güven düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda yapılan t testine ait sonuçlar Tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.11. *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin dal uzunluğuna ait analiz sonuçları

Deneme Konuları		N	Ortalama	df	t	Sig
Sulama Düzeyi	I <sub>1</sub> (%100)	576	16.90	1150	9.44*	0.00
	I <sub>2</sub> (%75)	576	14.44			
Dikim Aralığı	DA <sub>1</sub> (30 cm)	576	14.83	1150	-6.32*	0.00
	DA <sub>2</sub> (45 cm)	576	16.51			
Gübre Durumu	Gübreli (G <sub>1</sub> )	576	16.09	1150	3.14*	0.002
	Gübresiz (G <sub>2</sub> )	576	15.25			

\*p<0.05

Tablo 3.11 incelendiğinde, sulama düzeyinin bitki dal uzunlukları üzerine istatistik önem düzeyinde (p<0.05) etkili t(9.44)=0.00 olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre sulama düzeyi değiştikçe bitkilerin dal uzunluğundaki artış miktarı da değişmektedir. Dikim aralığının bitki dal uzunluğu üzerindeki etkisi istatistik olarak t(-6.32)=0.00 anlamlı olduğu ve dikim aralığı değiştikçe bitki dal uzunluklarındaki artış miktarının da değiştiği belirlenmiştir. Gübre durumunun bitki dal uzunluğu üzerindeki etkisine bakıldığında ise t(3.14)=0.002, p<0.05 % 95 güven düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Gübre düzeyi değiştikçe bitki dal uzunluklarındaki artış da değişmektedir.

Deneme çalışmasının yürütüldüğü yıllardaki dal uzunluğu ölçüm değerleri incelendiğinde I<sub>1</sub> konularının I<sub>2</sub> konularına göre, DA<sub>2</sub> konularının DA<sub>1</sub> konularına göre, G<sub>1</sub> konularının G<sub>2</sub> konularına oranla daha fazla artış gösterdiği gözlenmiştir.

### 3.2. *Ilex aquifolium* Bitkilerine Ait Bulgular

#### 3.2.1. Uygulanan Sulama Suyu

Deneme çalışması süresince *Ilex aquifolium* bitkilerine uygulanan toplam sulama suyu miktarları yıllara göre Tablo 3.12'de verilmiştir. Ayrıca deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları ve tarihleri de Tablo 3.12'de gösterilmiştir.

Denemenin ilk yılında 19.08.2011'de  $I_1$  konuları mevcut nem tarla kapasitesine getirecek miktarda,  $I_2$  konulu bitkilere de topraktaki mevcut nemi, toprağın elverişli su tutma kapasitesinin %75'ine getirecek kadar su uygulanmıştır. Birbirini takip eden sulamalar *Ilex aquifolium* deneme konularına ait şahit parselin ( $B_2I_1G_1DA_1$ ) toprak nemi hesaplanarak belirlenmiştir. Çalışmanın ilk yılı olan 2011 yılında toplamda 3, ikinci yılı olan 2012'de ise toplamda 4 sulama yapılabilmektedir.

Tablo 3.12. Yıllara göre *Ilex aquifolium* konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarı (mm)

Deneme Konuları	Yıl	
	2011	2012
$B_2I_1G_1DA_1$	96.38	116.08
$B_2I_1G_1DA_2$	96.38	116.08
$B_2I_2G_1DA_1$	81.05	87.06
$B_2I_2G_1DA_2$	81.05	87.06
$B_2I_1G_2DA_1$	96.38	116.08
$B_2I_1G_2DA_2$	96.38	116.08
$B_2I_2G_2DA_1$	81.05	87.06
$B_2I_2G_2DA_2$	81.05	87.06

Tablo 3.12'den görüldüğü üzere denemenin ilk yılında %100 sulama düzeyinde su uygulanan deneme parsellerine 96,38 mm ve %75 sulama düzeyinde 81.05 mm; ikinci yılda ise sırasıyla 116.08 mm ve 87.06 mm sulama suyu verilmiştir. Sulama zamanı ve sayısı yıllara göre ve iklim şartlarına göre belirlenmiştir. Sulama aralıkları *Berberis thunbergi* 'Atropurourea Nana' deneme konularında olduğu gibi Trabzon iklim koşulların fazla yağışlı olmasından dolayı planlandığı gibi olmamıştır. Sulama suyunu belirlemek için yağmursuz geçen günlerde toprak nem tayini yapılarak şahit parsellere göre sulama suyu uygulanmıştır.

Tablo 3.13. *Ilex aquifolium* konularına uygulanan sulama suyu miktarı (mm) ve tarihleri (2011, 2012)

Deneme Konuları	Sulama Tarihi (2011)	Sulama Suyu Miktarı	Sulama Tarihi (2012)	Sulama Suyu Miktarı
<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	22.35
	28.08.2011	34.05	18.07.2012	24.45
	17.09.2011	30.21	28.08.2012	38.93
	12.10.2011	31.12	19.09.2012	30.35
<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	22.35
	28.08.2011	34.05	18.07.2012	24.45
	17.09.2011	30.21	28.08.2012	38.93
	12.10.2011	31.12	19.09.2012	30.35
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	16.76
	28.08.2011	34.05	18.07.2012	18.34
	17.09.2011	22.66	28.08.2012	29.20
	12.10.2011	23.34	19.09.2012	22.76
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	16.76
	28.08.2011	34.05	18.07.2012	18.34
	17.09.2011	22.66	28.08.2012	29.20
	12.10.2011	23.34	19.09.2012	22.76
<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	22.35
	28.08.2011	34.05	18.07.2012	24.45
	17.09.2011	30.21	28.08.2012	38.93
	12.10.2011	31.12	19.09.2012	30.35
<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	22.35
	28.08.2011	34.05	18.07.2012	24.45
	17.09.2011	30.21	28.08.2012	38.93
	12.10.2011	31.12	19.09.2012	30.35
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	16.76
	28.08.2011	34.05	18.07.2012	18.34
	17.09.2011	22.66	28.08.2012	29.20
	12.10.2011	23.34	19.09.2012	22.76
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	19.08.2011	1.00 (can suyu)	27.06.2012	16.76
	28.08.2011	34.05	18.07.2012	18.34
	17.09.2011	22.66	28.08.2012	29.20
	12.10.2011	23.34	19.09.2012	22.76

### 3.2.2. *Ilex aquifolium* Bitkilerinin Su Tüketimleri

Deneme çalışması süresince *Ilex aquifolium* bitkilerine ait yıllık su tüketimi değerleri ayrı ayrı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Ek Tablo 2’de ve Tablo 3.14’de verilmiştir.

*Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ konularına benzer şekilde aylara göre su tüketim (Et) değerleri ele alınan deneme konusuna ve denemenin yürütüldüğü yıllara göre

farklılık göstermiştir. Bu farklılık deneme konularının üstlendiği farklı özelliklerden ve yıllar arasındaki iklimsel farklılıklardan meydana gelmiştir. Belirtilen değerler, 2011 yılında 60.13-76.02 mm arasında, 2012 yılında ise 102.60-130.83 mm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek su tüketimleri her iki yılda da  $B_2I_1G_1DA_1$  konusunda gerçekleşmiş olup, sırasıyla 76.02 mm ve 130.83mm olarak elde edilmiştir. Yine yıllara göre en düşük su tüketim değeri her iki yılda da  $B_2I_2G_2DA_2$  konusunda gerçekleşmiş olup, sırasıyla 60.13 mm ve 102.60 mm'dir. En düşük oransal bitki su tüketim değerleri her iki yılda da  $B_2I_2G_2DA_2$  konusunda gerçekleşmiş olup, 2011 yılında % 79.09 ve 2012 yılında ise % 78.42 olarak belirlenmiştir.

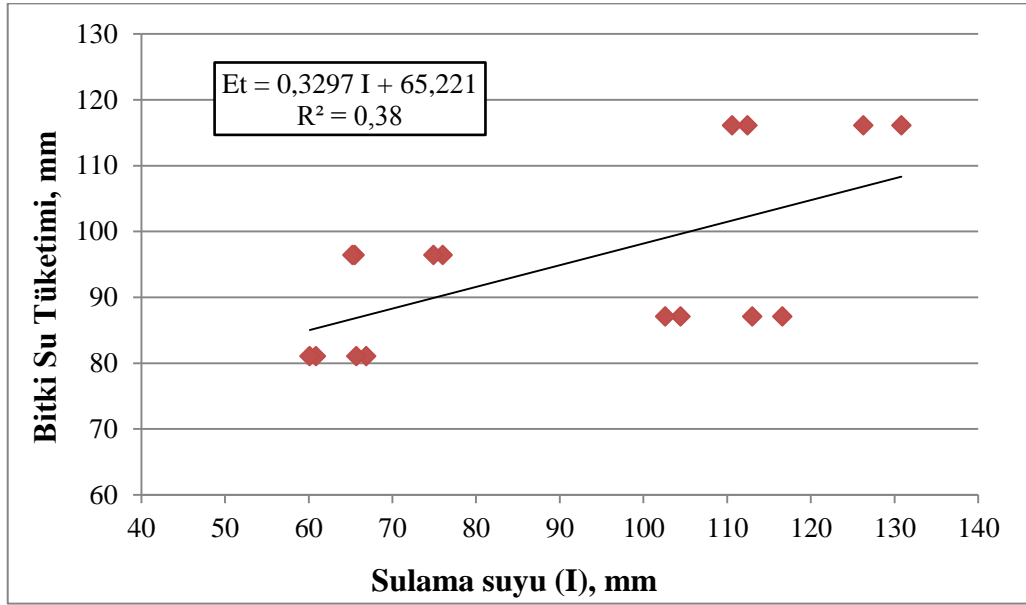
Tablo 3.14. *Ilex aquifolium* konularına ait yıllık su tüketim miktarları

Deneme Konuları	Yıl	I (mm)	R (mm)	$\pm\Delta s$ (mm)	Rf (mm)	Dp (mm)	Pr (mm)	Et (mm)	Oransal Et (%)
$B_2I_1G_1DA_1$	2011	96.38	76.60	-28.36	-	68.60	-	76.02	100.0
	2012	116.08	173.20	3.90	-	162.35	-	130.83	100.0
$B_2I_1G_1DA_2$	2011	96.38	76.60	-28.96	-	69.09	-	74.93	98.56
	2012	116.08	173.20	3.21	-	166.20	-	126.29	96.52
$B_2I_2G_1DA_1$	2011	81.05	76.60	-29.25	-	61.50	-	66.90	88.00
	2012	87.06	173.20	3.21	-	146.88	-	116.59	89.11
$B_2I_2G_1DA_2$	2011	81.05	76.60	-29.25	-	62.69	-	65.71	86.43
	2012	87.06	173.20	3.11	-	150.37	-	113.00	86.37
$B_2I_1G_2DA_1$	2011	96.38	76.60	-31.65	-	75.81	-	65.52	86.18
	2012	116.08	173.20	0.21	-	177.05	-	112.44	85.94
$B_2I_1G_2DA_2$	2011	96.38	76.60	-31.65	-	76.08	-	65.25	85.83
	2012	116.08	173.20	0.21	-	178.91	-	110.58	84.52
$B_2I_2G_2DA_1$	2011	81.05	76.60	-31.85	-	64.93	-	60.87	80.07
	2012	87.06	173.20	0.17	-	155.97	-	104.46	79.84
$B_2I_2G_2DA_2$	2011	81.05	76.60	-32.25	-	65.27	-	60.13	79.09
	2012	87.06	173.20	0.17	-	157.83	-	102.60	78.42

I: Sulama suyu(mm), R:Yağış (mm),  $\pm\Delta s$ : Toprak profilindeki nem değişimi (mm), Rf: Yüzeysel akış kayıpları (mm), Dp: Derine süzülme kayıpları, Pr: Kılcal yükseliş (mm), Et: Bitki su tüketim (mm), Oransal Et(%): Oransal bitki su tüketim

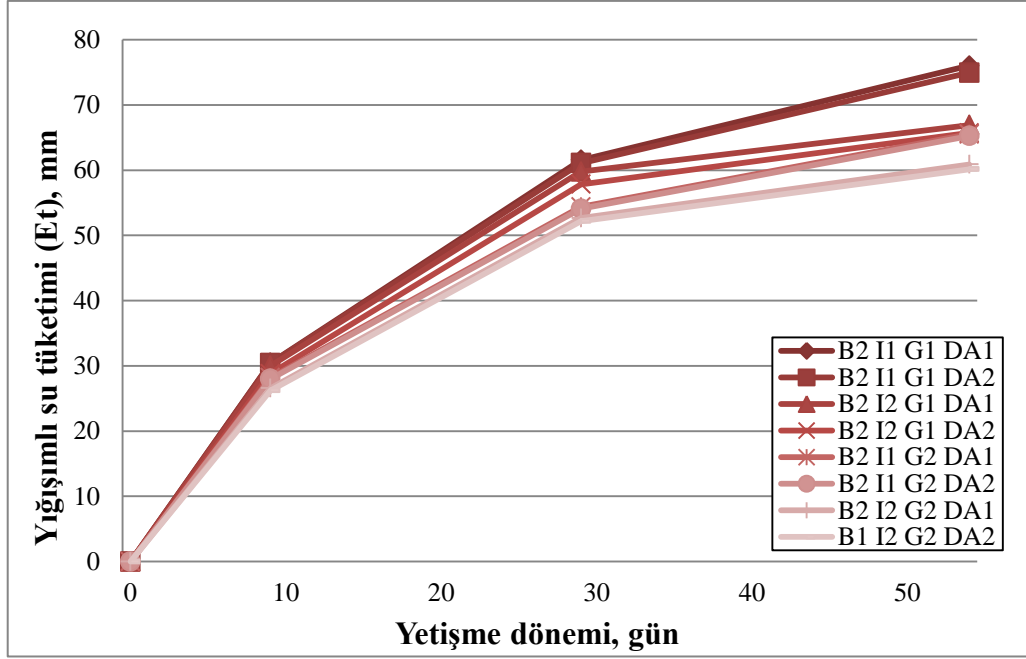
Tablo 3.14'de görüldüğü üzere *Ilex aquifolium* konularında mevsimlik su tüketim değerleri birbiri içinde farklılık göstermiştir. Yıllara göre mevsimlik su tüketim değerleri, yıllar arasındaki iklimsel farklılıklar nedeniyle önemli ölçüde değişiklik göstermiştir. Tablodan da görüldüğü üzere,  $G_1$  ve  $G_2$  konularında sulama suyu azaldıkça bitki gelişimi de azalmış ve buna bağlı olarak da tüketilen su miktarı da azalmıştır. Sulama suyu ile

mevsimlik su tüketimi arasında %1 düzeyinde önemli doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Şekil 3.15). *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularında olduğu gibi her iki yılda da en fazla sulama suyunun verildiği deneme konularındaki bitki su tüketim miktarları en yüksektir.



Şekil 3.15. *Ilex aquifolium* konularına ait sulama suyu-bitki su tüketimim ilişkisi (2011-2012)

Hesaplanan mevsimlik toplam bitki su tüketimi değerlerinin zamana karşı grafiklendirilerek oluşturulan şekil yardımıyla *Ilex aquifolium* konularına ilişkin aylık su tüketim değerlerini belirlenmiştir (Şekil 3.16, Şekil 3.17). Şekillerde de görülebileceği gibi bitkilerin su tüketimleri, deneme konularına göre farklılık göstermiştir. Deneme konularında en yüksek su tüketimi değerleri 2011 yılında Ağustos, 2012 yılında ise Temmuz ayında gerçekleşmiştir.



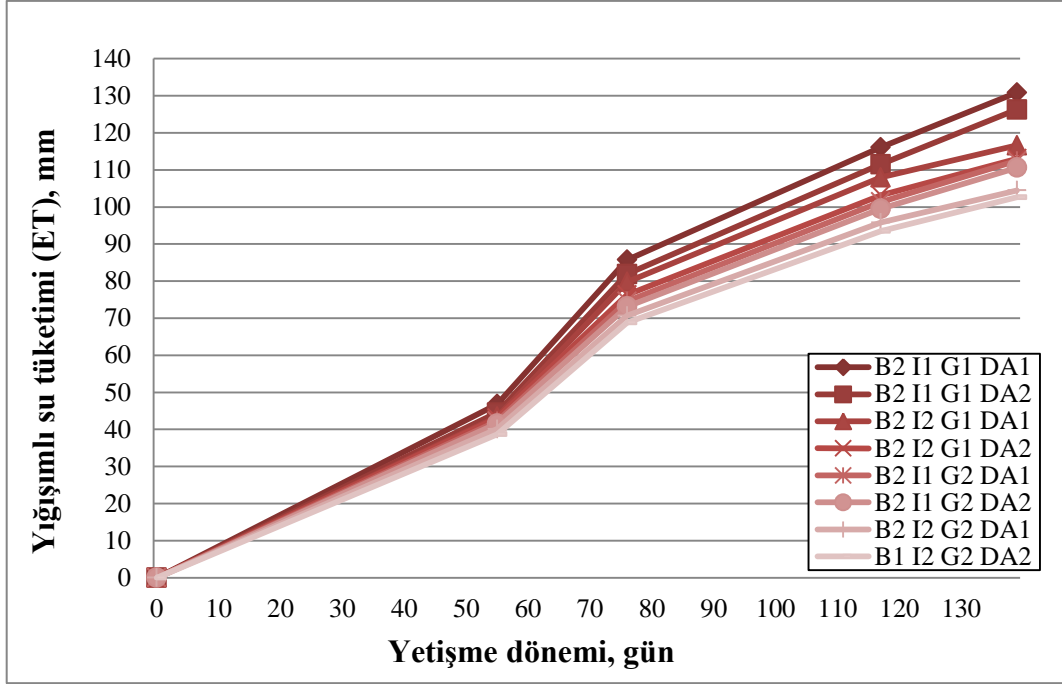
Şekil 3.16. *Ilex aquifolium* konularının yığılımlı bitki su tüketimleri (2011)

Tablo 3.15. *Ilex aquifolium* konularına ait aylık su tüketim miktarları (2011)

Deneme Konuları	AYLAR			
	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
$B_2I_1G_1DA_1$	35	34	7	76
$B_2I_1G_1DA_2$	35	33	7	75
$B_2I_2G_1DA_1$	34	30	3	67
$B_2I_2G_1DA_2$	33	29	4	66
$B_2I_1G_2DA_1$	32	28	6	66
$B_2I_1G_2DA_2$	32	28	5	65
$B_2I_2G_2DA_1$	31	26	4	61
$B_2I_2G_2DA_2$	30	26	4	60

*Ilex aquifolium* konularının aylık bitki su tüketiminin en fazla olduğu dönemler bitkinin en fazla gelişim gösterdiği aylara rastlamaktadır. Trabzon iklim şartlarında söz konusu aylarda sıcaklığın ve güneşlenme süresinin fazla olması bitki su tüketim değerini arttırmıştır.





Şekil 3.17. *Ilex aquifolium* konularının yığılmış bitki su tüketimleri (2012)

Tablo 3.16. *Ilex aquifolium* konularına ait aylık su tüketim miktarları (2012).

Deneme Konuları	AYLAR					Toplam
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
$B_2I_1G_1DA_1$	24	28	43	23	13	131
$B_2I_1G_1DA_2$	23	27	41	23	12	126
$B_2I_2G_1DA_1$	22	27	40	20	8	117
$B_2I_2G_1DA_2$	22	26	37	19	9	113
$B_2I_1G_2DA_1$	22	25	36	20	9	112
$B_2I_1G_2DA_2$	21	25	35	20	10	111
$B_2I_2G_2DA_1$	20	24	35	18	7	104
$B_2I_2G_2DA_2$	20	23	44	8	8	103

### 3.2.3. Sulama Öncesi Toprak Nem Durumu

Deneme çalışması süresince her sulamadan önce 0-20 cm ve 20-40 cm'lik toprak profillerinden toprak örneği alınıp nem miktarları belirlenmiştir. Şekil 3.18'de sulamalardan önce 40 cm'lik toprak profilinde belirlenmiş olan nem miktarlarındaki değişim grafiksel olarak gösterilmiştir.

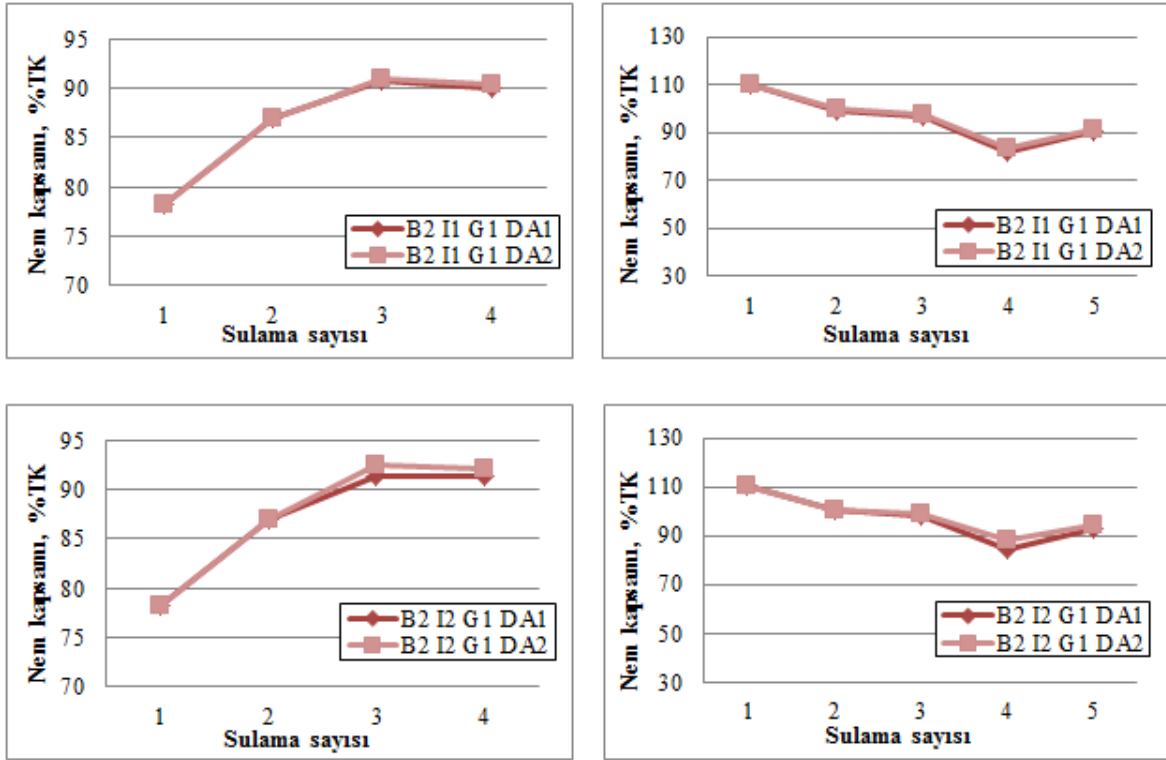
İlk yıl deneme konularında genellikle sulamalar öncesi toprakta bulunan nem içeriği, sulama mevsiminin ilk yarısında tarla kapasitesi değerine oldukça yaklaşmış ancak mevsim

sonuna doğru giderek azalmıştır. Bu azalma  $G_1$  konularında %75,  $G_2$  konularında ise % 85 dolayındadır.

İkinci yılda ise özellikle Temmuz ve Ağustos ayında oluşan bu azalma sulama mevsimi sonuna doğru Eylül ayında tekrar artmıştır. Topraktaki nem içeriği Temmuz ayında tarla kapasitesinin  $G_1$  konularında % 72,  $G_2$  konularında % 75 'ine kadar azalmıştır.

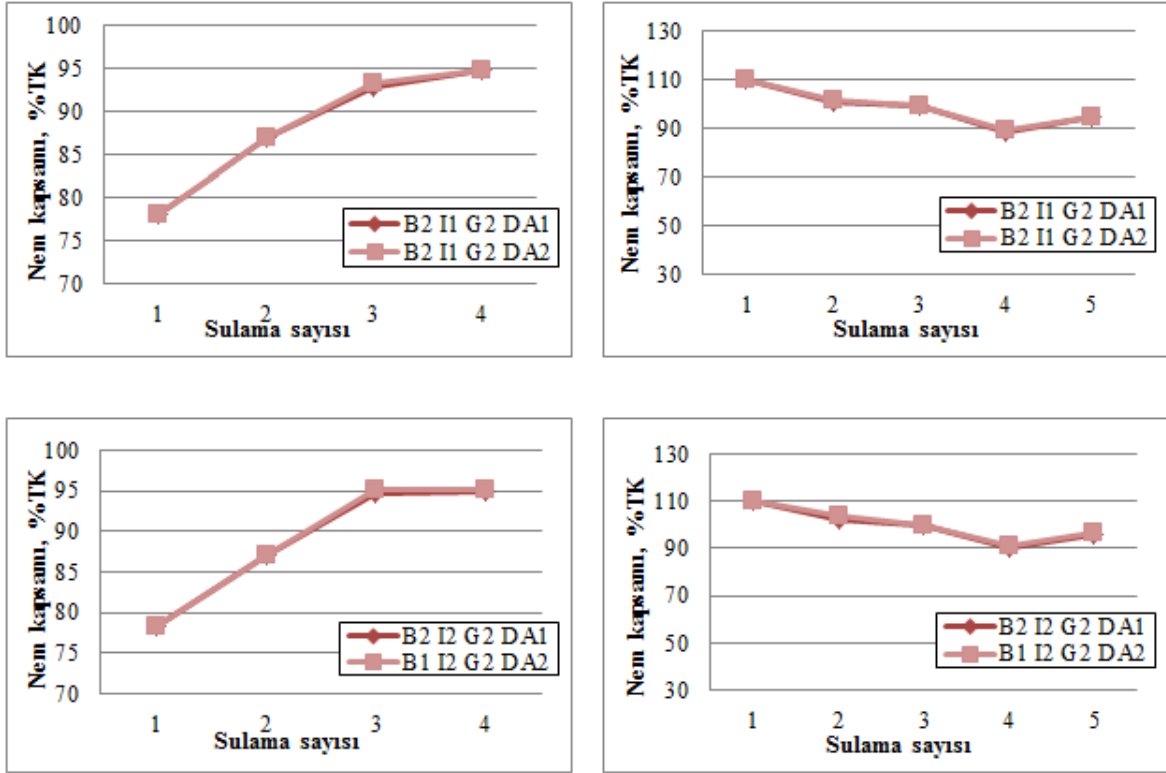
Deneme çalışması süresince ele alınan sulama konularında, sulamalar arası dönemde nem düzeyinin tarla kapasitesi dolaylarında veya ona yakın olduğu, en fazla azalmanın tarla kapasitesinde su uygulanan konularda gerçekleştiği ve en fazla azalmanın her iki yılda da  $B_2I_1G_1DA_1$  konusunda olduğu saptanmıştır.

Şekil 3.18'den görüldüğü üzere bütün konularda sulamalar öncesi toprak nem içerikleri;  $DA_1$  konularının  $DA_2$  konularından,  $I_1$  konularının  $I_2$  konularından daha az olduğu belirlenmiştir. Bitki su tüketiminin fazla olduğu deneme konularının toprak nem içeriklerinde bir azalma görülmüştür. Buna bağlı olarak iyi gelişim gösteren bitkilerin su tüketimleri yüksek, toprak nem içeriklerinin de diğer konulara oranla daha az olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.18. *Ilex aquifolium* konularında sulamalar öncesi toprak nem değişimleri (2011 ve 2012)

Şekil 3.18'in devamı



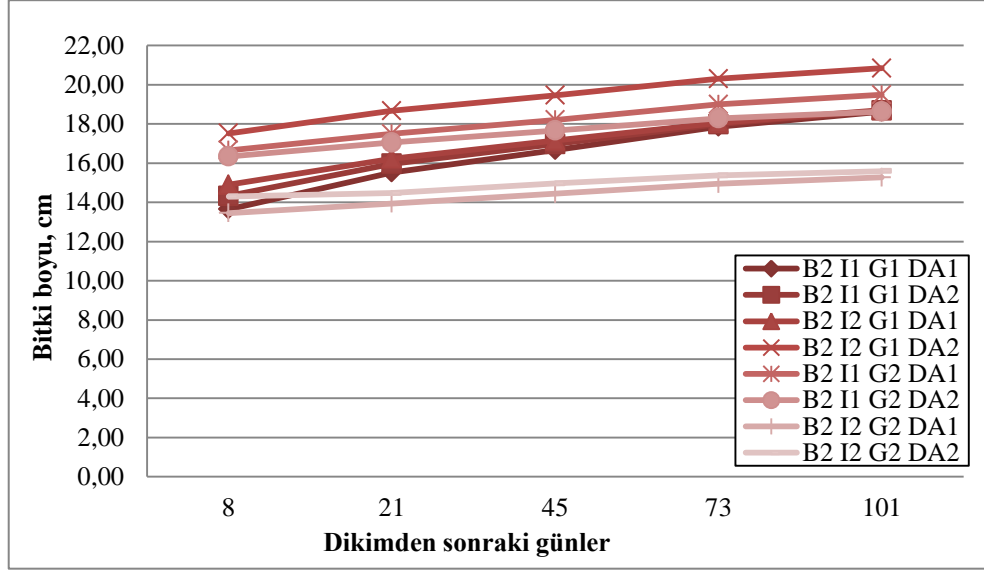
### 3.2.4. Bitkinin Morfolojik Özellikleri

*Ilex aquifolium* bitkilerinin boy uzunluğu, gövde kalınlığı, kaplama alanı, dal sayısı ve dal uzunluğu gelişimleri izlenerek sonuçlar analiz edilmiştir. Daha sonra ölçülen değerler istatistiksel analizler doğrultusunda değerlendirmeye alınmıştır. Deneme çalışması süresince *Ilex aquifolium* bitkilerinin gövde kalınlıkları, boyları, Kuzey-Güney ve Doğu-Batı yayılımları ölçülerek kaplama alanları hesaplanmış, dal sayıları, dal uzunluklarının gelişimleri izlenmiştir. Ölçümler birbirini takiben 2011 yılında 5, 2012 yılında ise 7 adet olmak üzere dikim sonrası vejetasyon süresince ayda bir olarak yapılmıştır.

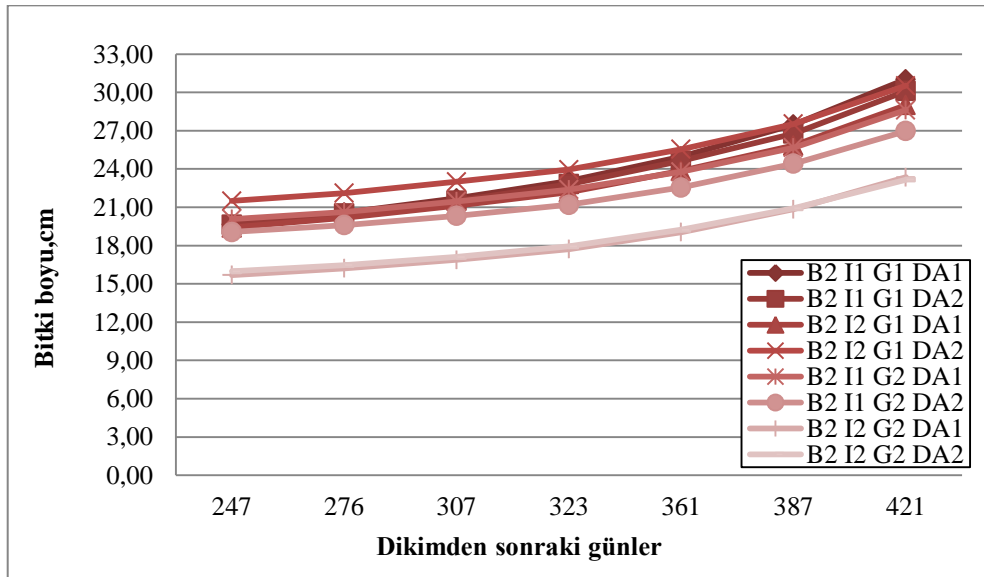
*Ilex aquifolium* bitkileri de *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' bitkilerinde olduğu üzere uygulanan sulama programlarının deneme konularında bitki gelişimleri üzerinde farklı etkileri olmuştur. Bitki gelişimleri genel olarak %100 sulama düzeyi bulunan konularda ( $I_1$ ), %75 sulama düzeyine ( $I_2$ ), gübreli konular ( $G_1$ ) gübresiz konulara ( $G_2$ ), oranla daha iyi bir gelişim göstermişlerdir.

### 3.2.4.1. Boy Uzunlukları

*Ilex aquifolium* bitki boyları dikimden sonra vejetasyon süresince bir artış göstermiş, daha sonra durağan bir seyir almıştır (Şekil 3.19 ve 3.20). Deneme konularından elde edilen bitki boyu gelişimleri Ek Tablo 8'de verilmiştir.



Şekil 3.19. *Ilex aquifolium* konularına ait bitki boyu gelişimi (2011)



Şekil 3.20. *Ilex aquifolium* konularına ait bitki boyu gelişimi (2012)

Denemenin ilk yılında (2011) konulara ait bitki boyları 13 cm-20 cm, ikinci yılında (2012) 15 cm-31 cm arasında ölçülmüştür. Bitki boyları, ilk dikimde birbirine yakın değerler olmasına karşın ikinci yılda özellikle  $G_1$  ve  $I_1$  konularında belirgin bir artış göstermiştir. Bitki boylarının en fazla artış gösterdiği konular  $B_2I_1G_1DA_1$  ve  $B_2I_1G_1DA_2$ 'dir. En az gelişim gösteren konular ise  $B_2I_2G_2DA_2$  ve  $B_2I_2G_2DA_1$  konularıdır.  $G_1$  konuları içerisinde en iyi gelişim gösteren konu olan  $B_2I_1G_1DA_1$  konusundaki bitkilerin ilk dikimdeki ölçüm ile son ölçümdeki bitki boyu artışı 17.38 cm olarak belirlenmişken, en az gelişim gösteren konu olan  $B_2I_2G_1DA_2$ 'deki bitki boyu artışı 13.02 cm'dir.  $G_2$  konularında en iyi gelişim gösteren  $B_2I_1G_2DA_1$  konusundaki bitki boyu artışı 11.98 cm olarak belirlenmiş,  $B_2I_2G_2DA_2$  konusundaki bitki boyu artışı ise 8.88 cm olarak kaydedilmiştir. *Ilex aquifolium* bitkilerinin boyları,  $DA_1$  ve  $DA_2$  konularında belirgin bir fark göstermemiştir.

Deneme parsellerinden ölçülen *Ilex aquifolium* bitki boyları; sulama suyu düzeyi, dikim aralığı ve gübrelili-gübresiz konular için istatistiksel analizlerle değerlendirilmiştir. Analizler % 95 güven düzeyinde gerçekleştirilmiş olup bu kapsamda yapılan t testine ait sonuçlar Tablo 3.17'de verilmiştir.

Tablo 3.17. *Ilex aquifolium* bitki boyuna ait analiz sonuçları

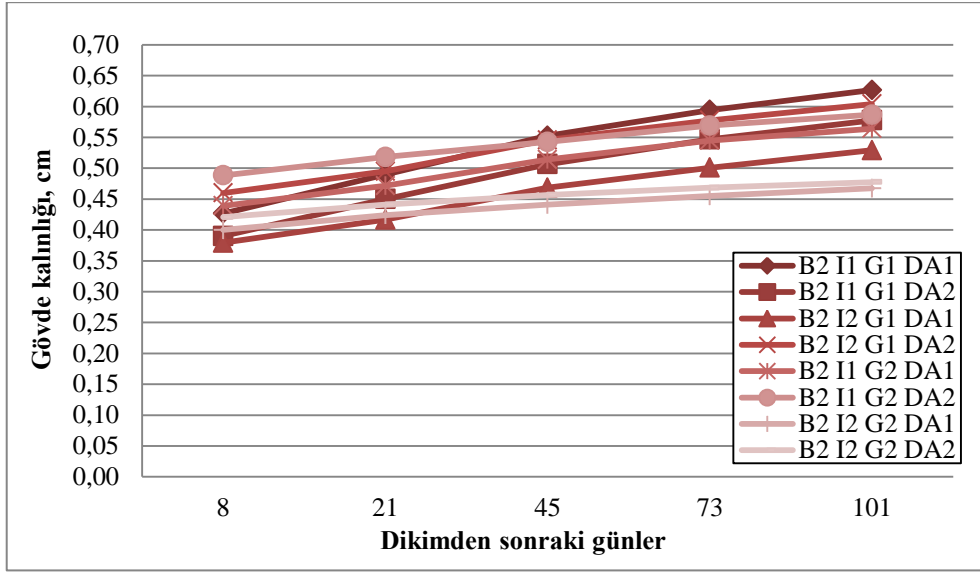
Deneme Konuları		N	Ortalama	df	t	Sig
Sulama Düzeyi	$I_1$ (%100)	576	20.75	1150	4.67*	0.00
	$I_2$ (%75)	576	19.26			
Dikim Aralığı	$DA_1$ (30 cm)	576	19.84	1150	-1.027*	0.305
	$DA_2$ (45 cm)	576	20.17			
Gübre Durumu	Gübreli( $G_1$ )	576	21.21	1150	7.67*	0.00
	Gübresiz( $G_2$ )	576	18.80			

\* $p < 0.05$

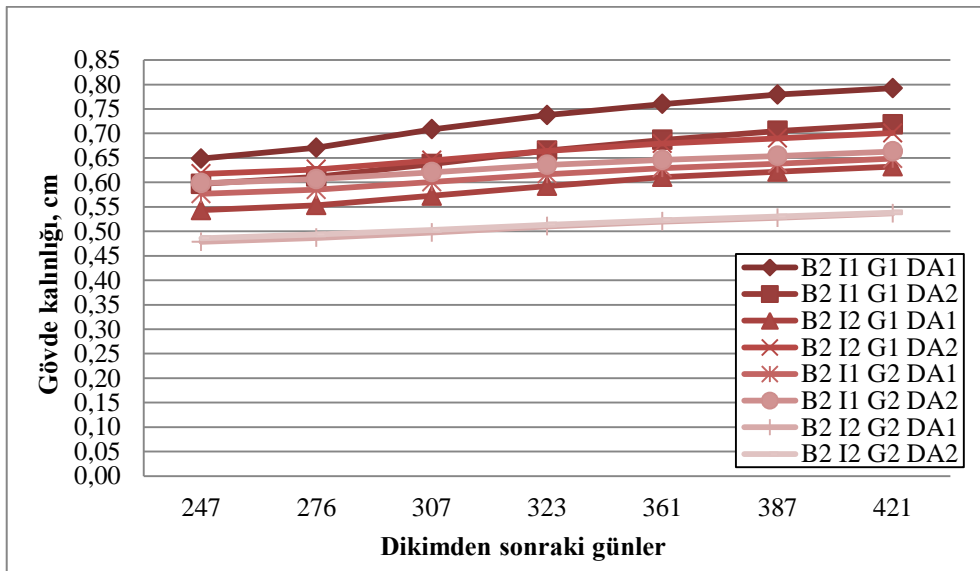
Tablo 3.17 incelendiğinde sulama suyu düzeyinin *Ilex aquifolium* bitkilerinin boyu üzerine istatistik önem düzeyinde ( $p < 0.05$ ) etkili t (4.67)=0.00 olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre sulama düzeyi değiştikçe bitki boyu gelişimi de değişmiştir. Dikim aralığının bitki boyu üzerine etkisinin istatistik önem düzeyinde t (-1.027)=0.305 etkili olmadığı görülmüştür. Gübre uygulamasının bitki boyu üzerindeki etkisine bakıldığında ise t (7.67)=0.00,  $p < 0.05$  %95 güven düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Gübre uygulaması bitki boyunu artırıcı yönde etkilemiştir.

### 3.2.4.2. Bitki Gövde Kalınlıkları

*Ilex aquifolium* bitkilerinin gövde kalınlıkları denemenin ilk yılında 0.38-0.63 cm, ikinci yılında 0.48-0.79 cm arasında ölçülmüştür (Şekil 3.21 ve Şekil 3.22). Deneme konularına ilişkin gövde kalınlığı gelişimi sonuçları Ek Tablo 9’da verilmiştir.



Şekil 3.21. *Ilex aquifolium* konularına ait gövde gelişimi (2011)



Şekil 3.22. *Ilex aquifolium* konularına ait gövde gelişimi (2012)

Gövde kalınlıkları, bitki boy gelişiminde olduğu gibi  $B_2I_1G_1DA_1$  konusunda en fazla gelişmiştir. Bu deneme konusunda ilk dikimdeki ölçüm ile son dikimdeki ölçüm arasında 0.37 cm'lik gelişim olmuşken, en az gelişen  $B_2I_2G_2DA_2$  konusunda bitki gövde kalınlıkları 0.12 cm'lik bir gelişme göstermiştir. *Ilex aquifolium* bitkilerinin ilk ölçüm ile son ölçüm arasındaki değerleri göz önüne alındığında, gövde kalınlıklarında fazla bir artış görülmemiştir. Özellikle  $DA_1$  ile  $DA_2$  konuları arasındaki farkın daha az olduğu belirlenmiştir.

Denemedeki sulama düzeyi, dikim aralığı ve gübrelili-gübresiz konularına ilişkin bitki gövde kalınlıkları istatistiksel analizle değerlendirilmiştir. Bu kapsamda yapılan t testine ait sonuçlar Tablo 3.18'de verilmiştir.

Tablo 3.18. *Ilex aquifolium* bitkilerinin gövde kalınlıklarına ait analiz sonuçları

Deneme Konuları		N	Ortalama	df	t	Sig
Sulama Düzeyi	I <sub>1</sub> (%100)	576	0.60	1150	4.67*	0.00
	I <sub>2</sub> (%75)	576	0.55			
Dikim Aralığı	DA <sub>1</sub> (30 cm)	576	0.57	1150	-1.67*	0.09
	DA <sub>2</sub> (45 cm)	576	0.53			
Gübre Durumu	Gübreli(G <sub>1</sub> )	576	0.59	1150	8.84*	0.00
	Gübresiz(G <sub>2</sub> )	576	0.53			

\*p<0.05

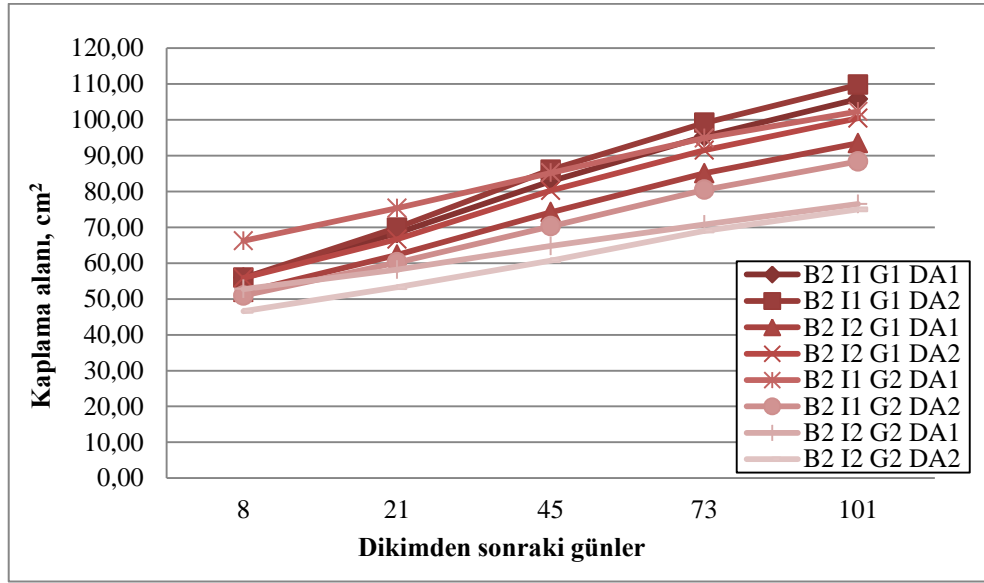
Tablo 3.18 incelendiğinde Sulama düzeyinin *Ilex aquifolium* gövde kalınlıkları üzerine istatistik önem düzeyinde (p<0.05) etkili t (4.67)=0.00 olduğu belirlenmiştir. Buna göre sulama düzeyi değiştikçe *Ilex aquifolium* bitkilerinin gövde kalınlıklarının gelişimi de değişmektedir. Dikim aralığının gövde kalınlığı üzerine etkisinin istatistik önem düzeyinde t(-1.067)=0.09 etkili olmadığı görülmüştür. Gübre durumunun gövde kalınlıkları üzerindeki etkisine bakıldığında ise t(8.84)=0.00, p<0.05 % 95 güven düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Gübre durumu sonucuna göre gübre düzeyi değiştikçe gövde kalınlığı da değişmektedir.

### 3.2.4.3. Kaplama Alanı

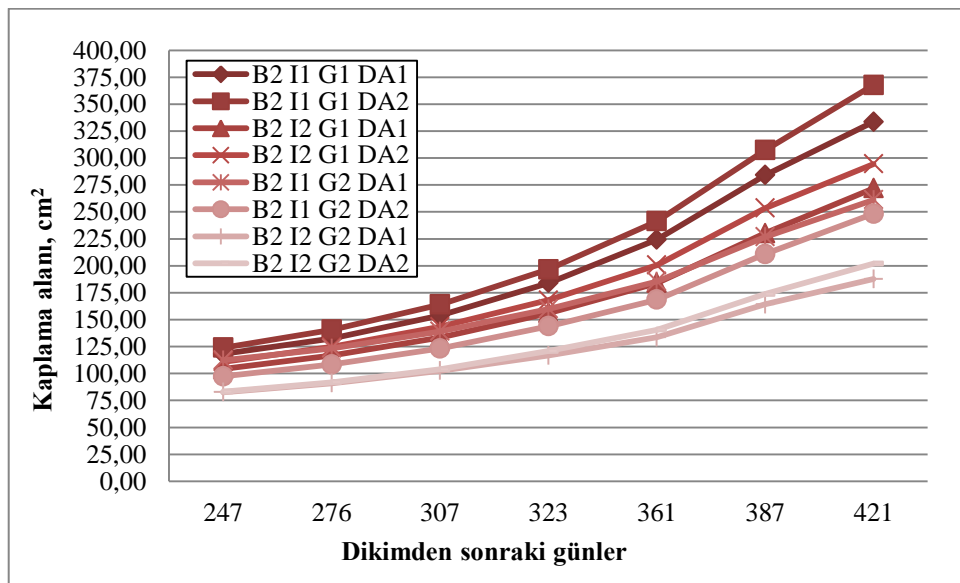
*Ilex aquifolium* bitkilerinin kaplama alanlarındaki değişimler yıllık ve mevsimlik olarak belirlenerek bazı ölçümler ve gözlemler yapılmıştır. Bu bağlamda bitkilerin kuzey-

güney, doğu-batı yayılımları ölçülerek kaplama alanları ve herhangi bir zamanda kapladığı alan, kaplama %'si hesaplanmıştır.

*Ilex aquifolium* bitkilerinin kaplama alanları denemenin ilk yılında 46-109 cm<sup>2</sup> arasında yayılım göstermişken, denemenin ikinci yılında 82-367 cm<sup>2</sup>'lik yayılma gözlenmiştir (Şekil 3.23 ve Şekil 3.24). Deneme konularından elde edilen kaplama alanı gelişimleri ile ilgili sonuçlar Ek Tablo 10'da verilmiştir.



Şekil 3.23. *Ilex aquifolium* bitkilerine ait kaplama alanı (2011)



Şekil 3.24. *Ilex aquifolium* bitkilerine ait kaplama alanı (2012)



*Ilex aquifolium* bitkisi deneme konularında en fazla bitki örtüsü genişliği  $B_2I_1G_1DA_2$  ve  $B_2I_1G_1DA_1$  konularında gerçekleşmiştir. En az gelişim gösteren konular ise  $B_2I_2G_2DA_2$  ve  $B_2I_2G_2DA_1$  konularındır.  $B_2I_1G_1DA_2$  parselindeki bitkilerin ilk ölçüm ile son ölçüm arasındaki fark  $335.64 \text{ cm}^2$ ,  $B_2I_2G_2DA_1$  parselindeki bitkilerin ölçümleri arasındaki fark ise  $187.60 \text{ cm}^2$  olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.19’da *Ilex aquifolium* bitkilerinin kaplama alanlarına ait değerleri verilmiştir. Bir parselde bulunan bitki sayısı ile gözlenen bitki adeti içerisinde bitkinin maksimum kaplama alanı (Xmax), minimum kaplama alanı (Xmin), bir bitkinin herhangi bir zamanda kapladığı alan (X) ve kaplama oranı (%) belirlenmiştir. Tabloya göre ilk ölçümde gübrelili konulardaki *Ilex aquifolium* bitkileri deneme parselinin % 0.70’lik bir kısmını kaplarken ikinci yılın sonunda %3.68’lik kaplama alanına ulaşmıştır. Gübresiz konuların kaplama alanlarında ise çok fazla bir artış gözlenmiştir.  $I_1$  konularının bulunduğu bitkilerin kaplama yüzdelilerinin  $I_2$  konulu bitkilere oranla daha yüksek olduğu belirlenmişken,  $DA_1$  konularının  $DA_2$  konularına oranla daha az yayılım gösterdiği gözlenmiştir.

Tablo 3.19. *Ilex aquifolium* bitkilerinin 2011-2012 yıllarına ait kaplama alanları

Deneme konuları	24.08.2011			14.09.2011			08.10.2011			05.11.2011			03.11.2011			27.04.2012									
	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )			Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )			Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )			Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )			Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )			Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )									
	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>							
<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	60	117	19	68	127	26	81	147	32	0.81	0.90	0.90	90	154	43	100	166	51	1.00	1.00	1.00	114	187	56	1.14
	44	75	28	59	79	40	73	97	49	0.73	0.83	0.83	83	106	61	91	118	64	0.91	0.91	0.91	103	132	75	1.03
	64	75	51	78	95	56	95	112	74	0.95	1.13	1.13	113	131	87	126	147	95	1.26	1.26	1.26	137	161	107	1.37
<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	67	153	22	82	171	44	96	200	45	0.96	1.12	1.12	112	220	56	124	234	66	1.24	1.24	1.24	135	254	72	1.35
	49	82	24	60	91	34	83	118	46	0.83	0.95	0.95	95	136	59	106	142	66	1.06	1.06	1.06	122	166	74	1.22
	52	84	28	68	99	44	80	110	52	0.80	0.90	0.90	90	122	60	100	131	66	1.00	1.00	1.00	115	152	78	1.15
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	60	85	47	72	96	59	87	119	47	0.87	0.97	0.97	97	130	57	106	138	65	1.06	1.06	1.06	118	158	68	1.18
	42	64	19	52	79	25	65	87	37	0.65	0.75	0.75	75	102	46	84	113	53	0.84	0.84	0.84	96	135	57	0.96
	53	58	44	63	68	53	71	74	65	0.71	0.83	0.83	83	86	76	91	95	83	0.91	0.91	0.91	99	108	91	0.99
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	47	53	36	47	57	48	66	77	46	0.66	0.78	0.78	78	92	59	87	99	66	0.87	0.87	0.87	96	110	85	0.96
	45	67	28	54	80	36	67	90	49	0.67	0.78	0.78	78	104	57	87	114	73	0.87	0.87	0.87	96	118	80	0.96
	76	148	34	76	164	47	108	194	59	1.08	1.19	1.19	119	213	63	127	229	70	1.27	1.27	1.27	140	245	76	1.40
<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	79	99	65	87	111	74	105	138	90	1.05	1.13	1.13	113	159	91	121	173	97	1.21	1.21	1.21	130	186	104	1.30
	68	95	45	68	79	56	85	114	59	0.85	0.98	0.98	98	123	67	106	131	73	1.06	1.06	1.06	119	147	86	1.19
	51	71	33	51	60	39	67	89	47	0.67	0.73	0.73	73	97	53	80	103	60	0.80	0.80	0.80	88	112	68	0.88
<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	57	71	41	57	67	47	76	95	57	0.76	0.86	0.86	86	109	65	95	123	72	0.95	0.95	0.95	105	137	79	1.05
	52	63	33	52	63	45	74	96	55	0.74	0.85	0.85	85	114	63	96	127	69	0.96	0.96	0.96	107	139	75	1.07
	44	75	30	44	51	32	61	93	46	0.61	0.70	0.70	70	100	59	75	105	62	0.75	0.75	0.75	80	106	71	0.80
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	49	68	28	49	55	32	60	79	37	0.60	0.65	0.65	65	85	39	68	91	42	0.68	0.68	0.68	76	101	45	0.76
	47	67	21	47	53	23	58	75	25	0.58	0.65	0.65	65	83	29	72	89	31	0.72	0.72	0.72	77	98	36	0.77
	62	110	33	62	119	36	77	140	41	0.77	0.83	0.83	83	150	46	90	160	52	0.90	0.90	0.90	95	164	59	0.95
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	42	63	31	42	48	32	56	97	40	0.56	0.69	0.69	69	139	43	74	147	47	0.74	0.74	0.74	82	159	51	0.82
	48	57	44	48	55	68	62	82	54	0.62	0.71	0.71	71	106	59	79	120	63	0.79	0.79	0.79	88	131	71	0.88
	50	64	41	50	56	44	64	87	49	0.64	0.67	0.67	67	92	55	71	96	59	0.71	0.71	0.71	79	105	66	0.79

X: Bir bitkinin herhangi bir zamanda kapladığı alan, X<sub>max</sub>: Bir parseldeki bitkinin maksimum kaplama alanı, X<sub>min</sub>: Minimum kaplama alanı

Tablo 3.19'un devamı

Deneme konuları	26.05.2012				26.06.2012				12.07.2012				19.08.2012				14.09.2012				18.10.2012			
	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )			Oran (%)	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )			Oran (%)	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )			Oran (%)	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )			Oran (%)	Parseldeki bitkilerin kaplama alanı (cm <sup>2</sup> )			Oran (%)				
	X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>		X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>		X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>		X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>		X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>		X	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	
<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	127	202	69	1.27	150	237	82	1.50	171	278	86	1.71	209	337	125	2.09	250	401	154	2.50	297	422	231	2.97
	116	148	87	1.16	136	164	114	1.36	178	193	149	1.78	219	239	187	2.19	284	301	246	2.84	346	366	297	3.46
<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	155	183	126	1.55	175	201	149	1.75	203	226	171	2.03	245	266	216	2.45	319	364	295	3.19	358	405	316	3.58
	152	273	85	1.52	179	300	111	1.79	214	351	128	2.14	266	435	155	2.66	323	510	211	3.23	379	601	228	3.79
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	139	183	86	1.39	161	213	97	1.61	211	295	153	2.11	238	321	163	2.38	327	441	237	3.27	388	496	317	3.88
	131	182	85	1.31	152	202	106	1.52	165	198	138	1.65	220	281	165	2.20	271	333	247	2.71	337	414	297	3.37
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	128	170	74	1.28	147	195	89	1.47	167	203	111	1.67	195	244	132	1.95	231	268	170	2.31	264	304	200	2.64
	111	151	71	1.11	125	167	84	1.25	154	197	110	1.54	185	252	125	1.85	247	344	175	2.47	309	396	217	3.09
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	111	115	104	1.11	128	136	115	1.28	147	162	134	1.47	172	201	155	1.72	213	240	181	2.13	243	289	200	2.43
	115	129	98	1.15	133	147	117	1.33	160	182	139	1.60	194	212	166	1.94	232	246	220	2.32	276	294	259	2.76
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	112	132	94	1.12	130	149	112	1.30	158	177	140	1.58	183	210	166	1.83	269	291	216	2.69	328	355	271	3.28
	147	259	76	1.47	168	281	90	1.68	186	309	102	1.86	224	351	140	2.24	259	376	170	2.59	279	321	215	2.79
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	145	198	113	1.45	160	212	128	1.60	179	230	143	1.79	196	253	164	1.96	221	276	195	2.21	252	318	217	2.52
	132	161	102	1.32	149	189	117	1.49	173	212	141	1.73	208	252	165	2.08	274	338	240	2.74	323	382	280	3.23
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	93	125	61	0.93	108	148	72	1.08	128	180	99	1.28	152	207	120	1.52	185	239	154	1.85	209	267	168	2.09
	114	144	86	1.14	132	165	104	1.32	156	187	122	1.56	176	220	138	1.76	207	264	159	2.07	247	325	180	2.47
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	121	154	92	1.21	137	165	116	1.37	160	184	132	1.60	191	217	165	1.91	250	303	207	2.50	305	358	282	3.05
	90	118	75	0.90	100	127	83	1.00	116	137	99	1.16	138	153	123	1.38	175	200	155	1.75	193	219	166	1.93
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	81	106	49	0.81	86	116	56	0.86	101	132	63	1.32	115	148	74	1.15	146	201	92	1.46	166	228	153	1.66
	90	114	52	0.90	105	131	63	1.05	118	144	77	1.44	135	159	93	1.35	171	216	114	1.71	192	243	163	1.92
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	102	170	69	1.02	114	180	79	1.14	131	190	96	1.31	150	214	118	1.50	176	253	141	1.76	205	275	156	2.05
	90	169	61	0.90	96	178	64	0.96	112	195	78	1.12	132	222	92	1.32	161	289	104	1.61	180	304	126	1.80
<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	99	144	80	0.99	114	162	88	1.14	130	176	107	1.30	152	202	114	1.52	193	265	162	1.93	239	283	198	2.39
	87	114	75	0.87	102	135	82	1.02	120	149	95	1.20	138	166	108	1.38	167	192	135	1.67	186	228	153	1.86

X: Bir bitkinin herhangi bir zamanda kapladığı alan, X<sub>max</sub>: Bir parseldeki bitkinin maksimum kaplama alanı, X<sub>min</sub>: Minimum kaplama alanı

Deneme parsellerinde ölçümleri yapılan *Ilex aquifolium* bitkilerinin kaplama alanları sulama düzeyi, dikim aralığı ve gübrelili-gübresiz konuları için istatistiksel değerlendirilmiştir. Bu kapsamda yapılan t testine ait sonuçlar Tablo 3.20’de verilmiştir.

Tablo 3.20. *Ilex aquifolium* bitkilerinin kaplama alanına ait analiz sonuçları

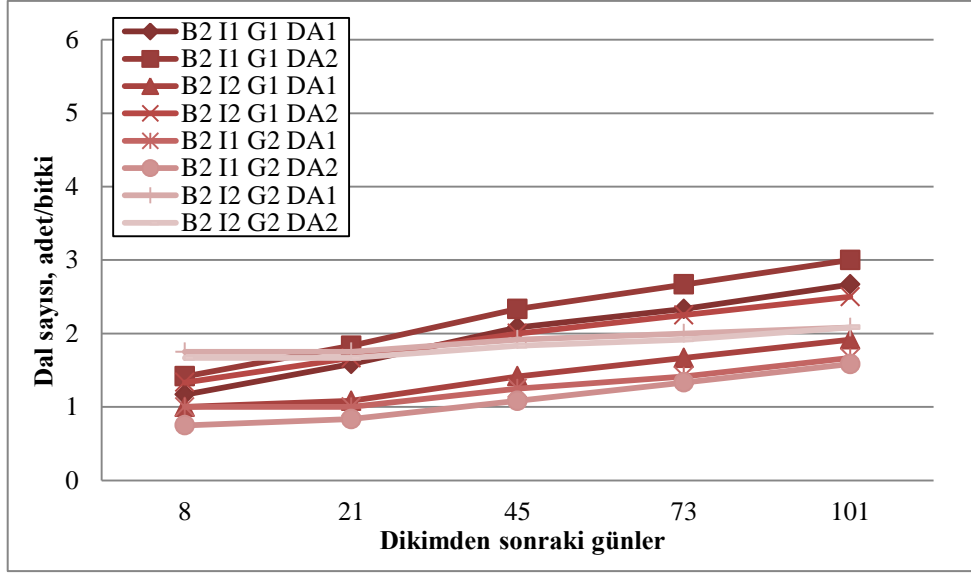
Deneme Konuları	N	Ortalama	df	t	Sig	
<b>Sulama Düzeyi</b>	I <sub>1</sub> (%100)	576	143.38	1150	5.33*	0.00
	I <sub>2</sub> (%75)	576	118.22			
<b>Dikim Aralığı</b>	DA <sub>1</sub> (30 cm)	576	129.88	1150	-0.38*	0.69
	DA <sub>2</sub> (45 cm)	576	131.73			
<b>Gübre Durumu</b>	Gübreli (G <sub>1</sub> )	576	146.95	1150	6.90*	0.00
	Gübresiz (G <sub>2</sub> )	576	114.66			

\*p<0.05

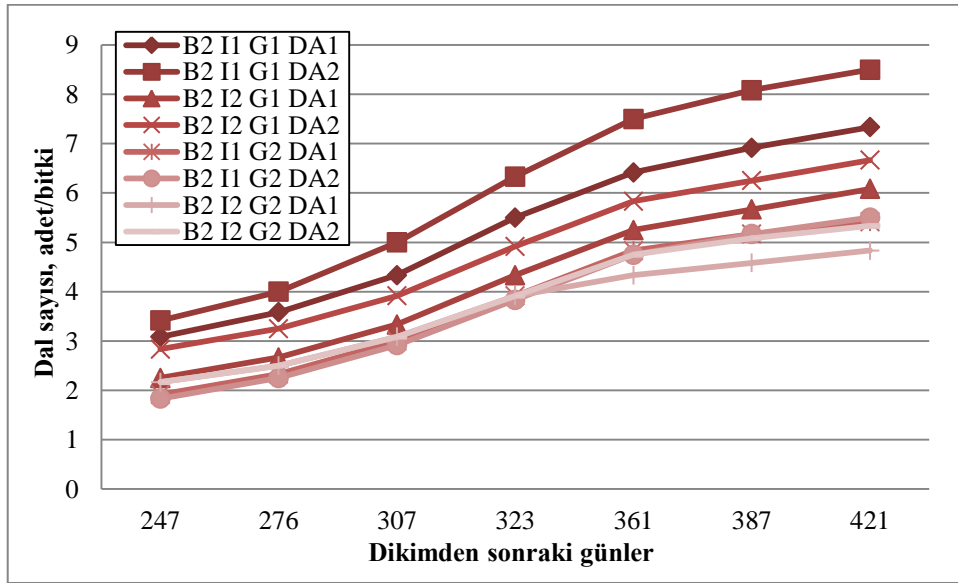
Tablo 3.20 incelendiğinde *Ilex aquifolium* bitkilerinin kapladıkları alanın sulama düzeyi üzerindeki etkisi istatistik önem düzeyinde (p<0.05) etkili t (5.33)=0.00 olduğu belirlenmiştir. Buna göre sulama düzeyi değiştikçe *Ilex aquifolium* bitkilerinin kapladığı alan miktarı da değişmektedir. Dikim aralığının kaplama alanı üzerine etkisinin istatistik önem düzeyinde t (-0.38)=0.69 etkili olmadığı görülmüştür. Gübre durumunun kaplama alanı üzerindeki etkisine bakıldığında ise t (6.90)=0.00, p<0.05 %95 güven düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir. Gübre durumu sonucuna göre gübre düzeyi değiştikçe bitkinin kapladığı alan miktarı da değişmektedir.

#### 3.2.4.4. Dal Sayısı ve Dal Uzunlukları

*Ilex aquifolium* bitkilerinin dal sayıları denemenin ilk yılında 1-3 adet, ikinci yılında 2-9 adet arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.25 ve Şekil 3.26) Deneme konularından belirlenen dal sayıları arasındaki değişimler Ek Tablo 10’da verilmiştir.



Şekil 3.25. *Ilex aquifolium* konularına ait dal sayısı (2011)



Şekil 3.26. *Ilex aquifolium* konularına ait dal sayısı (2012)

*Ilex aquifolium* bitkilerinin dal sayılarındaki en fazla artış; B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub> konusunda ve en az artış B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub> konusunda olmuştur. *Ilex aquifolium* bitki türünün tüm deneme parsellerinde dal sayılarında belirgin bir artış gözlenmemiştir. Bu durum bitki türünün daha çok boylandığı, ancak yayılımının az olduğuna bağlanabilir. En fazla dal artışının olduğu B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub> konusundaki bitkiler çalışma sonunda 7 adet artış göstermiştir. Ayrıca DA konularındaki bitkilerin dal sayılarındaki artışın aynı oranda olduğu gözlenmiştir.

Deneme parsellerinde *Ilex aquifolium* bitkilerinin dal sayılarının sulama düzeyi, dikim aralığı ve gübreli-gübresiz olma durumu açısından, istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda yapılan t testine ait sonuçlar Tablo 3.21’de verilmiştir.

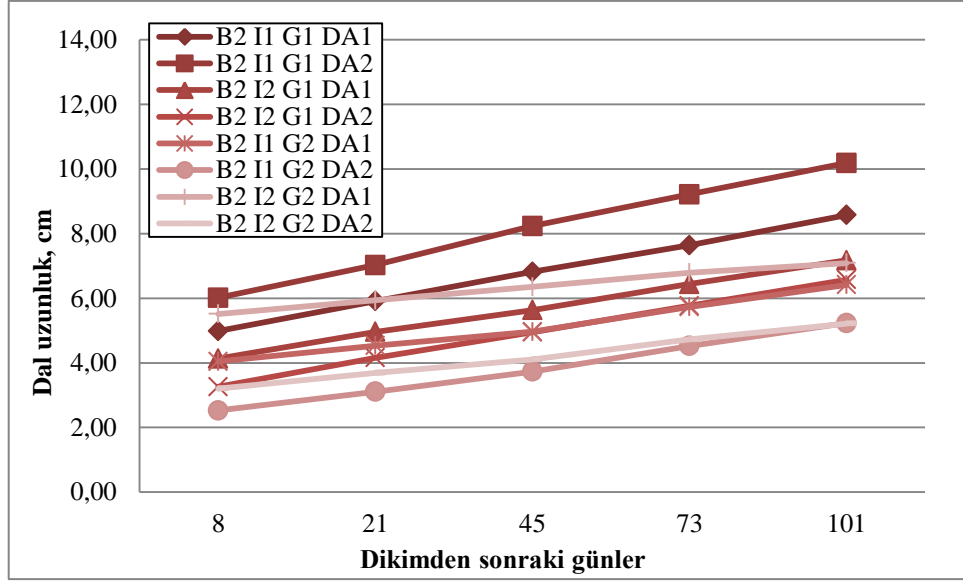
Tablo 3.21. *Ilex aquifolium* bitkilerinin dal sayılarına ait analiz sonuçları

Deneme Konuları	N	Ortalama	df	t	Sig	
<b>Sulama Düzeyi</b>	I <sub>1</sub> (%100)	576	3.45	1150	2.34*	0.019
	I <sub>2</sub> (%75)	576	3.14			
<b>Dikim Aralığı</b>	DA <sub>1</sub> (30 cm)	576	3.15	1150	-2.21*	0.027
	DA <sub>2</sub> (45 cm)	576	3.44			
<b>Gübre Durumu</b>	Gübreli (G <sub>1</sub> )	576	3.77	1150	7.41*	0.00
	Gübresiz (G <sub>2</sub> )	576	2.82			

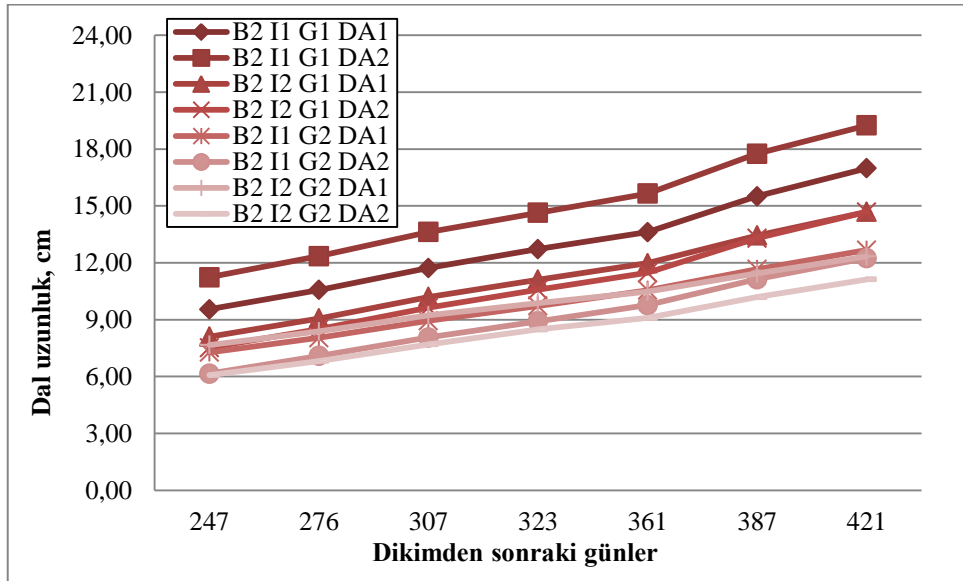
\*p<0.05

Tablo 3.21 incelendiğinde *Ilex aquifolium* bitkilerinin dal sayıları üzerine sulama düzeyinin etkisinin istatistiksel düzeyde önemli t (2.34) = 0.019, (p<0.05) olduğu belirlenmiştir. Buna göre sulama düzeyi arttıkça *Ilex aquifolium* bitkilerinin dal sayıları da artmıştır. Dikim aralığının dal sayısının üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli t(-2.21) = 0.027 olmadığı belirlenmiştir. Gübre durumunun bitkilerin dal sayıları üzerindeki etkisine bakıldığında ise t (7.41)=0.00, (p<0.05) % 95 güven düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Gübre düzeyi arttıkça bitkinin dal sayısı da artmıştır.

*Ilex aquifolium* bitkilerinin dal uzunlukları denemenin ilk yılında 2-11 cm, ikinci yılında 6-19 cm arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.27 ve Şekil 3.28). Deneme konularında belirlenen dal uzunluklarına ait değerler Ek Tablo 12’de verilmiştir. *Ilex aquifolium* bitkilerinin dal uzunluklarının ilk ve son ölçüm değerleri arasındaki farkın en fazla olduğu konu B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub>, en az artışın olduğu konu ise B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub>’dir.



Şekil 3.27. *Ilex aquifolium* konularına ait dal uzunluğu, cm (2012)



Şekil 3.28. *Ilex aquifolium* konularına ait dal uzunluğu, cm (2012)

Deneme parsellerinde sayımı yapılan bitkilerin dal sayıları, sulama düzeyi, dikim aralığı ve gübreli-gübresiz konuları için istatistiksel analizle değerlendirilmiştir. Bu kapsamda yapılan t testine ait sonuçlar Tablo 3.22’de verilmiştir

Tablo 3.22. *Ilex aquifolium* bitkilerinin dal uzunluklarına ait analiz sonuçları

Deneme Konuları		N	Ortalama	df	t	Sig
Sulama düzeyi	I <sub>1</sub> (%100)	576	9.30	1150	3.93*	0.00
	I <sub>2</sub> (%75)	576	8.09			
Dikim aralığı	DA <sub>1</sub> (30 cm)	576	8.89	1150	1.26*	0.208
	DA <sub>2</sub> (45 cm)	576	8.50			
Gübre durumu	Gübreli(G <sub>1</sub> )	576	9.93	1150	8.21*	0.00
	Gübresiz(G <sub>2</sub> )	576	7.47			

\*p&lt;0.05

Tablo 3.22 incelendiğinde *Ilex aquifolium* bitkilerinin dal uzunlukları üzerine sulama düzeylerinin istatistik önem düzeyinde etkili t(3.93)=0.00, (p<0.05) olduğu belirlenmiştir. Buna göre sulama düzeyi arttıkça *Ilex aquifolium* bitkilerinin dal uzunlukları da artmıştır. Dikim aralığının, dal uzunluğu üzerine etkisinin istatistik önem düzeyinde t(1.26)=0.208 etkili olmamıştır. Gübre uygulamasının bitkilerin dal sayıları üzerindeki etkisine bakıldığında ise t(8.21)=0.00, (p<0.05) % 95 güven düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir.



#### 4. TARTIŞMA

Peyzaj mimarlığında süs bitkileri olarak en çok kullanılan türlerin kıt bir kaynak olan su tüketimlerinin belirlenmesi ile ihtiyaç duyduğu suyun saptanmasına yönelik yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Son yıllarda damla sulama sisteminin tarımsal alanlarda suyun tasarruflu kullanımına yönelik kullanımının yaygınlaşması her ne kadar bilinmekte ise de özellikle kentlerde, küçük çaplı sınırlı alanlarda ve cep parklarında kullanılan süs bitkilerinin sulama suyu ihtiyaçlarını belirleyerek herhangi bir iş gücü gerektirmeyen damla sulama sistemi ile bu bitkilerin canlılıklarını muhafaza etme düşüncesi bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır.

Türkiye’de yapılmış çalışmalar incelendiğinde bitkilerin su tüketimlerine yönelik farklı deneme desenlerindeki gelişimlerini içeren araştırmaların genellikle zirai alanlarda ve tarım bitkileri üzerinde yapıldığı görülmüştür. Yurt dışında yapılan araştırmalar incelendiğinde bu konuya yönelik pek çok çalışma olmasına karşın *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* bitkileri kullanarak bu konuda yapılmış çalışmalara rastlanmamıştır.

Çalışma alanının bulunduğu Trabzon ili her ne kadar ılıman bir iklime sahip olsa da, son yıllarda küresel iklim değişikliği nedeniyle zaman içinde değişen iklim yapısı özellikle yaz aylarında kurak periyotlara sebep olmaktadır. Bitki yetişme döneminde yaşanan kurak periyotlar özellikle bitki yetişme döneminde iklimsel değişimler bitkilerin gelişimlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca, hemen sulama sonrasına denk gelen yağışlar ise toprakta aşırı miktarda su birikimine yol açmaktadır. Hâlbuki toprağın nem içeriği belirlenerek sulama suyunun hesaplanması ile bu sorun çözülebilecektir.

Peyzaj mimarlığı çalışmalarında oluşturulan bitkisel tasarımlarda estetik değere sahip olduğu kadar farklı kullanım alanlarına da sahip olması nedeniyle bu çalışmada *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* bitki türleri kullanılmıştır. Ayrıca, bu iki bitki türünün birbirleri ile karşılaştırılabilir özelliklerinin bulunması ile tüketilecekleri su miktarlarının ve gelişimlerinin de farklı olacağı varsayımı ile hareket edilmiştir.

Bitki türlerinin gerek fizyolojik ve gerekse morfolojik farklılıkları nedeniyle deneme deseninde bitki su tüketimi ve diğer kriterler (sulama suyu ihtiyacı, topraktaki nem değişimi, bitki gelişim özellikleri vb.) bağlamında karşılaştırılabilir özellikler taşıması amaçlanmıştır. Bu amaçla söz konusu her iki bitki türünün bulunduğu deneme

parsellerinde; farklı sulama düzeyi, farklı dikim aralığı ve farklı gübre seviyesi özelliklerini oluşturularak karşılaştırma olanağı sağlanmıştır.

Orta (2009), bitkinin tükettiği su miktarının; bitki özelliklerine (bitki cinsine, bitkinin gelişme devresine ve büyüme mevsimine) göre değişiklik gösterdiğini buna bağlı olarak farklı bitki türlerinin kullanıldığı çalışmalarda bu bitki gruplarına göre bitki su tüketimlerinin belirlenerek ona göre sulama suyunun verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Güngör vd. (2002), bitki su tüketiminin bitkinin toprak yüzeyinde bulunan gözenek sayılarının artması ile bitki yapraklarındaki terlemenin ve buna bağlı olarak da bitki su tüketiminin artacağını belirtmişlerdir. Bu çalışmada da buna benzer şekilde, deneme parsellerinde bulunan *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin *Ilex aquifolium* bitkilerine oranla daha fazla su tükettikleri görülmüştür. Bu durumun *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin toprak yüzeyindeki dal ve yaprak sayısı ve kapladığı alan miktarının *Ilex aquifolium* bitkisine kıyasla daha fazla olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Deneme çalışmasında *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* bitkilerine uygulanan toplam sulama suyu miktarı, iki bitki türünde kendi içinde ve yıllara göre de farklılık göstermiştir. Benzer şekilde USDA-SCS (1967), farklı deneme alanlarına uygulanan sulama suyu miktarı ve sayılarındaki farklılığın; deneme çalışmasının yürütüldüğü yıllara ilişkin iklimsel değişikliklerden ileri geldiğini belirtmiştir. Bu çalışma da bu duruma benzer şekilde 2011 yılına ait yağış değerlerinin 2012 yılına oranla daha fazla olması nedeniyle uygulanan sulama suyu miktarı da her iki bitki türü için 2011 yılında daha fazla olmuştur.

Çalışmada *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* bitkilerinin her ikisinde de uygulanan sulama suyu ile bitki gelişimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Her iki tür için de sulama suyu miktarı arttıkça bitkide buna paralel olarak gelişimin arttığı gözlemlenmiştir. Yazgan vd., (2004), farklı sulama programlarının uygulandığı *Prunus avium* bitkileri üzerinde yaptıkları çalışmada 5 farklı sulama düzeyinde bitkilere su vererek gelişimlerini izlemişlerdir. Çalışma sonucunda en yüksek sulama suyu uygulanan deneme alanında vejetatif gelişmenin en iyi, en düşük sulama suyunun uygulandığı alanda ise en az gelişimin olduğunu belirlemişlerdir.

*Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* konularına uygulanan sulama suyu miktarları ile tükettikleri su miktarları arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Ertek (1998), çalışmasında damla sistemleriyle pamuk bitkisinin farklı

deneme konularında uyguladığı sulama suyu miktarları ile mevsimlik su tüketimleri arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde doğrusal bir ilişki bulmuştur. Gençoğlan ve Yazar (1999), benzer olarak kısıntılı sulama uyguladığı mısırdaki en fazla sulama suyu uygulanan konunun en yüksek su tüketim değerine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Benzer şekilde  $B_1$  konularında 2011 ve 2012 yıllarında en fazla sulama suyu verilen  $B_1I_1G_1DA_1$ ,  $B_2$  konularında ise  $B_2I_1G_1DA_1$  parsellerindeki bitkilerin bitki su tüketimleri en yüksek değeri almıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda konularının mevsimsel su tüketim değerlerine bakıldığında  $B_1$  konuları 2011 yılında Eylül, 2012 yılında en fazla suyu Temmuz ve Ağustos;  $B_2$  konuları ise benzer şekilde 2011 yılında Eylül, 2012 yılında Temmuz ayında tüketmişlerdir. Yürekli vd.'nin (2010), mevsimsel bitki su tüketimindeki değişimin saptanması ile ilgi yapmış olduğu çalışmada, aylık referans bitki su tüketimlerine bağlı olarak periyodik (Ocak-Mart, Ocak-Haziran, Ocak-Eylül, Ocak-Aralık)  $ET_0$  değerlerinde meydana gelen değişimi belirlemiştir.  $ET_0$  değerlerine bakıldığında bitkilerin en fazla su tükettiği ayların; Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları olduğu sonucuna varmışlardır. Taş ve Kırnak'ın (2011) benzer çalışmasında yarı kurak iklim bölgelerindeki bitki su tüketim tahminlerini inceleyerek, bitki su tüketim değerlerinin sulama mevsimi boyunca Eylül ayına kadar artarak devam ettiği, bundan sonra azalmaya başladığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca bitkilerin vejetatif gelişmelerine bağlı olarak bu dönemi tamamladığı devrede bitkinin tükettiği su miktarının en yüksek seviyeye ulaştığını belirtmişlerdir. Somani (1991)'de farklı bitkilerin bulunduğu farklı gelişme dönemlerinde bitkinin tükettiği su miktarının iklim koşullarına bağlı olarak değişeceğini belirtmiştir. Bu çalışmada, her iki türdeki bitkilerin yıllar arasındaki su tüketimlerinin farklı olması yıllar arasındaki iklimsel parametrelerin farklılığından ileri geldiği söylenebilir. Ayrıca, bazı aylarda bitki su tüketimlerinin daha yüksek olması, ilgili aylarda sıcaklığın daha yüksek olmasına bağlanabilir.

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' konularındaki sulama öncesi toprak nem içeriği 2011 yılında sulama mevsiminin ilk yarısında tarla kapasitesine yaklaşmış, ancak mevsim sonuna doğru azalmıştır. 2012 yılında ise sulama mevsimi başında toprak nemi tarla kapasitesinde, ancak  $ET$ 'nin maksimum düzeye ulaştığı Temmuz ve Ağustos aylarında ise azaldığı görülmüştür. Bitki su tüketimini artıran iki bileşen olan evaporasyon (buharlaşma) ve transpirasyon (terleme), sıcaklığa bağlı olarak artış göstermektedir. Bu nedenle, sıcaklığın yüksek olduğu aylarda hem bitki su tüketimi artmakta, hem de bitki

gelişimi hız kazanmaktadır. Dolayısıyla yüksek su tüketiminden dolayı sulama öncesi toprak nem içeriğindeki değişim bu aylarda daha fazla olmaktadır.

Her iki bitki gruplarının da sulamalar öncesi toprak nemi kısıntılı sulama uygulanan konularda;  $I_1$  konularında  $I_2$  konularına oranla daha az çıkmıştır. Bu duruma benzer şekilde Sampathkumar vd. (2012), yapmış oldukları çalışmada, damla sulama yöntemi ile kısıntılı sulama uygulanan pamuk-mısır bitkilerinin toplam nem içeriğini belirlemişlerdir. 6 farklı sulama düzeyinde bitkilere kısıntılı sulama uygulanmış ve kısıntılı sulamaların bulunduğu deneme konusunda topraktaki nem içeriğinin büyük ölçüde değiştiği gözlemlenmiştir. % 100 sulanan konuların % 80 sulanan konulara oranla topraktaki su içeriğinin daha düzgün ve yanal su hareketi olduğunu ve nem içeriğinin nispeten daha az olduğunu bulmuşlardır. Bu durumun aksine Franco vd. (2000), çiçek ve meyve güzelliği bakımından estetik güzelliği ile tercih edilen bir tür olan *Amygdalus communis L.* bitkisinin damla sulama ile düşük miktarlarda su uyguladığı çalışmasında toprak profilindeki nem içeriğinin en fazla su uygulanan konularda olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durumu, en fazla su verilen konularda daha fazla su depolandığı ve bitkilerin daha fazla geliştiği şeklinde açıklamışlardır.

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' ve *Ilex aquifolium* bitkilerinin her ikisinde de sulamalar öncesi toprak nem içeriklerinin  $DA_1$  konularında  $DA_2$  konularına oranla daha az olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni,  $DA_1$  konularındaki bitkilerin  $DA_2$  konularına göre daha iyi gelişim göstermeleri ve topraktan daha fazla su almalarına atfedilebilir. Deneme parsellerindeki sulamalar öncesi nem içeriklerinin  $G_1$  konularında  $G_2$  konularına göre daha az olduğu saptanmıştır.  $G_1$  konularının daha iyi gelişim gösterdikleri ve bunula birlikte bitki su tüketim miktarlarının arttığı ve buna bağlı olarak da toprak nem içeriklerinin azaldığı sonucuna varılabilir.

Sulama düzeylerinin *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' ve *Ilex aquifolium* bitkilerinin boyu, gövde kalınlığı, kaplama alanı, dal sayısı ve dal uzunluğu üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Sánchez-Blanco vd. (2004) tarafından peyzaj projelerinde sıkça kullanılan, çiçek ve meyve özelliği bakımından tercih edilen bir tür olan *Rosmarinus officinalis* bitkisinde yapmış oldukları çalışmada kısıntılı sulama uygulanan bitkilerin boyu, gövde kalınlığı ve yaprak alanında % 40-45 oranında azalma olduğu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada, su ve çevre şartlarına karşı göstermiş oldukları adaptasyon nedeniyle, bitkilerin morfolojik olarak daha az gelişim göstermiş olduğu belirtilmektedir. Júnior vd. (2011), 5 farklı kısıntılı sulama (%100, %75, %50, %25, %0) düzeyi ile genç Tahiti

ihlamur ağaçlarının gelişimini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda en iyi gelişimin % 100 sulama düzeyinde gerçekleştiği, % 25, % 50, % 75 sulama düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadığı, en az gelişimin ise %0 sulama düzeyinde gerçekleştiği sonucuna varmışlardır.

Çalışma kapsamında *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* bitkilerinin gelişimlerinin tam sulama uygulanan konularının kısıntılı sulama uygulanan konulara oranla daha fazla geliştiği görülmüştür. Ancak kısıntılı sulama yapılan konulardaki bitkilerin de gelişimleri görsel açıdan olumsuz yönde etkilenmemiştir. Geerts ve Raes (2009), kurak alanlarda su kullanımını azaltarak bitkilerin gelişimlerini izlemiştir. Mevsimsel nemin belli bir seviyede tutulması durumunda bitki gelişiminin tam sulama yapılan konulardaki gibi olduğunu belirterek, kısıntılı sulama stratejilerinin geliştirilmesinin bitki-su verimliliği ile kombine edilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Yine benzer bir çalışma olan Debaeke ve Aboudrare (2004), kısıntılı su uygulanan çevrelerdeki bitki adaptasyonunu incelemişlerdir. Çalışmalarında bitki bütünlüğünü koruyarak bitkilerden en yüksek düzeyde verim ve kalitede ürün almak için su kısıntısı uygulamalarının bitkilerin maksimum geliştiği dönemde yapılmaması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Dikim aralığının *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin boyu, gövde kalınlıkları, kaplama alanı, dal sayısı ve dal uzunluğu ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.  $DA_1$  konularının bitki boyu ve gövde kalınlığı  $DA_2$  konularına oranla daha iyi gelişmiştir. Hussein vd. (2006), *Daracocephalum moldovica* L. bitkisinin farklı dikim mesafesinde ve gübre seviyelerindeki bitki gelişimlerini incelediği çalışmasında bitki dikim aralığı arttıkça bitki boyundaki uzamanın azaldığını belirtmiştir. Wahba ve Ezz El-Din. (2002), *Chrysanthemum coronarium* L. bitkisinin farklı dikim sıklığı (25 cm, 50 cm ve 75 cm) ve farklı gübre seviyeleri (0.0, 0.5, 1.0 ve 1.5 g/l) üzerine yaptığı çalışmada, sık dikilmiş bitkilerin (25 cm) seyrek dikilmiş bitkilere oranla (50 cm ve 75 cm) bitki boyunun daha fazla uzadığı sonucuna varmıştır. Aynı çalışmada 75 cm dikim aralığı ve 1.5 g/l gübre seviyesinde bulunan bitkilerin kapladıkları alan miktarının ve çiçek sayısının en fazla gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmaya benzer şekilde *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin kaplama alan miktarları  $B_2I_1G_1DA_2$  konusunda en yüksek değerdedir. Benzer bir çalışmada Khalaj ve Edrisi (2012) farklı dikim aralığı (10x10, 15x15, 20x20, 25x25 cmxcm) ve gübre seviyelerine (0, 50, 100, 150, 200, 250 kg/ha) göre *Polianthes tuberosa* L. bitkisinin miktar ve kalitesindeki değişimi incelemiştir. Sonuçlara

göre bitki boyunun 10x10 cm dikim aralığında ve 250 kg/ha gübre seviyesinde; gövde kalınlığının ise 25x25 cm ve 200 kg/ha'da en iyi gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' bitkilerinin bulunduğu  $DA_2$  konularının kaplama alanı, dal sayısı ve dal uzunluğu  $DA_1$  konularına oranla daha fazla gelişim göstermiştir. Sainath (2009) *Chrysanthemum coronarium* L. bitkisinin 3 farklı dikim aralığı (30 cm, 45 cm ve 60 cm) ve 3 farklı gübre seviyesine göre (75, 100, 125 kg/ha) gelişimini takip ettiği tez çalışmasında en fazla dal sayısı, yaprak sayısı ve yaprak alanının 60 cm dikim aralığı ve 125 NPK, kg/ha'da gerçekleştiğini belirtmiştir.

Çalışmada dikim aralığının *Ilex aquifolium* bitki türlerinin boyu, gövde kalınlıkları, kaplama alanı, dal sayısı ve dal uzunluğu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu sonuçtan *Ilex aquifolium* bitki türlerinin gelişiminde dikim aralığının etkisi olmadığı sonucuna varılabilir.

Deneme çalışması kapsamında gübre seviyesinin *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' ve *Ilex aquifolium* bitkilerinin boyu, gövde kalınlığı, kaplama alanı, dal sayısı ve dal uzunluğu üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Benzer bir çalışmada Ahmed vd. (2004) çiçek formlarda ve renkleri bakımından çok değişken bir güzelliğe sahip olan bir tür olan *Dahlia variabilis*'in 3 farklı gübrenin (üre, DAP, FYM) kullanımına göre bitki boyu, dal sayısı ve yaprak sayısını incelemişlerdir. Çalışma sonucuna göre bitki boyu, dal ve yaprak sayısının en çok arttığı tek gübre çeşidine oranla 3 farklı gübrenin bir arada kullanıldığı deneme alanındaki bitkiler üzerinde daha iyi gelişim gözlemlenmiştir. Ahmad vd.'nin (2011) *Tagetes erecta* ve *Tagetes patula* bitkilerinin farklı gübre seviyelerine (NPK) göre verim, büyüme ve ksantofil içeriklerini inceledikleri çalışmalarında en iyi gelişimin en fazla gübre seviyesi verilen konularda olduğunu belirtmişlerdir. Singh ve Ramesh (2000) yarı-kurak ve tropikal iklim koşulları altında büyüyen *Rosmarinus* bitkisinin farklı gübre (0, 150, 300 kg/ha) ve sulama düzeylerinin verimliliği ve etkin su kullanımı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında optimum verimi 150 kg/ha'nın uygulandığı parsellerde olduğunu belirlemişlerdir.

## 5. SONUÇLAR

Bu çalışma, peyzaj alanlarında yaygın olarak kullanılan ve yüksek sulama randımanına sahip damla sulama sistemi kullanımı ile peyzaj mimarlığı alanında planlama ve uygulama çalışmalarında estetik ve fonksiyonel açıdan sıklıkla tercih edilen türlerden olan *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* bitkilerinin su tüketim miktarlarının Trabzon ili iklim şartları yansırı farklı koşullar altında belirlenmesi amaçlanarak yapılmıştır. Araştırma alanı Trabzon ili KTÜ Tıp Fakültesi yukarısında kurulan Teknokent’e bitişik ve eskiden Orman Bölge Müdürlüğü’ne bağlı Ormanlık Fidanlık Müdürlüğü’nün bulunduğu arazide Zafanoz Caddesi - TRT Sokak yerleşim bölgesinin yakınında 17.20 m x 13.80 m’lik bir alanda yer almaktadır. Çevresi doğal bitkilerin hâkim olduğu bir karaktere sahiptir. Araştırma Temmuz 2011- Kasım 2012 yılları arasında yapılmış, alanın çevresi araştırmanın sağlıklı bir şekilde yürütülmesi açısından tel örgü ile çevrilmiştir. Araştırma alanının bulunduğu bölge önceden Orman Fidanlığı arazisi olması nedeni ile arazide fidanlıktan günümüze kadar gelen bitki yetiştirme adaları bulunmakta olup sulama sisteminde kullanılan suyun yapılan analiz sonucuna göre sulama suyu C<sub>2</sub>S<sub>1</sub> sınıfına girmekte olup sulama için uygun bulunmuştur.

Çalışma, *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ (192) ve *Ilex aquifolium* (192) tüplü fidanlarından 16 farklı deneme konusu ve 3 tekerrürlü deneme deseni oluşturularak toplamda 384 fidanla gerçekleştirilmiştir. Konular iki farklı bitki türü ( $B_1$ : *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’,  $B_2$ : *Ilex aquifolium*), iki farklı sulama düzeyi ( $I_1$ : % 100,  $I_2$ : % 75), iki farklı gübre seviyesi ( $G_1$ : Gübreli konular,  $G_2$ : Gübresiz konular ) ve iki farklı dikim aralığına ( $DA_1$ : 30 cm,  $DA_2$ : 45 cm) oluşmuştur.

Çalışmanın ilk yılında 3, ikinci yılında ise 4 sulama yapılabilmektedir. Sulamada  $I_1$  konulu bitkilere mevcut nemi tarla kapasitesine getirecek miktarda  $I_2$  konulu bitkilere ise mevcut nemi, toprağın elverişli su tutma kapasitesinin % 75’ine gelecek miktarda su verilmiştir. Bitkilere uygulanan olan sulama suyu miktarları  $B_1$  konularında ( $B_1I_1G_1DA_1$ ) şahit parseline,  $B_2$  konularında ise ( $B_2I_1G_1DA_1$ ) şahit parselinde bulunan toprak nem içerikleri dikkate alınarak hesaplanmıştır. Parsellerde bulunan  $I_1$  konulu bitkilere 2011 yılında 119.15 mm, 2012 yılında 166.49 mm;  $I_2$  konulu bitkilere ise 2011 yılında 98.25 mm, 2012 yılında 124.87 mm sulama suyu verilmiştir. Bitkilere verilen sulama suyu ile

bitki gelişimi arasında önemli bir ilişki bulunmuştur.  $B_1$  ve  $B_2$  konularının en fazla sulama suyu verilen parsellerdeki bitkilerin daha iyi gelişim gösterdiği gözlenmiştir.

$B_1$  ve  $B_2$  konularında sulama suyu ile bitkilerin tükettikleri su miktarları arasında %1 önem düzeyinde doğrusal olarak bir ilişki bulunmuştur. 2011 ve 2012 yıllarında da en fazla sulama suyunun verildiği  $I_1$  konularının bitki su tüketimlerinin  $I_2$  konularına oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Mevsimlik su tüketim değerleri ( $ET$ ) farklı deneme konularında ve denemenin yürütüldüğü yıllara göre farklılık göstermişlerdir. Bu değerler  $B_1$  konularında 2011 yılında 109.00-73.11 mm, 2012 yılında 184.44-130.86 mm;  $B_2$  konularında; 2012 yılında 76.02-60.13 mm, 2012 yılında 130.83-102.60 mm arasında değişmiştir. Her iki yılda da  $B_1$  konularında en yüksek bitki su tüketim değeri  $B_1I_1G_1DA_1$  parselinde,  $B_2$  konularında  $B_2I_1G_1DA_1$  parselinde; en düşük değer ise  $B_1I_2G_2DA_2$  ve  $B_2I_2G_2DA_2$  parsellerinde ölçülmüştür.

Araştırmanın 2011 yılında en yüksek su tüketimi  $B_1$  ve  $B_2$  konularında Eylül ayında, 2012 yılında ise Temmuz ve Ağustos aylarında olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasındaki bitki su tüketimlerinin farklı olması, yıllar arasındaki meteorolojik verilerin farklılığından ve ikinci yıl bitkinin biraz daha gelişmiş olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Sıcaklığın daha yüksek olduğu aylarda bitki su tüketimleri de ilgili aylarda artış göstermiştir. Çalışma süresince konulara uygulanan sulama suyu miktarları ile mevsimlik su tüketimleri arasında grafiksel olarak %1 düzeyinde doğrusal bir ilişki bulunmuştur.

*Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitki gruplarının *Ilex aquifolium* bitkilerine oranla daha fazla su tükettikleri belirlenmiştir. En fazla su tüketen  $B_1I_1G_1DA_1$  konu 109.00 mm su tüketirken  $B_2I_1G_1DA_1$  konusu 76.02 mm su tüketmiştir. Bu durumun sebebi olarak bitki su tüketiminin bitki türüne bağlı olarak değişmekte olduğuna bağlanabilir. *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ nın, *Ilex aquifolium* bitkisine oranla toprak yüzeyinde daha fazla dal, yaprak ve kaplama alanına sahip olması nedeni ile topraktan daha fazla su alması sonucu tükettiği su miktarı da fazla olmuştur.

*Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* bitki gruplarının bitki su tüketim değerleri 2012 yılında 2011 yılına oranla daha fazladır. Bitki geliştikçe toprak yüzeyinde bulunan yapraklarında oluşan terleme ve kaplama alanlarındaki miktar artmıştır. Bu şekilde toprak yüzeyinde olan buharlaşma miktarı azalmış ve bitkilerin ilk dikim dönemindeki toprak yüzeyinde olan buharlaşma diğer zamanlara göre artmıştır. Her iki



bitki türünün de ilk dikimdeki bitki su tüketim miktarı en az seviyede olup bitki vejetatif döneme ulaştığında ve bu evreyi tamamladığı dönemde su tüketim miktarı en yüksek seviyeye ulaştığı görülmüştür.

Deneme konularında sulamalar öncesi toprak nem içeriği, her sulamadan önce 0-20 cm, 20-40 cm derinliklerinde belirlenmiştir. *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ konularında 2011 yılında sulamalar öncesi toprakta bulunan nem içeriği sulama mevsimi başında tarla kapasitesinde ancak mevsim sonuna doğru  $G_1$  konularında % 75,  $G_2$  konularında ise % 85 düzeyinde bir azalma gerçekleşmiştir. 2012 yılında ise nem miktarı tarla kapasitesi (TK)’inde olmasına karşın Temmuz ve Ağustos aylarında  $G_1$  konularında % 72,  $G_2$  konularında % 75’ine kadar azalmıştır. Deneme konuları arasındaki sulamalar öncesi nem içeriği farklılıkları bitkilerin gelişim farklılıkları nedeni ile tükettikleri su miktarlarının da değişken olmasından kaynaklanmaktadır. Bitki su tüketiminin yüksek olduğu deneme konularında sulamalar öncesi toprak nem içeriği daha düşüktür.

Her iki bitki grubunda da sulamalar öncesi toprak nem içeriği  $I_1$  konularında  $I_2$  konularına oranla;  $DA_1$  konuları  $DA_2$  konularına;  $G_1$  konularında  $G_2$  konularına da az olduğu tespit edilmiştir.

*Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* bitki türlerinin gelişimleri,  $I_1$  konularındaki  $I_2$  konularına oranla daha iyi olmuştur. Bununla birlikte kısıntılı sulama uygulanan konularda bitkilerin gelişimleri olumsuz yönde etkilenmemiştir. Uygulanan sulama düzeyinin kontrollü bir biçimde yapılması, sulama zamanının ve bitkiye verilecek olan sulama suyu miktarının bitkiye strese sokmayacak şekilde düzenlenmesi ile bitkilerde istenilen düzeyde gelişim gözlemlenmiştir. Bu amaçla günümüzde ziraat alanında birçok tarla bitkisine uygulanan kısıntılı sulama uygulamaları, bitkilendirme tasarımlarında kullanılan süs bitkilerine de su kaynaklarının korunması adına yapılabilir.

$DA_1$  konularının *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ bitkilerinin boyu, gövde kalınlıkları, kaplama alanı, dal sayısı ve dal uzunluğu ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmuşken *Ilex aquifolium* bitkileri üzerinde anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Çalışmada *Ilex aquifolium* bitkilerinin farklı dikim aralıklarında olması bitkilerin gelişimini etkilemediği gözlenmiştir. Bu bitki türünün daha çok düşey bir gelişim göstermesi, ölçüm yapılan dönemde birbirlerini örtme durumlarının olmaması ve bitkilerinin birbiri içine girmemeleri bu durumun sebebi olarak gösterilebilir.

Deneme çalışması kapsamında kullanılan gübre (NPK) *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ ve *Ilex aquifolium* bitki türlerinin gelişimini olumlu yönde

etkilemiştir.  $G_1$  konularının bitki boyu, gövde kalınlığı, kaplama alanı, dal sayısı ve dal uzunluğu  $G_2$  konularına oranla daha hızlı bir gelişim göstermiştir. Çalışmada  $G_2$  konularının da gelişimlerinin görsel açıdan olumsuz etkilenmediği belirlenmiştir. Literatürde yapılan çalışmalarda bitkinin ölmemesi ve daha hızlı bir gelişim göstermesi amacıyla yapılan gübreleme uygulamaları ile bitkilerin gelişimlerinin daha iyi olduğu bilinmektedir. Ancak aşırı gübre uygulaması ile bitkilerin gelişimlerini etkilemeleri yanı sıra görsel açıdan olumsuz sonuçlar da görülebilmektedir. Ayrıca gübre uygulaması yapılan konuların bitki su tüketimlerinin fazla ve toprak neminin az olması günümüzde kıt olan su kullanımını arttırmaktadır.

Peyzaj mimarlığı meslek disiplininde özellikle kentlerde oluşturulan tüm yeşil ağ çalışmalarında sulamanın artan önemde bir rolü olduğu yadsınamaz. Kent parkları ve açık alanlarda bulunan farklı büyüklüklerde ve parçalı yapı sergileyen, bununla birlikte çok farklı tematik kullanımlara sahne olan ve farklı kentsel donatı elemanları ile bütünleşmiş yeşil elemanların sulanması farklı yöntem ve teknolojilerin kullanılmasını dayatmaktadır. Suyun kıt bir kaynak olduğu ve özellikle kentlerde sulama suyu olabilecek suyun bulunmamasının zorluğu her geçen gün kendisini daha fazla hissettirmekte ve buna paralel olarak kentlerde çok fazla sert yüzey kaplayan alanların varlığı göz önüne alındığında ise buharlaşma yüzeylerinin arttırılmasının gerekliliği ile kentlerin ekolojik açıdan kendilerini yenilemesinin anahtar elemanı olarak kullanıldığı bir gerçektir.

Tüm bunları karşılamaya yönelik bir yaklaşım ile ele alınan bu tez çalışması yukarıda bahsedilen konulara odaklanmakta olup temel amacı suyu tasarruflu kullanmak ve kentleri daha yaşanabilir kılan konforu sağlamaya yöneliktir.

## 6. ÖNERİLER

Bu tez kapsamında peyzaj mimarlığında süs bitkileri olarak en çok kullanılan türlerden olan *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' ve *Ilex aquifolium* 'un ihtiyacı olan su miktarının belirlenmesine yönelik olarak yapılmış olup kendi alanı içindeki çalışmalar arasında ilk olma niteliğindedir. Bu amaçla yapılan araştırmalar doğrultusunda verilebilecek öneriler şunlardır;

1. Günümüzde su kaynaklarımızın kısıtlı olması, peyzaj alanlarının bitkilendirme tasarımlarında kullanılan süs bitkilerinin ihtiyacı olan su miktarını karşılamak adına farklı yaklaşımları zorunlu kılmıştır. Bu nedenle bitkilendirme çalışmalarında süs bitkilerini kullanmak çözüm olarak saptanmıştır.
2. Suyun ekonomik kullanımını sağlayan damla sulama sistemi kullanmak ve bitkiye daha az su verilmesi yoluyla kısıntılı sulama yapmaktır.
3. Bitkilerin tüketecekleri su miktarı gelişme dönemlerine göre farklılık gösterdiğinden su kaynaklarının korunması adına bitki gelişme devresi boyunca uzun ve kısa dönemde ayrı ayrı bitki su tüketimi değerleri hesaplanmalıdır.
4. Özellikle Trabzon gibi yağışı bol olan yerlerde, meteorolojik çalışmaları takip ederek geçerli sulama programları oluşturup sulamalardan hemen sonra yağışa denk gelmemesine özen gösterilmelidir.
5. Bundan sonraki çalışmalar ülkemizde su sıkıntısı çeken, kurak bölgelerde denebilir ve alternatif sulama programları oluşturulabilir.
6. Gübre kullanımı, bitki gelişimini hızlandırdığı için peyzaj bitkilerinde de bitki türü dikkate alınarak uygun gübre dozu uygulamasının yapılması önerilir.
7. Yapılan tez çalışmasında sulama kısıntısı uygulanıp bitkiler üzerindeki gelişimi izlenmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda daha fazla düzeyde uygulamalar yapılarak bitkiler için uygun kısıntı miktarı belirlenebilir. Ayrıca kısıntılı sulama uygulamalarını farklı sulama aralıklarında ve bitkilerin bazı dönemlerinde uygulayarak topraktaki nem miktarı takip edilebilir.
8. Çalışma sonucunda, % 25'lik su kısıntısının bu çalışmada adı geçen bitkilerin gelişimini önemli ölçüde azaltmadığı için, her defasında uygulanacak sulama suyu miktarının toprağın elverişli su tutma kapasitesinin % 75'ne getirecek kadar uygulanması, su tasarrufu açısından önem taşımaktadır.

9. Bu çalışmada Trabzon İli gibi yağışı bol olan bölgelerde bile, bitkilerin kısa kurak dönemlerden etkilenmemesi için mutlaka sulanması gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.
10. Ayrıca bu çalışmada deneme materyali olan bitkilerden peyzaj alanlarının bitkilendirilmesi çalışmasında biri için seçim yapılması gerektiğinde, en az su ile daha iyi gelişim gösteren *Ilex aquifolium* bitki türünün su tasarrufu açısından dikkate alınması faydalı olacaktır.

Her bitki farklı dal ve yapraklanma biçimine, gelişme trendine, farklı mevsimlerde oluşturduğu yaprak, çiçek, gövde, form kompozisyonlarına ve en önemlisi insanda bıraktığı farklı algı ve izlenimlere sahiptir. Bütün bu özellikler dikkate alındığında kentlerde farklı renk, desen ve kompozisyonları yaratmak için farklı bitki tür uygulamalarını yapmak ve çeşitliliği yaratmak kentlerin estetik kalitesi açısından son derece önemlidir. Tasarımcıya düşen görev; su ekonomisi bakımından en az bakım gerektiren, mukavim, ekstrem iklim koşullarına dayanıklı, kentlerin ürettiği kirli hava şartlarına uyum gösteren türleri ilk planda kullanmak olmalıdır. Kentsel yeşil ağ elemanları sert yüzeyleri dengelemek için bir tampon görevi üstlenmelerinin yanında bitkinin tükettiği su miktarının buharlaşma ile tekrar kent havasına geri kazandırılmasına yardımcı olmaktadır. Konu bu açılarından değerlendirildiğinde kentteki var olan tüm yeşil elemanların özellikle hava kirliliğinin azaltılmasında etkin olan geniş yapraklı türlerin varlığı son derece önemli olup tüm plancılara düşen görev; tüm bitkilerin yaşamlarını sağlayacak asgari su seviyesini belirleyip bunu uygulamaktır.

## 7. KAYNAKLAR

- Acar, C., 1998. Trabzon ve Yöresinde Yetişen Doğal Bazı Yer Örtücü Bitkilerin Peyzaj Mimarlığında Değerlendirilmeleri Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Acar, C., Acar, H.ve Eroğlu, E., 2007. Evaluation of Ornamental Plant Resources to Urban Biodiversity and Cultural Changing: A Case Study of Residential Landscapes In Trabzon City (Turkey), Building and Environment, 42, 1, 218-229.
- Ahmad, I., Asif, M., Amjad, A. ve Ahmad, S.,2011. Fertilization Enhances Growth, Yield, and Xanthophyll Contents of Marigold, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 35, 6, 641-648.
- Ahmed, M., Khan, M.F., Hamid, A. ve Hussain, A., 2004. Effect of Urea, DAP and FYM on Growth and Flowering of Dahlia (Dahlia Variabilis), International Journal of Agriculture & Biology, 6, 2, 393-395.
- Akın, C., 1998. Bitkisel Peyzaj Alanlarının Sprinkler ve Damlama Sistemleriyle Uygulanacak Pratik Tasarım ve Projeleme Yöntemleri, TMMOB, Peyzaj Mimarları Odası Yayını, İstanbul.
- Akın, M. ve Akın, G., 2007. Suyun Önemi, Türkiye’de Su Potansiyeli, Su Havzaları ve Su Kirliliği, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 47, 2, 105-118.
- Akman, Y., 1990. İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri), Palme Yayın Dağıtım, Ankara, 317.
- Aküzüm, T. ve Çakmak, B., 1992. Rekreasyon Alanların Sulanması, AÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1280, Ankara,14 s.
- Aküzüm, T., Çakmak, B. ve Gökalp, Z., 2003. Dünyada Su ve Yaklaşan Su Krizi, 2.Ulusal Sulama Kongresi, Ekim, Aydın, Bildiriler Kitabı: 145-154.
- Altunkasa, M.F., 1998. Peyzaj Mühendisliği, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 123, Ders Kitapları Yayın No: A-36, Adana, 364 s.
- Al-Zoheiry, A.M., 2006. Modeling A Drip Irrigation System Powered By A Renewable Energy Source, PhD. Thesis, The Ohio State University, Ohio.
- Anonim, 2001. Drip Irrigation for Row Crops, Cooperative Extension Service, College of Agriculture and Home Economics, New Mexico State University.

- Anonim, 2012. Invasive Species—Best Control Practices, Japanese barberry (*Berberis thunbergii*), Michigan Department of Natural Resources Michigan Natural Features Inventory 2, 1-7.
- Anonim, 1984a. National Engineering Handbook: Section 15. Irrigation: Chapter 7. Trickle Irrigation USDA.
- Anonim, 1984b. Irrigation Toolbox, (Chapter 7) Irrigation Water Management Plan, USDA Natural Resources Conservation Service, Oklahoma.
- Anonim, 2005. National Soil Survey Handbook, title 430-VI. Soil Properties and Qualities USDA Natural Resources Conservation Service, Oklahoma.
- Anonim, 1981. T.C. Topraksu Genel Müdürlüğü,. Doğu Karadeniz Havzası Toprakları, Topraksu Genel Müdürlüğü Yayını, Yayın No: 310, Ankara.
- Anonim, 2007. US Army Corps of Engineers, New England district, Middlesex Turnpike Improvement Project, Invasive Species Control/Management Plan (ISCP) Guidance.
- Anşin R., 2008. Doğa Koleji Florası, Doğa Koleji Bilimsel Yayınlar Serisi, No:1, Feza Gazetecilik A.Ş., İstanbul, 284 s.
- Anthony, P. ve Rees, Y., 1988. The Garden Design Book, Salem House Publishers, London, 256 p.
- Arrieta, S. ve Suárez, F., 2004. Germination and Seed Bank Depletion of Holly (*Ilex Aquifolium* L.) In Four Microhabitat Types, Seed Science Research, 14, 3, 305-313.
- Arrieta, S. ve Suarez, F.,2006. Marginal Holly (*Ilex Aquifolium* L.) Populations In Mediterranean Central Spain Are Constrained By A Low-Seedling Recruitment, Flora, 201, 2, 152–160.
- Ayars, J.E., Phene, C.J., Hutmacher, R.B., Davis, K.R., Schoneman, R.A., Vail, S.S. ve Mead, R.M., 1999. Subsurface Drip Irrigation Of Row Crops: A Review Of 15 Years of Research at The Water Management Research Laboratory, Agricultural Water Management, 42, 1, 1-27.
- Bağdatlı, C.,2006. Konya Çevresinde Sebze Bahçelerinde Uygulanan Damla Sulama Sistemleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, SÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Balaban, A., 1986. Su Kaynaklarının Planlanması, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, No:972, Ders Kitabı :284, Ankara, 263 s.
- Bayramoğlu, E., Demirel, Ö. ve Özdemir Işık, B., 2012. Peyzaj Alanlarında Randımanlı Su Kullanımında Damla Sulamanın Önemi, İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 2, 5,235-244.

- Benami, A. ve Diskin, M.H., 1965. Design of sprinkling irrigation. Lowdermilk Faculty of Agricultural Engineering, Publication 23, Technion, Israel Institute of Technology, Haifa, 143 p.
- Berkün, M., 2007. Su Yapıları (Barajlar Savaklar ve Su Kuvveti Tesisleri), Birsen Yayın Evi, İstanbul, 667 s.
- Bhardwaj, S.K., Sharma, I.P., Bhandari, J.C. ve Tripathi, D., 1995. Soil Water Distribution and Growth of Apple Plants Under Drip Irrigation, Journal of the Indian Society of Soil Science, 43, 3, 323–327.
- Bilderback, T.E., Warren, S.L., Owen, J.S., Jr. ve Albano, J.P., 2005. Healthy Substrates
- Brickell, C. ve Zuk, J.D., 2002. American Horticultural Society A–Z Encyclopedia of Garden Plants, Dorling Kindersley Publishing, New York, 575 p.
- Brickell, C., 2008. A-Z Encyclopedia of Garden Plants, Volume 1: A-J, The Royal Horticultural Society, Dorling Kindersley Publishing, London, 1136 p.
- Camp, C.R., 1998. Subsurface Drip Irrigation: A review, Trans ASAE, 41, 5, 1353-1367.
- Camp, C.R., Lamm, F.R, Evans, R.G ve Phene, C.J., 2000. Subsurface Drip Irrigation – Past, Present and Future, Proceedings Of The 4th Decennial National Irrigation Symposium, November, Phoenix, Proceeding Book: 363-372.
- Ceylan G., 2000. Dış Mekan Süs Bitkileri ve Peyzajda Kullanımları, Flora Yayınları, İstanbul, 216 s.
- Choi, Y.H., Sertic, S., Kim, H.K., Wilson, E.G., Michopoulos, F., Lefeber, A.W.M., Erkelens, C., Kricun, S.D.P. ve Verpoorte, R., 2005. Classification of Ilex Species Based on Metabolomic Fingerprinting Using Nuclear Magnetic Resonance and Multivariate Data Analysis, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53, 4, 1237-1245.
- Clothier, B.E. ve Green, S.R., 1997. Roots: The Big Movers of Water and Chemicals in Soil, Soil Science, 162,8, 534-543.
- Çakmak., B. ve Beyribey M., 1996. Damla Sulama Sisteminin Tasarım, İşletme Ve Yönetiminde Karşılaşılan Sorunlar, Topraksu, 96, 2, 14-22.
- Çamoğlu, G., Aşık, Ş., Genç, L. ve Demirel, K., 2010. Damla Sulama ile Sulanan Karpuzda Su Stresinin Bitki Su Tüketimine, Su Kullanım Randımanına, Verime ve Kalite Parametrelerine Etkisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47, 2, 135-144.
- Daniel Garcia, D., Obeso, J.R ve Martinez, I., 2005. Rodent Seed Predation Promotes Differential Recruitment Among Bird-Dispersed Trees In Temperate Secondary Forests, Oecologia, 144, 3, 435–446.

- Debaeke, P. ve Aboudrare, A., 2004. Adaptation of Crop Management to Water-Limited Environments, European Journal of Agronomy, 21, 4, 433-446.
- Demir, V., 1991. Türkiye’de Kullanımı Yaygın Olan Damla Sulama Boruları ve Damlatıcıların İşletme Karakteristikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, EÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Demirel, K., 2005. Peyzaj Projelerinde Kullanılan Farklı Yağmurlama Sulama Başlıklarının Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Demirel, Ö., 2005. Doğa Koruma ve Milli Parklar, KTÜ Orman Fakültesi Genel Yayın No:219, Fakülte Yayın No:37, Trabzon, 424 s.
- Deniz, B., 1998. Çevre Düzenleme Çalışmalarında Sulamanın Bayraklı Turgut Özal Rekreasyon Alanı ve Olof Palme Parkı Örneğinde İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, EÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- DPT, 2007. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007-2013), Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın No: 2718, Ankara.
- Dutta, D.P., 2008.Characterization Of Drip Emitters And Computing Distribution Uniformity In A Drip Irrigation System At Low Pressure Under Uniform Land Slopes, Master Thesis, Texas A&M University, Biological & Agricultural Engineering, Texas.
- Ehrenfeld, J.G., 1999. Structure and Dynamics of Populations of Japanese Barberry (*Berberis Thunbergii* DC.) In Deciduous Forests of New Jersey, Biological Invasions, 1, 203-213.
- Elias, S.P., Lubelczyk, C.B., Rand, P.W., Lacombe, E.H., Holman, M.S. ve Jr. Smith, R.P.,2006. Deer Browse Resistant Exotic-Invasive Understory: An Indicator of Elevated Human Risk of Exposure to *Ixodes Scapularis* (Acari: Ixodidae) in Southerncoastal Maine Woodlands, Journal of Medical Entomology, 43, 6, 1142-1152.
- English M.J., Solomon, K.H. ve Hoffman, G.J.,2002. A Paradigm Shift in Irrigation Management, Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 128, 5, 267-277.
- Erakın, A., 2000. Peyzaj Planlama Çalışmalarında Kullanılan Sulama Sistemleri, Yüksek Lisans Tezi, EÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ergene, A., 1972, Atatürk Üniversitesi Yayınları, No.245/a, Ziraat Fakültesi Yayını, No:12, Ders Kitapları Serisi No:9, Erzurum,299 s.



- Eric S., Mosher, E.S., Silander, J.A. ve Latimer, A.M., 2009. The Role of Land-Use History In Major Invasions By Woody Plant Species In The Northeastern North American Landscape, Biol Invasions, 11, 10, 2317–2328.
- Erinç, S., 1996. Klimatoloji ve Metodları, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 538 s.
- Ertek, A., 1998. Damla Sistemleriyle Pamuk Bitkisinin Sulanma Olanakları, Doktora Tezi, ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- FAO, 1985. Irrigation Water Management, Introduction to Irrigation, Training Manual No:1, Natural Resources and Environment Department, Rome, 160 p.
- FAO, 1986. Irrigation Water Management, Training Manual No:3, Part II Determination Of Irrigation Water Needs, Natural Resources Management and Environment Department, Rome, 182 p.
- FAO, 1989. Irrigation Water Management, Training Manuals No:4, Natural Resources and Environment Department, Rome, 165 p.
- FAO, 2002. Crops and Drops: Making the Best Use of Water for Agriculture, Rome, 22 p.
- Fipps, G. 2004. Agriculture Irrigation The Irrigation Technology Center Department Of Biological and Agricultural Engineering Texas A&M University College Station, <http://baen.tamu.edu/extension/irrigation/>
- Franco, J.A, Abrisqueta, J.M., Hernansaezand, A. ve Moreno, F., 2000. Water Balance in Young Almond Orchard Under Drip Irrigation With Water of Low Quality, Agricultural Water Mangement, 43, 1, 75-98.
- Geerts, S. ve Raes D., 2009. Deficitirrigation As An On-Farm Strategy Tomaximize Crop Water Productivity In Dry Areas, Agricultural Water Management, 96, 9, 1257-1284.
- Gençoğlan, C. ve Yazar, A., 1999. Kısıntılı Su Uygulamalarının Mısır Verimine ve Su Kullanım Randımanına Etkileri, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23, 2, 233-242.
- Gillespie, V.A., Wu, I.P. ve Phillips, A.L, 1979. Drip Irrigation Design Equations, Journal of the Irrigation and Drainage Division, 105, 3, 247-257.
- Glenn, D.M., 2000. Physiological Effects of Incomplete Root-Zone Wetting on Plant Growth and Their Implications for Irrigation Management, HortScience, 35,6, 1041-1043.
- Goldberg, D. ve Shmueli, M., 1970. Drip Irrigation- A Method Used Under Arid and Desert Conditions of High Water and Soil Salinity, Trans ASAE, 13, 1, 38-41.

- Goldhamer, D. ve Peterson, C.M., 1984. A Comparison of Linear Move Sprinkler and Furrow Irrigation on Cotton Case Study, Final Technic Report, No:B54162, Department of Land and Water Resources of California., California, 135 s.
- Gültekin, E., 1990. Bitki Kompozisyonu, ÇÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı, No: 10, ÇÜ Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir, Adana, 70 s.
- Güngör, Y. ve Yıldırım, O., 1989. Tarla Sulama Sistemleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 1155, Ankara, 370 s.
- Güngör, Y., Erözel, A.Z. ve Yıldırım, O., 2002. Sulama, II. Baskı, AÜ Basımevi , Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Yayın No: 1525, Yardımcı Ders Kitabı: 478, Ankara, 295 s.
- Hakgören, F., 1996. Sulama, Planlama ve Projelendirme İlkeleri, Akdeniz Üniversitesi Yayını, Yayın No: 67, Antalya, 237 s.
- Haroğlu, R., 2000. Peyzaj Uygulamalarında Sulama Sisteminin Seçimi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hussein, M.S., El-Sherbeny, S.E., Khalil, M.Y., Naguib, N.Y. ve Aly, S.M., 2006. Growth Characters and Chemical Constituents Of *Dracocephalum Moldavica* L. Plants In Relation To Compost Fertilizer and Planting Distance, Scienta Horticulturae, 108, 3, 322-331.
- İBD, 2011. Bahçivanlık El Kitabı, Artus Basım, İstanbul, 890 s.
- James, L.G., 1988. Principles of Farm Irrigation System Design. John Wiley and Sons, Inc. ,New York, 543 p.
- Jensen, M.E., 1968. Water Consumption by Agricultural Plants Chapter I., Water Deficits and Plant Growth, Academic Press Inc, New York, 22 p.
- Junior, J. A., Folegatti, M.V., Silva, C.R., Silva, T.J.A.. ve Evangelista, A.W.P., 2011. Response of Young ‘Tahiti’ Lime Trees to Different Irrigation Levels, Engineering Agriculture Jaboticabal, 31, 2, 303-304.
- Kacar, B., Katkat, V. ve Öztürk, Ş., 2010. Bitki Fizyolojisi, Nobel Yayınları, Yayın No:848, Ankara, 556s.
- Kalanlar, Ş., 2005. Ankara İli Ayaş İlçesi Sebze İşletmelerinde Damla Sulamanın Benimsenmesi ve Yayılması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kanber, R., Yazar, A., Önder, S. ve Köksal, H., 1993. Irrigation Response of Pistachio (*Pistacia vera* L.), Irrigation Science, 14, 7-14.

- Keller, T. ve Hakansson, I., 2010. Estimation of Reference Bulk Density From Soil Particle Size Distribution Ando Soil Organic Matter Content. Geoderma, 154, 3-4,398-406.
- Khalaj M.A. ve Edrisi B., 2012. Effect Of Plant Spacing and Nitrogen Levels on Quantity and Quality Characteristics of Tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) Under Field Experiment, International Journal Of Agriscience, 2, 3, 244-255.
- Kızıloğlu, F.M., Sahin, Ü., Tunç, T. ve Diler, S., 2006. The Effect of Deficit irrigation on Patato Evapotranspiration and Tuber Yield Under Cool Season and Semi Arid Climatic Condition, Journal of Agromoy, 5, 2, 284-288.
- Kizer, M.A., Drip (Trickle) Irrigation Systems, Oklahoma Cooperative Extension Fact Sheet, <http://osufacts.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-1443/BAE-1511web.pdf>, 26 Ocak 2013.
- Kollmann, J., Coomes, D.A. ve White, S.M., 1998. Consistencies In Postdispersal Seed Predation of Temperate Fleshy-Fruited Species Among Seasons Years and Sites, Functional Ecology, 12, 4, 683-690.
- Korukçu, A. ve Öneş, A.,1981. Çağdaş Sulama Teknikleri, Türkiye Süs Bitkileri Haftası, Eylül, Yalova, Bildiriler Kitabı: 19-25.
- Kurdoğlu, B.C., Karaşah, B. ve Yılmaz, H., 2009. Evaluation of Recreational Preferences of Urban Residents In Artvin (Turkey) In Relation to Sustainable Urban Development, International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 16, 2, 109-116.
- Kyker-Snowman, T., 2003. Invasive Plants: The Protection of Native Diversity on Massachusetts Woodlots, Downstream, 8, 1-4.
- Lamm F. R. 2002 Advantages and Disadvantages Of Subsurface Drip Irrigation, International Meeting on Advances in Drip/Micro Irrigation, December, Tenerife.
- Leliart, J., 1987. Irrigation Systems, Post-Graduate Course in Eromology. Department of Soil Physics, Faculty of Agriculture Science, Gent, 70 s.
- Littleton, K.R., 1989. Drip Emitter, United State Patent, Patent No:4850531, James Hardie Irrigation, Inc., USA, 4 p.
- Malek, E. ve Bingham, G.E., 1993. Comparison of the Bowen Ratio-Energy Balance and the Water Balance Methods for the Measurement of Evapotranspiration, Journal of Hydrology, 146, 209-220.
- Meek, B.D., Enlig, C.F., Stolzy, L.H. ve Graham, L.E., 1983. Furrow and Trickle Irrigation: Effects On Soil Oxygen and Ethylene and Tomato Yield, Soil Science Society of America Journal, 47, 4, 631-635.

- Munsuz, N ve Ünver, İ.,1995. Su Kalitesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, No:1389, Ders Kitabı: 403, Ankara, 335 s.
- Murphy, S.R., 2010. Tropical Perennial Grasses – Root Depths, Growth And Water Use Efficiency, Primefacts, NSW Through Department of Industry and Investment (Industry & Investment NSW) Need Physicals Too! HortTechnology 15, 9–13.
- Ngozi, E.D. ve Edoga, M.O., 2006. Design Of Drip Irrigation Set For Small Vegetable Gardens, Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 34, 1, 134 – 139.
- NRCS, The PLANTS Database. National Plant Data Center, Baton Rouge, LA, USA. <http://plants.usda.gov>, 11.08.2008.
- NRCS, 2011. Brush Management – Invasive Plant Control Barberries - VT Watch List, Conservation Practice Job Sheet VT-314, Job Sheet –Brush Management (314), pp 1-3.
- Obeso, J.R., 1997a. The Induction of Spinescence In European Holly Leaves by Browsing Ungulates, Plant Ecology, 129, 2, 149–156.
- Obeso, J.R., 1997b. Costs of Reproduction in *Ilex Aquifolium*: Effects at Tree, Branch and Leaf Levels, Journal of Ecology, 85, 2, 159-166.
- Omay, E., 1978. Zirai Sulama, Tarsus Toprak Su Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayınları, No:71, Tarsus,
- Orta, H., 2009. Rekreasyon Alanlarında Sulama, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Tekirdağ, 149 s.
- Özbilen, M.V.,2005. Su Sektöründeki Gelişmeler ve Bunun Karşısında Kent ve Bölge Plancılarının Duruşu, Planlama, 2, 53-59.
- Özgüler, H., 2006. Su Sektöründe Yapılanmada DSİ Genel Müdürlüğünün Yeri ve Önemi, TMMOB Su Politikaları Kongresi, Mart, Ankara, Bildiriler Kitabı I: 143-149.
- Öziş, Ü.,1994. Su Mühendisliği Tarihi Açısından Türkiye'deki Eski Su Yapıları, T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara,203 s.
- Öztürk, A., 2004. Tuzluluk ve Sodyumluluğun Oluşumu, Bitki ve Toprağa Etkileri, Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu, Mayıs, Ankara, Bildiriler Kitabı:1-16.
- Öztürk, T., 2008. Peyzaj Alanlarında Suyun Ekonomik Kullanımı: Damlama Sulama Sistemi, Sulama-Tuzlanma Konferansı, Haziran, Şanlıurfa, Bildiriler Kitabı:255-262.
- Pamay, B., 1993. Bitki Materyali II, Odunsu Kökenler-Çiçekli Çalılar, Sarmaşıklar, Kaktüsler ve Sukkulent Bitkiler, Saz ve Kamışlar, Orhan Ofset, İstanbul.

- Pamukçu, K., 2000. Su Politikası, Bağlam Yayınları, Yayın No: 143, İstanbul, 340 s.
- Papazafiriou, Z.G., 1980. A Compact Procedur for Trickle Irrigation System Design, ICID Bulletin, 29, 1, 28-45.
- Peterken, G.F. ve Lloyd, P.S., 1967. Biological Flora of the British Isles: *Ilex aquifolium* L., Journal of Ecology, 55, 3, 841–858.
- Petersen, , R.G. ve Calvin, L.D., 1965. Sampling, p. 54-71, In: Black et al. (Eds.), Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling, American Society of Agronomy, Inc., Wisconsin, 770 p.
- Postel, S., 1992, The Last Oasis: Facing Water Scarcity, Earthscan, Newyork,239 s.
- Pulatkan, M., 2010. Mikorizanın Farklı İklim ve Ortam Koşullarında Forsythia x intermedia Zab. Ve Cotoneaster franchetti Bois. Bitkilerinin Gelişimi Üzerindeki Etkileri, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Rana, G. ve Katerji, N., 2000. Measurement and Estimation of Actual Evapotranspiration in the Field Under Mediterranean Climate: A Review, European Journal of Agronomy, 13, 2-3, 125-153.
- Ranford, J. ve Reiling, K., 2007. The Effect of Winter Stress on Ilex Aquifolium L. Previously Fumigated With Ozone, Environmental Pollution, 145, 1, 171-178.
- Rawlins, S.L. ve Raats, P.A.C., 1975. Prospects for High-Frequency Irrigation, Science, 188, 4188, 604-610.
- Sainath, 2009. Influence Of Spacing, Fertilizer And Growth Regulators On Growth, Seed Yield And Quality In Annual Chrysanthemum (Chrysanthemum Coronarium L.), Master Thesis, Dharwad University Of Agricultural Sciences, India.
- Saltürk, M.,2006. Problem of Water in the Middle East and Analysis of the Problem within the Perspective of Turkey, Journal of Security Strategies, 3, 21-38
- Sampathkumar, T., Pandian, B.J. ve Mahimairaja, S., 2012. Soil Moisture Distribution and Root Characters as Influenced By Deficit Irrigation Through Drip System In Cotton–Maize Cropping Sequence, Agricultural Water Management, 103, 45-53.
- Sanchez-Blanco, M.J., Ferrández, T., Navarro, A., Bañon, S. ve Alarcón, J.J., 2004. Effects of Irrigation and Air Humidity Preconditioning on Water Relations, Growth and Survival of Rosmarinus Officinalis Plants During and Aftertransplanting , Journal of Plant Physiology, 161, 10, 1133–1142.
- Sarıkoç, E., 2007. Peyzaj Alanlarında Kullanılan Sulama Yöntemleri ve Bitki Su Tüketim Modellerinin Türkiye'nin Üç Farklı İklim Bölgesinde Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Seçkin, Ö.B. ve Çelik, H.E., 2003. Sulamaya Giriş, İstanbul Üniversitesi Yayını, No: 4421, Orman Fakültesi Yayını, No: 472, İstanbul, 142 s.
- Seçkin, Ö.B., 1998. Peyzaj Uygulama Tekniği, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4105, Orman Fakültesi Yayın No: 453, İstanbul, 238 s.
- Sefa, S., Oruç, S. ve Gürdün, B., 1990. Bursa Yöresinde Salçalık Domatesin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği, Eskişehir Araştırma Enstitüsü Yayını, Genel Yayın No:218, Eskişehir, 88 s.
- Segal, E., Ben-Gal, A. ve Shani, U., 2000. Water Availability and Gield Response to High Frequency Micro-Irrigation In Sunflowers, 6. Intertaional Micro Irrigation Congress, October, Cape Town, Proceeding Book:1-7.
- Selvi, S., 2012. Bitki Fizyolojisi Ders Notları, BÜ. Ziraat Fakültesi, 41s.
- Shiklomanov, I.A., 1990. Global Water Strategy, Nature&Resources, 26, 3, 34-43.
- Silander, J.A. ve Klepeis, D.M., 1999. The Invasion Ecology of Japanese Barberry (*Berberis Thunbergii*) in The New England Landscape, Biological Invasions, 1, 189-201.
- Singh, M. ve Ramesh, S., 2000. Effect of Irrigation and Nitrogen on Herbage, Oil Yield and Water- Use Efficiency In Rosemary Grown Under Semi- Arid Tropical Conditions. J. Med. Aromatic Plant Sci., 22 IB, 659-662.
- Smith, W.S., 1997. Landscape Irrigation Design and Management, John Wiley & Sons Inc., Canada, 229 s.
- Somani, L.L., 1991. Crop Production With Saline Water, Agro Botanical Publishers, India, 308 p.
- Soydam, A. ve Çakmak, B.,2006. Toplu Basınçlı Sulama Sistemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması; Yaylak Projesi 1400 Nolu Yedeği Örneği, AÜ Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 12, 1,74-84.
- Resmi Gazete, 1991. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Teknik Usuller Tebliği, Başbakanlık Basımevi 20748, 20-40.
- Taş, İ. ve Kırmak, H., 2011. Yarı Kurak İklim Bölgelerinde Bitki Su Tüketiminin Tahmininde Kullanılabilecek Ampirik Modeller, ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi ,8, 1, 57-66.
- Tekinel, O. ve Çevik, B., 1990. Turunçgillerin Sulanması, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, No: 19, Adana, 28 s.
- Tenn, M.A., 1997. How to Design and Build a Sprinkler System, A Complete Guide For The Do-It-Yourselfer, Irrigation Publishing,Oregon,103 p.

- Tolk, J. A., 2003. Soils, Permanent Wilting Points. in B. A. Stewart & T. A. Howell (Eds.), Encyclopedia Of Water Science, Marcel Dekker, Inc, New York, 929 p.
- Türüdü, Ö.A., 2004. Toprak Bilgisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Rektörlüğü Meslek Yüksekokulları Serisi Genel Yayını, No:104, Yayın No:1, Trabzon, 165 s.
- UNESCO, 2012. Managing Water Under Uncertainty and Risk, The United Nations World Water Development Report 4, Volume 1, Paris, 866 p.
- URL-1, <http://www.dsi.gov.tr/topraksu.htm> Toprak ve Su Kaynakları, 12 Şubat 2013.
- URL-2, <http://www.rainbird.com>, 20 Ocak 2013.
- URL-3, <http://www.orman.gov.tr>, 20 Eylül 2009.
- URL- 4, <http://harita.yandex.com.tr>, 15 Kasım 2012.
- USDA-SCS, 1967. Irrigation Water Requirements, Technical Release, No:21, Washington, 160 p.
- USSLS, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils, USDA Handbook, No: 60, Washington, 160 p.
- Valladares, F., Arrieta, S., Aranda, I., Lorenzo, D., Sánchez-Gómez, D., Tena, D., Suárez, F. ve Pardos, J.A., 2005. Shade Tolerance, Photoinhibition Sensitivity And Phenotypic Plasticity of *Ilex Aquifolium* In Continental Mediterranean Sites, Tree Physiology, 25, 8, 1041–1052.
- Wahba, H.E. ve Ezz El-Din, A.A., 2002. Growth, Yield and Essential Oil Response of *Chrysanthemum coronarium* L. to Plant Spacing and Foliar micro-elements, Egyptian Journal of Horticulture, 29, 2, 229–247.
- Ward, J.S, Worthley, T.E ve Williams, S.C. 2009. Controlling Japanese barberry (*Berberis thunbergii* DC) In Southern New England, USA, Forest Ecology and Management, 257, 2, 561–566.
- Warren. W., 1999 Cheers, G., 2004. Botanica: The Illustrated A-Z of Over 10,000 Garden Plants, Köneman, New York, 1040 p.
- Whitney, L.F., 1970. Review Of Subsurface Irrigation in The Northeast, In Proceeding National Irrigation Symposium, November, St Joseph, F1-F8.
- Yaltırık F. ve Keçe, H., 1997. Orman ve Park Ağaçlarımız, Süs Çalıkları ve Sarılıcılar, 2. Cilt, Atlas, İstanbul, 114 s.
- Yaltırık, F., 1967. *Ilex* L., In: Davis P.H. (Ed), Flora of Turkey and the East Aegean islands, 2, 541-542, Edinburg University Press, Edinburgh.

- Yazar, A., Gençoğlan, C. ve Diker, K., 1990. Sulama Sistemlerindeki Son Gelişmeler, ÇÜ Ziraat Fak. Dergisi, 5, 2, 61-72.
- Yazgan, S., Demirtaş, Ç., Büyükcangaz, H. ve Candoğan, B.N., 2004. Genç Kiraz Ağaçlarında (Prunus avium) Farklı Sulama Programlarının Vejetatif Gelişme Parametreleri ve Bitki Su Tüketim Üzerine Etkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18, 2, 1-12.
- Yıldırım, O., 2008. Sulama Sistemlerinin Tasarımı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, No:1565, Ders Kitabı :518, Ankara, 353 s.
- Yürekli, K., Ünlükara, A. ve Safı, S., 2010. Kayseri İlinde Mevsimsel Bitki Su Tüketimindeki (ETo) Değişimin Saptanması, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi , 3, 2, 21-25.



## 8. EKLER

Ek Tablo 1.  $B_1$  konularına ilişkin nem belirlemeleri

$B_1I_1G_1DA_1$								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	86.52		0.73	
28.08.2011	86.52	34.54	22.40	143.46	82.90	22.40	38.16	38.89
17.09.2011	82.90	38.16	46.20	167.26	75.61	46.20	45.45	84.34
12.10.2011	75.61	45.45		121.06	96.40		24.66	109.00
03.05.2012	110.11		99.30	209.41	86.75	88.35	34.31	
27.06.2012	86.75	34.31	34.00	155.06	82.25	34.00	38.81	73.12
18.07.2012	82.25	38.81	23.40	144.46	72.67	23.40	48.39	121.51
28.08.2012	72.67	48.39	16.50	137.56	76.08	16.50	44.98	166.49
19.09.2012	76.08	44.98		121.06	103.11		17.95	184.44
<b>TOPLAM</b>								<b>184.44</b>

$B_1I_1G_1DA_2$								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	86.52		0.73	
28.08.2011	86.52	34.54	22.40	143.46	86.30	22.40	34.76	35.49
17.09.2011	86.30	38.16	46.20	170.66	80.50	49.60	40.56	76.05
12.10.2011	80.50	45.45		125.95	96.90		29.05	105.10
03.05.2012	110.11		99.30	209.41	87.31	88.35	33.75	
27.06.2012	87.31	34.31	34.00	155.62	86.44	34.56	34.62	68.37
18.07.2012	86.44	38.81	23.40	148.65	73.92	27.59	47.14	115.51
28.08.2012	73.92	48.39	16.50	138.81	82.24	17.75	38.82	154.33
19.09.2012	82.24	44.98		127.22	99.00	6.16	22.06	176.39
<b>TOPLAM</b>								<b>176.39</b>

Ek 1'in devamı

<i>B<sub>1</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	86.52		0.73	
28.08.2011	86.52	34.54	22.40	143.46	88.43	22.40	32.63	33.36
17.09.2011	88.43	28.62	46.20	163.25	82.47	42.19	38.59	71.95
12.10.2011	82.47	34.09		116.56	96.97		19.59	91.54
03.05.2012	110.11		99.30	209.41	90.25	88.35	30.81	
27.06.2012	90.25	25.73	34.00	149.98	92.74	28.92	28.32	59.13
18.07.2012	92.74	29.11	23.40	145.25	75.42	24.19	45.64	104.77
28.08.2012	75.42	36.29	16.50	128.21	82.32	7.15	38.74	143.51
19.09.2012	82.32	33.74		116.06	97.70		18.36	161.87
<b>TOPLAM</b>								<b>161.87</b>

<i>B<sub>1</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	86.52		0.73	
28.08.2011	86.52	34.54	22.40	143.46	89.57	22.40	31.49	32.22
17.09.2011	89.57	28.62	46.20	164.39	85.49	43.33	35.57	67.79
12.10.2011	85.49	34.09		119.58	97.11		22.47	90.26
03.05.2012	110.11		99.30	209.41	92.67	88.35	28.39	
27.06.2012	92.67	25.73	34.00	152.40	93.00	31.34	28.06	56.45
18.07.2012	93.00	29.11	23.40	145.51	76.63	24.45	44.43	100.88
28.08.2012	76.63	36.29	16.50	129.42	83.52	8.36	37.54	138.42
19.09.2012	83.52	33.74		117.26	97.00		20.26	158.68
<b>TOPLAM</b>								<b>158.68</b>

<i>B<sub>1</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	86.52		0.73	
28.08.2011	86.52	34.54	22.40	143.46	89.97	22.40	31.09	31.82
17.09.2011	89.97	38.16	46.20	174.33	85.51	53.27	35.55	67.37
12.10.2011	85.51	45.45		130.96	109.00	9.90	12.06	79.43
03.05.2012	110.11		99.30	209.41	92.90	88.35	28.16	
27.06.2012	92.90	34.31	34.00	161.21	93.03	40.15	28.03	56.19
18.07.2012	93.03	38.81	23.40	155.24	77.03	34.18	44.03	100.22
28.08.2012	77.03	48.39	16.50	141.92	83.90	20.86	37.16	137.38
19.09.2012	83.90	44.98		128.88	105.00	7.82	16.06	153.44
<b>TOPLAM</b>								<b>153.44</b>

Ek 1'in devamı

<i>B<sub>1</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	86.52		0.73	
28.08.2011	86.52	34.54	22.40	143.46	90.20	22.40	30.86	31.59
17.09.2011	90.20	38.16	46.20	174.56	85.67	53.50	35.39	66.98
12.10.2011	85.67	45.45		131.12	109.22	10.06	11.84	78.82
03.05.2012	110.11		99.30	209.41	93.30	88.35	27.76	
27.06.2012	93.30	34.31	34.00	161.61	93.43	40.55	27.63	55.39
18.07.2012	93.43	38.81	23.40	155.64	77.52	34.58	43.54	98.93
28.08.2012	77.52	48.39	16.50	142.41	86.23	21.35	34.83	133.76
19.09.2012	86.23	44.98		131.21	105.00	10.15	16.06	149.82
<b>TOPLAM</b>								<b>149.82</b>

<i>B<sub>1</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	86.52		0.73	
28.08.2011	86.52	34.54	22.40	143.46	90.40	22.40	30.66	31.39
17.09.2011	90.40	28.62	46.20	165.22	85.75	44.16	35.31	66.70
12.10.2011	85.75	34.09		119.84	109.40		11.66	78.36
03.05.2012	110.11		99.30	209.41	97.41	88.35	23.65	
27.06.2012	97.41	25.73	34.00	157.14	94.89	36.08	26.17	49.82
18.07.2012	94.89	29.11	23.40	147.40	80.21	26.34	40.85	90.67
28.08.2012	80.21	36.29	16.50	133.00	90.39	11.94	30.67	121.34
19.09.2012	90.39	33.74		124.13	104.20	3.07	16.86	138.20
<b>TOPLAM</b>								<b>138.20</b>

<i>B<sub>1</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	86.52		0.73	
28.08.2011	86.52	34.54	22.40	143.46	90.86	22.40	30.20	30.93
17.09.2011	90.86	28.62	46.20	165.68	90.04	44.62	31.02	61.95
12.10.2011	90.04	34.09		124.13	109.90	3.07	11.16	73.11
03.05.2012	110.11		99.30	209.41	99.25	88.35	21.81	
27.06.2012	99.25	25.73	34.00	158.98	97.69	37.92	23.37	45.18
18.07.2012	97.69	29.11	23.40	150.20	82.51	29.14	38.55	83.73
28.08.2012	82.51	36.29	16.50	135.30	91.99	14.24	29.07	112.80
19.09.2012	91.99	33.74		125.73	103.00	4.66	18.06	130.86
<b>TOPLAM</b>								<b>130.86</b>

Ek Tablo 2.  $B_2$  konularına İlişkin Nem Belirlemeleri

$B_2I_1G_1DA_1$								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	87.01		0.24	
28.08.2011	87.01	34.05	22.40	143.46	90.85	22.40	30.21	30.45
17.09.2011	90.85	30.21	46.20	167.26	89.94	46.20	31.12	61.57
12.10.2011	89.94	31.12		121.06	106.61		14.45	76.02
03.05.2012	110.21		99.30	209.51	98.71	88.45	22.35	
27.06.2012	98.71	22.35	34.00	155.06	96.61	34.00	24.45	46.80
18.07.2012	96.61	24.45	23.40	144.46	82.13	23.40	38.93	85.73
28.08.2012	82.13	38.93	16.50	137.56	90.71	16.50	30.35	116.08
19.09.2012	90.71	30.35		121.06	106.31		14.75	130.83
<b>TOPLAM</b>								<b>130.83</b>

$B_2I_1G_1DA_2$								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	87.01		0.24	
28.08.2011	87.01	34.05	22.40	143.46	90.90	22.40	30.16	30.40
17.09.2011	90.90	30.21	46.20	167.31	90.38	46.25	30.68	61.08
12.10.2011	90.38	31.12		121.50	107.21	0.44	13.85	74.93
03.05.2012	110.21		99.30	209.51	99.93	88.45	21.13	
27.06.2012	99.93	22.35	34.00	156.28	97.68	35.22	23.38	44.51
18.07.2012	97.68	24.45	23.40	145.53	83.69	24.47	37.37	81.88
28.08.2012	83.69	38.93	16.50	139.12	91.44	18.06	29.62	111.50
19.09.2012	91.44	30.35		121.79	107.00		14.79	126.29
<b>TOPLAM</b>								<b>126.29</b>

$B_2I_2G_1DA_1$								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	87.01		0.24	
28.08.2011	87.01	34.05	22.40	143.46	91.30	22.40	29.76	30.00
17.09.2011	91.30	22.66	46.20	160.16	91.29	39.10	29.77	59.77
12.10.2011	91.29	23.34		114.63	107.50		7.13	66.90
03.05.2012	110.21		99.30	209.51	100.27	88.45	20.79	
27.06.2012	100.27	16.76	34.00	151.03	98.43	29.97	22.63	43.42
18.07.2012	98.43	18.34	23.40	140.17	84.71	19.11	36.35	79.77
28.08.2012	84.71	29.20	16.50	130.41	92.85	9.35	28.21	107.98
19.09.2012	92.85	22.76		115.61	107.00		8.61	116.59
<b>TOPLAM</b>								<b>116.59</b>

Ek 2'nin devamı

<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	87.01		0.24	
28.08.2011	87.01	34.05	22.40	143.46	92.49	22.40	28.57	28.81
17.09.2011	92.49	22.66	46.20	161.35	92.05	40.29	29.01	57.82
12.10.2011	92.05	23.34		115.39	107.50		7.89	65.71
03.05.2012	110.21		99.30	209.51	100.36	88.45	20.70	
27.06.2012	100.36	16.76	34.00	151.12	98.74	30.06	22.32	43.02
18.07.2012	98.74	18.34	23.40	140.48	87.80	19.42	33.26	76.28
28.08.2012	87.80	29.20	16.50	133.50	94.16	12.44	26.90	103.18
19.09.2012	94.16	22.76		116.92	107.10		9.82	113.00
<b>TOPLAM</b>								<b>113.00</b>

<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	87.01		0.24	
28.08.2011	87.01	34.05	22.40	143.46	93.10	22.40	27.96	28.20
17.09.2011	93.10	30.21	46.20	169.51	94.90	48.45	26.16	54.36
12.10.2011	94.90	31.12		126.02	109.90	4.96	11.16	65.52
03.05.2012	110.21		99.30	209.51	100.64	88.45	20.42	
27.06.2012	100.64	22.35	34.00	156.99	99.26	35.93	21.80	42.22
18.07.2012	99.26	24.45	23.40	147.11	88.72	26.05	32.34	74.56
28.08.2012	88.72	38.93	16.50	144.15	94.24	23.09	26.82	101.38
19.09.2012	94.24	30.35		124.59	110.00	3.53	11.06	112.44
<b>TOPLAM</b>								<b>112.44</b>

<i>B<sub>2</sub>I<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	87.01		0.24	
28.08.2011	87.01	34.05	22.40	143.46	93.31	22.40	27.75	27.99
17.09.2011	93.31	30.21	46.20	169.72	94.96	48.66	26.10	54.09
12.10.2011	94.96	31.12		126.08	109.90	5.02	11.16	65.25
03.05.2012	110.21		99.30	209.51	101.10	88.45	19.96	
27.06.2012	101.10	22.35	34.00	157.45	99.47	36.39	21.59	41.55
18.07.2012	99.47	24.45	23.40	147.32	89.48	26.26	31.58	73.13
28.08.2012	89.48	38.93	16.50	144.91	94.67	23.85	26.39	99.52
19.09.2012	94.67	30.35		125.02	110.00	3.96	11.06	110.58
<b>TOPLAM</b>								<b>110.58</b>

Ek 2'nin devamı

<i>B<sub>2</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	87.01		0.24	
28.08.2011	87.01	34.05	22.40	143.46	94.73	22.40	26.33	26.57
17.09.2011	94.73	22.66	46.20	163.59	94.97	42.53	26.09	52.66
12.10.2011	94.97	23.34		118.31	110.10		8.21	60.87
03.05.2012	110.21		99.30	209.51	102.16	88.45	18.90	
27.06.2012	102.16	16.76	34.00	152.92	99.86	31.86	21.20	40.10
18.07.2012	99.86	18.34	23.40	141.60	90.48	20.54	30.58	70.68
28.08.2012	90.48	29.20	16.50	136.18	95.94	15.12	25.12	95.80
19.09.2012	95.94	22.76		118.70	110.04		8.66	104.46
<b>TOPLAM</b>								<b>104.46</b>

<i>B<sub>1</sub>I<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>								
Tarih	Başl. Nemi (mm)	Sul. Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topl. Nem (mm)	Topr. Bul. Nem (mm)	Der. Süz. (mm)	Per. Et. (mm)	Yığ. Et. (mm)
19.08.2011	78.25	1.00	8.00	87.25	87.01		0.24	
28.08.2011	87.01	34.05	22.40	143.46	95.07	22.40	25.99	26.23
17.09.2011	95.07	22.66	46.20	163.93	95.10	42.87	25.96	52.19
12.10.2011	95.10	23.34		118.44	110.50		7.94	60.13
03.05.2012	110.21		99.30	209.51	103.36	88.45	17.70	
27.06.2012	103.36	16.76	34.00	154.12	100.10	33.06	20.96	38.66
18.07.2012	100.10	18.34	23.40	141.84	90.90	20.78	30.16	68.82
28.08.2012	90.90	29.20	16.50	136.60	96.37	15.54	24.69	93.51
19.09.2012	96.37	22.76		119.13	110.04		9.09	102.60
<b>Toplam Sulama Suyu</b>								<b>102.60</b>

Ek Tablo 3. *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ Bitkilerine ait boy değerleri (cm). (2011-2012)

	Ölçüm tarihleri													
	24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	1	16.1	17.7	187	196	20	24	25	26.9	27.5	29.5	30	31	
	2	13.5	14.7	15.3	16.1	16.4	16.3	18	19.8	22	23.9	24.2	25	
	3	21.1	22	23	23.4	24.2	26.2	26.9	28.7	29.6	30.9	32.8	34.1	
	4	10.1	11.1	12.4	13.3	13.8	14.5	17.9	19.9	23	24.9	24	26.2	
	5	20.5	21.5	22.5	23.5	24	24.5	25.6	28.4	29	31.5	33	32.5	
	6	12.5	16	16.4	17	17.5	24.3	26.9	28.4	30	31	33.2	36.7	
	7	12.8	13.8	14.5	15.4	15.6	17.5	208	19.9	22	25	26.9	30.3	
	8	13	13.8	15.5	16.4	17.5	19.5	21.4	22	23.4	25	28.9	32.1	
	9	14	16.2	17.4	18.1	18.8	20.4	21.9	23	25	26	28.9	32.3	
	10	11.5	14	15.5	16.2	16.5	18	20	22.4	23	24	26.7	28.9	
	11	10.1	13.2	14.4	15.5	16	17.5	18.9	20.9	22	23	23.6	25	
	12	13	14.8	15.4	16.2	17.9	18	19.5	22	24	24.9	27.2	27.5	
<b>Ort</b>	<b>14.02</b>	<b>15.73</b>	<b>16.75</b>	<b>17.56</b>	<b>18.18</b>	<b>20.06</b>	<b>21.90</b>	<b>23.53</b>	<b>25.04</b>	<b>26.63</b>	<b>28.28</b>	<b>30.13</b>		
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	1	15.5	16.4	17.6	18.4	19	21.1	21.6	23.5	25.3	27.1	29.8	30	
	2	13	14.4	14.9	15.5	15.6	18	18.7	18.8	21	21.7	23.5	25	
	3	13	14.5	15.2	15.4	15.8	16.4	17.9	20.9	22	24	23.1	24.5	
	4	7.2	8.8	9.6	10	10.6	13.9	14.9	16	19	22	20.4	22.5	
	5	11.2	13.1	13.9	14.8	15.5	17	19.9	24	18.9	21.7	24.1	27.2	
	6	18.1	18.4	19.4	20.6	21	23.1	24.5	25	26.3	28	31.1	34.6	
	7	10	13.3	14.8	15.5	16	16.9	18.9	21	23	25	22.8	25.9	
	8	14.3	15.2	16.1	17.1	17.8	18.9	22	24	25	26.5	26.8	28	
	9	13	14.9	16.7	17.4	17.5	18.9	19.9	23	23	24	26.1	27	
	10	13	15.5	16.1	17	17.9	19.7	21.2	21	22.2	23.9	27	28	
	11	14.5	16	16.9	17.4	18	19.6	20.9	20	24.8	25	28.8	29	
	12	13.1	14.5	15.5	16	16.5	17.9	19.5	19.2	21	21.2	24.9	25.4	
<b>Ort</b>	<b>12.99</b>	<b>14.58</b>	<b>15.56</b>	<b>16.26</b>	<b>16.77</b>	<b>18.45</b>	<b>19.99</b>	<b>21.37</b>	<b>22.63</b>	<b>24.18</b>	<b>25.70</b>	<b>27.26</b>		

Ek Tablo 3'ün devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	13.1	13.8	14.2	14.6	14.8	15.4	16.5	17.5	17.9	19	19.4		
		2	12	12.6	13.1	13.6	13.9	15.4	16	17.4	18.9	21.3	22		
		3	13.1	17	18	18.4	18.6	20.5	23	23.5	25.5	25.9	27.6		
		4	15.1	16.2	17.5	18	18.3	19.9	21	22.4	23.8	26.4	27.9		
		5	13.3	15.5	16.5	17.1	18.2	19.4	24	24.9	25.9	23.5	25		
		6	15	15.9	16.5	17.7	17.5	19.5	21	23.6	25.9	25.7	27		
		7	16.1	16.2	16.8	18.4	18.8	19.9	23	23.9	24.1	26.5	28		
		8	14.5	14.8	16	16.4	16.6	18.5	21	21.9	23	24.9	27.6		
		9	13.8	15.2	16.3	16.6	17.5	18.4	23	23.9	24.9	25.6	27		
		10	12.8	13.4	14	14.5	14.8	16.5	17.6	19.1	21.5	24.3	27.1		
		11	13.5	13.8	14.6	14.9	15.3	15.9	18.2	20.4	21.5	23.4	24		
		12	18.4	18.8	19.6	20	20.3	21	23	24.4	24.9	27.2	27.4		
		<b>Ort</b>	<b>14.23</b>	<b>15.27</b>	<b>16.09</b>	<b>16.68</b>	<b>17.05</b>	<b>18.36</b>	<b>20.61</b>	<b>21.91</b>	<b>23.15</b>	<b>24.48</b>	<b>25.83</b>		
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	12	12.4	13.9	14.6	15.1	16.2	17.8	19.2	19.9	20.1	20.3		
		2	13	14	14.3	14.6	15	16.8	17.9	19.3	20	20.5	20.6		
		3	13	14.2	14.8	15.6	16.2	16.8	19.2	20.6	21.9	23.3	25		
		4	12.1	13	13.6	14	14.4	15.4	17.1	18.5	20.5	23.9	25		
		5	11.1	12.5	13.2	14	14.6	15.6	17.2	18.6	19.9	22.3	24.1		
		6	10.1	12	12.8	13.8	14.5	15.6	17.3	19.3	21	22.4	23		
		7	12.5	14.2	14.9	15.6	16.1	17.4	20	21.1	23.1	24.9	28		
		8	12.5	13.2	14.4	14.6	14.4	15.5	18.9	19.2	21	21.4	25.4		
		9	10.5	11.8	12.1	12.3	12.5	13.9	15.5	17.1	19.3	21	22.2		
		10	13.5	13.8	14.1	14.6	14.8	16.7	18.2	19.6	20	21	22.4		
		11	15.5	16	16.5	17	17.3	18.9	20.9	21.9	22	23	23.1		
		12	11.1	11.8	13	13.2	13.4	14.8	16.1	17	17.6	18	18.4		
		<b>Ort</b>	<b>12.24</b>	<b>13.24</b>	<b>13.97</b>	<b>14.49</b>	<b>14.86</b>	<b>16.13</b>	<b>18.01</b>	<b>19.28</b>	<b>20.52</b>	<b>21.82</b>	<b>23.13</b>		



Ek Tablo 3'ün devamı

		Ölçüm tarihleri												
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012	
<b>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></b>		1	15	16.1	16.2	16.3	16.9	22.9	23.5	23.9	24	24.4	31.2	
		2	12.1	13.4	14	14	14.8	16	16.7	17.4	18	18.1	21	
		3	20.2	20.9	21.5	22.2	22.9	19	20.6	22.1	23.3	23	27.2	
		4	15	15.8	16.6	17.2	18.5	19	19.7	21.2	22.4	24.8	28.3	
		5	10.5	11.1	12	12.4	13.8	14.2	16	18	18.3	19.9	23.8	
		6	15.1	16.1	16.8	17.4	18.9	19.3	20.4	21	22.6	25.4	28.5	
		7	14	14.8	15.6	16.1	18.2	19	20.1	21.9	22.3	25.1	28.4	
		8	10	10.5	11.2	12	14.1	15	15.9	17	19.3	22.1	25.4	
		9	17	18.1	18.7	19	19.6	20.1	21.1	22	24.9	25	26.1	
		10	12	13.1	13.5	13.1	15.3	15.8	16.8	17.4	18.9	20.6	23.1	
		11	15	16.2	16.8	17	18.9	19.3	19.9	20.4	21.6	22	24	
		12	14	14.9	15.4	16	16.9	17.4	18.1	18.9	19	19.4	19.4	
		<b>Ort</b>	<b>14.16</b>	<b>15.01</b>	<b>15.63</b>	<b>16.05</b>	<b>17.40</b>	<b>18.08</b>	<b>19.07</b>	<b>20.10</b>	<b>21.22</b>	<b>22.48</b>	<b>25.53</b>	
<b>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></b>		1	14	14.5	15.3	15.5	15.8	16	16.2	16.8	17	17.4	18	
		2	17.5	17.9	18.4	18.8	20.1	21	22	23.5	24.5	25	26.4	
		3	15	15.5	16	16.4	17.1	18	19.4	20	21.4	21	22.1	
		4	16	16.4	16.8	17	18.3	19	20.1	20.5	21	22	23.9	
		5	12.5	13.1	13.7	14	15.3	16	17	18.9	20.4	24	27	
		6	13	14	14.8	15	16.4	17	19.1	20.6	22.5	24	25	
		7	14	14.4	14.9	15.6	17.3	18.4	19.4	20.7	22.1	23	28	
		8	15	16	16.2	17	18.9	19	20.7	21	22	25	28	
		9	11	11.4	11.8	12.6	14.1	15	15.8	17.5	18.5	20	23	
		10	12	12.5	13.1	14	15.3	16	16.9	17	18	21	26.3	
		11	19	19.9	20.3	20.5	21.4	22	22.4	23	24	24.3	25	
		12	14	14.8	15.2	15.2	15.6	15.8	16	17	17.4	17.6	18	
		<b>Ort</b>	<b>14.42</b>	<b>15.03</b>	<b>15.54</b>	<b>16.18</b>	<b>17.13</b>	<b>17.77</b>	<b>18.75</b>	<b>19.71</b>	<b>20.73</b>	<b>22.03</b>	<b>24.23</b>	

Ek Tablo 3'ün devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	11.5	11.7	11.8	11.9	12	12.4	12.5	13	13.3	13.4	14		
		2	18.4	18.5	18.5	18.5	18.9	19.1	20	20.4	21	21.4	22		
		3	11.4	11.7	12	12.3	13.1	13.6	16.2	16.9	18	17.4	19		
		4	20.5	21	21.5	22	23	24.1	25.7	26	27.8	29.4	31.9		
		5	11.5	11.6	12	12.5	13.9	14.6	15.6	16.7	17.4	18.9	21.6		
		6	15.6	16	16.4	16.8	17.9	18	19.4	20.5	21.8	23	25.9		
		7	9.5	10.1	11.2	11.5	12.9	14.1	15.1	16.6	17.9	19	22.4		
		8	12.5	13	13.3	13.5	15.1	16	16.3	17.8	18.3	19.9	23		
		9	12.4	13	13.5	13.6	14.9	15.2	15.9	17.3	18.6	19.9	22.9		
		10	16.5	17	17.6	17.7	18.4	18.8	19.4	21.1	22	23	24		
		11	13.2	13.9	14	14.1	14.9	15.9	16	16.4	17	20	21		
		12	21	21.3	21.6	21.7	21.9	21.9	22	22.1	22.4	22.5	23		
		<b>Ort</b>	<b>14.00</b>	<b>14.99</b>	<b>15.28</b>	<b>15.51</b>	<b>16.41</b>	<b>16.98</b>	<b>17.84</b>	<b>18.73</b>	<b>19.63</b>	<b>20.65</b>	<b>22.56</b>		
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	16	16.5	16.7	16.8	16.9	17	17.4	17.8	18	18.2	19		
		2	13.5	14	14.1	14.3	15.4	16.1	16.4	17.8	18.7	19	21.1		
		3	13.5	13.8	14.2	14.4	15.1	15.4	17	18.6	19.1	19	21		
		4	3.5	3.9	4.3	4.6	5.9	7.1	8	9.5	10.2	12.3	13.4		
		5	15.5	16.2	16.4	16.6	17.8	18.6	19.2	20.1	22	23.6	25.9		
		6	16	16.5	16.8	20.4	21.8	22.4	23	24.5	25	26	27		
		7	16.2	17.3	15.8	16.1	17.4	17.8	19.7	20.7	21.7	22	25		
		8	7.4	8.3	8.4	8.7	9.9	10.2	11.4	12.4	13.4	15	17.7		
		9	7.6	8.6	8.5	8.8	9.4	10	10.9	11.2	12.3	13.8	16.3		
		10	11	11.5	12	12.3	13.1	14.2	14.9	15	16.4	19.3	21.4		
		11	12.1	12.4	13	13	13.9	14	15	15.4	16.4	17	20.1		
		12	13.1	13.5	14	14.2	14.5	14.8	15	15.4	15.7	15.8	16		
		<b>Ort</b>	<b>12.12</b>	<b>12.62</b>	<b>13.16</b>	<b>13.38</b>	<b>14.26</b>	<b>14.80</b>	<b>15.66</b>	<b>16.53</b>	<b>17.41</b>	<b>18.42</b>	<b>20.33</b>		

Ek Tablo 4. *Berberis thunbergii* ‘Atropurpurea Nana’ Bitkilerine ait gövde kalınlığı değerleri (cm). (2011-2012)

		Ölçüm tarihleri											
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	0.20	0.31	0.35	0.38	0.44	0.46	0.48	0.52	0.54	0.55	0.57
		2	0.24	0.33	0.37	0.39	0.39	0.41	0.44	0.47	0.49	0.54	0.56
		3	0.20	0.3	0.45	0.46	0.5	0.53	0.55	0.58	0.62	0.64	0.65
		4	0.22	0.26	0.29	0.34	0.36	0.41	0.44	0.47	0.54	0.56	0.58
		5	0.20	0.3	0.36	0.39	0.4	0.43	0.48	0.52	0.59	0.61	0.63
		6	0.30	0.35	0.44	0.48	0.5	0.56	0.58	0.61	0.68	0.71	0.74
		7	0.25	0.3	0.44	0.46	0.49	0.53	0.56	0.61	0.64	0.71	0.75
		8	0.25	0.3	0.41	0.44	0.46	0.48	0.55	0.61	0.67	0.69	0.72
		9	0.30	0.38	0.49	0.52	0.57	0.58	0.58	0.62	0.66	0.65	0.69
		10	0.20	0.28	0.37	0.41	0.41	0.43	0.51	0.54	0.58	0.64	0.69
		11	0.25	0.34	0.44	0.48	0.5	0.52	0.55	0.62	0.63	0.69	0.73
		12	0.20	0.31	0.45	0.47	0.5	0.52	0.53	0.56	0.58	0.6	0.61
		<b>Ort</b>	<b>0.23</b>	<b>0.31</b>	<b>0.41</b>	<b>0.44</b>	<b>0.46</b>	<b>0.49</b>	<b>0.52</b>	<b>0.56</b>	<b>0.60</b>	<b>0.63</b>	<b>0.66</b>
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	0.25	0.29	0.4	0.41	0.42	0.44	0.47	0.49	0.52	0.55	0.57
		2	0.24	0.3	0.41	0.43	0.44	0.51	0.52	0.56	0.58	0.62	0.64
		3	0.25	0.3	0.4	0.43	0.45	0.46	0.53	0.56	0.58	0.62	0.64
		4	0.20	0.25	0.35	0.36	0.37	0.39	0.43	0.48	0.54	0.59	0.62
		5	0.26	0.35	0.4	0.44	0.46	0.54	0.58	0.64	0.68	0.73	0.75
		6	0.26	0.34	0.45	0.5	0.52	0.54	0.57	0.64	0.66	0.7	0.74
		7	0.19	0.24	0.33	0.36	0.39	0.43	0.49	0.52	0.59	0.53	0.54
		8	0.30	0.39	0.45	0.48	0.5	0.51	0.52	0.56	0.61	0.57	0.59
		9	0.31	0.36	0.44	0.47	0.5	0.51	0.54	0.59	0.64	0.71	0.75
		10	0.30	0.36	0.46	0.49	0.52	0.53	0.54	0.57	0.61	0.64	0.69
		11	0.31	0.36	0.47	0.5	0.53	0.55	0.56	0.59	0.63	0.68	0.69
		12	0.28	0.34	0.45	0.47	0.5	0.52	0.53	0.54	0.56	0.59	0.6
		<b>Ort</b>	<b>0.26</b>	<b>0.32</b>	<b>0.42</b>	<b>0.45</b>	<b>0.47</b>	<b>0.49</b>	<b>0.52</b>	<b>0.56</b>	<b>0.60</b>	<b>0.63</b>	<b>0.65</b>

Ek Tablo 4'ün devamı

		Ölçüm tarihleri											
		24.08.201	14.09.201	08.10.201	05.11.201	03.12.201	27.04.201	26.05.201	26.06.201	12.07.201	19.08.201	14.09.201	18.10.201
		1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
<b>B<sub>1</sub>L<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></b>		1	0.41	0.44	0.47	0.51	0.53	0.53	0.56	0.58	0.6	0.61	0.62
		2	0.35	0.38	0.42	0.44	0.46	0.48	0.51	0.53	0.55	0.57	0.57
		3	0.30	0.32	0.35	0.37	0.42	0.44	0.46	0.46	0.48	0.51	0.53
		4	0.31	0.35	0.38	0.41	0.43	0.44	0.47	0.48	0.5	0.52	0.54
		5	0.40	0.44	0.49	0.51	0.56	0.58	0.61	0.63	0.67	0.69	0.73
		6	0.20	0.25	0.3	0.35	0.42	0.48	0.54	0.58	0.64	0.68	0.71
		7	0.24	0.34	0.38	0.44	0.43	0.46	0.48	0.54	0.59	0.63	0.68
		8	0.31	0.36	0.39	0.43	0.48	0.5	0.53	0.56	0.6	0.65	0.68
		9	0.35	0.38	0.45	0.47	0.49	0.53	0.55	0.59	0.64	0.66	0.68
		10	0.31	0.38	0.39	0.43	0.46	0.48	0.5	0.54	0.52	0.54	0.56
		11	0.32	0.36	0.39	0.4	0.42	0.44	0.45	0.49	0.49	0.5	0.51
		12	0.31	0.36	0.39	0.4	0.43	0.45	0.47	0.48	0.51	0.51	0.52
		<b>Ort</b>	<b>0.32</b>	<b>0.36</b>	<b>0.40</b>	<b>0.43</b>	<b>0.46</b>	<b>0.49</b>	<b>0.51</b>	<b>0.54</b>	<b>0.57</b>	<b>0.59</b>	<b>0.61</b>
<b>B<sub>1</sub>L<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></b>		1	0.38	0.43	0.44	0.49	0.5	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56
		2	0.20	0.24	0.26	0.3	0.34	0.32	0.36	0.38	0.39	0.41	0.42
		3	0.21	0.23	0.27	0.3	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.46	0.48
		4	0.20	0.2	0.24	0.25	0.28	0.3	0.32	0.34	0.37	0.41	0.42
		5	0.20	0.33	0.37	0.39	0.43	0.45	0.47	0.49	0.52	0.54	0.56
		6	0.20	0.25	0.28	0.34	0.39	0.44	0.47	0.49	0.53	0.58	0.59
		7	0.20	0.22	0.26	0.3	0.36	0.39	0.42	0.45	0.48	0.49	0.53
		8	0.12	0.19	0.29	0.28	0.33	0.36	0.38	0.42	0.43	0.43	0.45
		9	0.20	0.24	0.29	0.33	0.37	0.39	0.4	0.43	0.44	0.46	0.49
		10	0.33	0.35	0.37	0.4	0.42	0.44	0.45	0.47	0.48	0.5	0.53
		11	0.20	0.24	0.25	0.29	0.31	0.32	0.36	0.38	0.41	0.42	0.44
		12	0.20	0.24	0.26	0.29	0.3	0.32	0.34	0.36	0.39	0.41	0.43
		<b>Ort</b>	<b>0.22</b>	<b>0.26</b>	<b>0.30</b>	<b>0.33</b>	<b>0.36</b>	<b>0.38</b>	<b>0.41</b>	<b>0.43</b>	<b>0.45</b>	<b>0.47</b>	<b>0.49</b>

Ek Tablo 4'ün devamı

		Ölçüm tarihleri												
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012	
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	0.20	0.23	0.24	0.29	0.3	0.32	0.32	0.39	0.41	0.41	0.43	
		2	0.30	0.32	0.36	0.38	0.41	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48
		3	0.50	0.55	0.57	0.58	0.59	0.6	0.63	0.65	0.66	0.66	0.68	0.69
		4	0.20	0.24	0.28	0.31	0.32	0.34	0.34	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47
		5	0.20	0.24	0.29	0.31	0.33	0.36	0.37	0.38	0.4	0.42	0.43	0.45
		6	0.32	0.34	0.39	0.44	0.46	0.5	0.53	0.54	0.56	0.58	0.6	0.64
		7	0.50	0.53	0.57	0.59	0.62	0.64	0.65	0.68	0.68	0.74	0.76	0.77
		8	0.20	0.23	0.28	0.31	0.33	0.37	0.39	0.41	0.42	0.42	0.44	0.46
		9	0.30	0.35	0.39	0.42	0.45	0.46	0.47	0.51	0.53	0.53	0.56	0.57
		10	0.20	0.24	0.26	0.28	0.3	0.3	0.35	0.35	0.35	0.36	0.35	0.37
		11	0.30	0.35	0.38	0.42	0.42	0.43	0.44	0.46	0.49	0.52	0.53	0.54
		12	0.20	0.27	0.27	0.29	0.31	0.31	0.32	0.34	0.38	0.42	0.44	0.45
<b>Ort</b>	<b>0.29</b>	<b>0.32</b>	<b>0.36</b>	<b>0.39</b>	<b>0.40</b>	<b>0.42</b>	<b>0.44</b>	<b>0.46</b>	<b>0.48</b>	<b>0.50</b>	<b>0.51</b>	<b>0.51</b>	<b>0.53</b>	
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	0.30	0.32	0.35	0.36	0.38	0.38	0.39	0.41	0.44	0.45	0.46	
		2	0.25	0.27	0.31	0.34	0.35	0.36	0.37	0.37	0.42	0.44	0.45	0.46
		3	0.40	0.43	0.45	0.49	0.51	0.51	0.52	0.55	0.56	0.56	0.57	0.59
		4	0.30	0.33	0.36	0.39	0.41	0.42	0.44	0.45	0.47	0.49	0.5	0.51
		5	0.40	0.45	0.5	0.52	0.54	0.56	0.59	0.61	0.62	0.63	0.63	0.65
		6	0.25	0.31	0.33	0.36	0.39	0.42	0.45	0.48	0.5	0.53	0.55	0.57
		7	0.25	0.3	0.33	0.36	0.38	0.42	0.44	0.46	0.47	0.5	0.51	0.53
		8	0.30	0.33	0.39	0.41	0.43	0.45	0.46	0.48	0.49	0.51	0.52	0.52
		9	0.20	0.25	0.27	0.3	0.32	0.33	0.38	0.4	0.41	0.41	0.44	0.44
		10	0.30	0.34	0.35	0.36	0.38	0.4	0.42	0.44	0.45	0.45	0.47	0.47
		11	0.25	0.29	0.3	0.35	0.37	0.38	0.38	0.4	0.41	0.43	0.44	0.45
		12	0.28	0.31	0.33	0.36	0.36	0.36	0.36	0.37	0.41	0.42	0.42	0.44
<b>Ort</b>	<b>0.29</b>	<b>0.33</b>	<b>0.36</b>	<b>0.38</b>	<b>0.40</b>	<b>0.42</b>	<b>0.43</b>	<b>0.45</b>	<b>0.47</b>	<b>0.48</b>	<b>0.50</b>	<b>0.51</b>		

Ek Tablo 4'ün devamı

		Ölçüm tarihleri														
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012			
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	0.30	0.31	0.32	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.41	0.42	0.43	0.44		
		2	0.25	0.27	0.29	0.28	0.29	0.29	0.29	0.31	0.31	0.36	0.37	0.38	0.38	
		3	0.18	0.19	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.25	0.29	0.3	0.31	0.33	0.33	0.33
		4	0.30	0.33	0.34	0.36	0.38	0.39	0.39	0.42	0.44	0.44	0.45	0.47	0.47	0.47
		5	0.20	0.22	0.25	0.27	0.29	0.33	0.33	0.35	0.36	0.37	0.39	0.4	0.42	0.42
		6	0.32	0.36	0.38	0.38	0.4	0.41	0.41	0.43	0.44	0.44	0.46	0.47	0.47	0.49
		7	0.15	0.19	0.22	0.24	0.26	0.28	0.28	0.3	0.34	0.35	0.37	0.38	0.39	0.39
		8	0.28	0.31	0.32	0.33	0.35	0.38	0.38	0.4	0.41	0.42	0.43	0.45	0.45	0.45
		9	0.20	0.22	0.25	0.27	0.29	0.3	0.3	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.35	0.35
		10	0.30	0.35	0.37	0.37	0.39	0.39	0.39	0.41	0.42	0.42	0.45	0.46	0.46	0.46
		11	0.25	0.29	0.33	0.32	0.34	0.35	0.35	0.35	0.36	0.37	0.38	0.38	0.4	0.4
		12	0.39	0.42	0.43	0.45	0.46	0.47	0.47	0.47	0.48	0.5	0.5	0.5	0.52	0.52
<b>Ort</b>	<b>0.26</b>	<b>0.29</b>	<b>0.31</b>	<b>0.32</b>	<b>0.34</b>	<b>0.35</b>	<b>0.35</b>	<b>0.37</b>	<b>0.38</b>	<b>0.39</b>	<b>0.41</b>	<b>0.42</b>	<b>0.43</b>	<b>0.43</b>		
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	0.25	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.3	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35		
		2	0.20	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.26	0.27	0.28	0.29	0.3	0.32	0.32	
		3	0.20	0.24	0.25	0.26	0.27	0.27	0.27	0.29	0.31	0.31	0.32	0.32	0.33	
		4	0.15	0.17	0.19	0.21	0.23	0.24	0.24	0.27	0.29	0.3	0.31	0.33	0.33	
		5	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.31	0.31	0.33	0.35	0.36	0.37	0.39	0.39	
		6	0.20	0.23	0.25	0.25	0.27	0.3	0.3	0.33	0.34	0.36	0.36	0.37	0.39	
		7	0.30	0.33	0.35	0.35	0.37	0.38	0.38	0.42	0.43	0.44	0.45	0.47	0.38	
		8	0.20	0.25	0.27	0.26	0.3	0.31	0.31	0.32	0.34	0.38	0.39	0.4	0.42	
		9	0.20	0.23	0.26	0.28	0.3	0.33	0.33	0.33	0.34	0.36	0.37	0.38	0.39	
		10	0.20	0.24	0.26	0.27	0.28	0.29	0.29	0.3	0.32	0.32	0.33	0.34	0.34	
		11	0.20	0.21	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25	0.27	0.28	0.3	0.31	0.31	
		12	0.15	0.17	0.19	0.2	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.26	0.26	0.27	
<b>Ort</b>	<b>0.20</b>	<b>0.23</b>	<b>0.25</b>	<b>0.26</b>	<b>0.28</b>	<b>0.29</b>	<b>0.29</b>	<b>0.30</b>	<b>0.32</b>	<b>0.33</b>	<b>0.34</b>	<b>0.35</b>	<b>0.35</b>			

Ek Tablo 5. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' Bitkilerine ait kaplama alanı değerleri (cm<sup>2</sup>). (2011-2012)

		Ölçüm tarihleri												
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012	
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	142.87	173.33	195.47	217.18	234.56	268.69	284.01	307.63	411.65	475.05	548.95	692.06
		2	124.09	139.02	160.14	178.85	199.33	211.79	222.34	244.92	312.35	371.84	474.49	625.49
		3	35.42	42.39	60.85	70.29	77.15	92.55	99.62	122.36	141.55	175.85	251.51	388.98
		4	32.50	45.39	57.15	71.85	83.84	96.95	108.58	123.73	151.24	172.10	241.03	392.50
		5	89.68	104.30	122.02	134.08	142.43	200.46	213.52	240.21	231.60	282.75	364.22	530.65
		6	100.48	138.79	152.05	170.22	185.79	164.85	195.84	246.88	300.93	347.72	452.62	656.68
		7	48.04	55.39	70.81	86.66	100.48	126.57	144.91	165.48	206.25	253.39	343.67	531.66
		8	128.91	146.80	183.97	203.08	218.80	186.52	225.08	288.39	326.45	371.38	485.76	685.78
		9	80.96	98.91	146.95	165.79	183.74	335.47	373.08	402.07	296.51	359.11	432.40	636.49
		10	81.39	111.50	127.08	140.12	146.95	163.28	189.03	195.78	246.45	303.80	368.84	557.00
		11	75.27	84.81	95.38	99.13	106.19	140.75	160.14	181.26	198.47	246.30	292.49	519.52
		12	59.35	70.87	84.50	99.04	104.09	135.65	143.66	171.88	217.37	272.53	321.85	375.86
		<b>Ort</b>	<b>83.25</b>	<b>100.96</b>	<b>121.36</b>	<b>136.36</b>	<b>148.61</b>	<b>176.96</b>	<b>195.65</b>	<b>224.22</b>	<b>253.40</b>	<b>302.65</b>	<b>381.49</b>	<b>549.39</b>
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	151.66	176.88	202.88	221.37	231.18	263.29	273.56	293.35	342.61	398.84	465.11	630.83
		2	88.09	133.53	158.38	179.18	189.20	222.47	242.88	257.06	312.17	370.28	452.79	628.00
		3	151.90	189.97	215.72	238.99	253.51	296.84	313.47	339.84	384.08	449.26	535.89	750.23
		4	59.39	74.58	95.83	109.27	123.48	142.87	163.75	192.22	198.42	240.28	321.80	506.25
		5	155.43	181.53	217.37	236.27	257.17	306.94	331.58	383.71	420.45	477.92	565.66	731.49
		6	100.56	158.18	184.84	202.53	224.67	266.88	301.28	324.38	388.06	457.39	553.25	806.26
		7	84.78	88.31	107.29	122.62	134.24	175.53	189.34	230.79	278.08	321.79	438.66	650.07
		8	60.45	76.73	139.02	160.14	179.61	196.08	222.55	253.71	300.13	346.03	477.45	662.70
		9	27.48	65.94	82.66	100.59	114.83	127.17	147.66	178.04	198.47	245.14	369.43	519.52
		10	55.50	61.82	64.17	71.59	79.13	93.58	105.50	123.64	161.25	192.59	267.98	447.29
		11	57.70	73.40	82.44	92.98	102.84	135.24	151.98	176.72	201.65	276.81	318.63	486.71
		12	163.81	188.53	211.13	228.20	244.50	251.40	286.34	312.41	359.50	424.18	518.10	708.53
		<b>Ort</b>	<b>96.36</b>	<b>122.45</b>	<b>146.81</b>	<b>163.64</b>	<b>177.86</b>	<b>206.52</b>	<b>227.49</b>	<b>255.49</b>	<b>295.41</b>	<b>350.04</b>	<b>440.40</b>	<b>627.32</b>

Ek Tablo 5'in devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<b>B<sub>1</sub> G<sub>1</sub> DA<sub>1</sub></b>		1	89.29	95.02	104.87	117.21	134.02	148.58	162.32	175.35	189.97	239.83	257.32	318.40	
		2	73.66	83.52	93.42	97.36	106.38	116.56	138.47	162.58	183.76	238.88	257.32	318.40	
		3	74.58	91.28	101.82	100.24	103.82	113.98	122.65	135.74	166.18	212.26	272.99	506.80	
		4	77.64	90.24	98.13	104.50	113.12	125.07	139.42	161.83	189.71	229.85	282.60	361.92	
		5	65.00	75.03	91.50	101.27	114.66	156.00	173.83	194.30	215.40	237.38	312.27	607.28	
		6	61.54	79.48	85.74	98.44	105.98	137.32	150.72	189.58	204.60	278.27	262.68	312.43	
		7	74.18	101.11	112.10	116.56	133.45	175.84	194.84	208.18	243.11	290.40	386.49	537.53	
		8	83.21	107.39	122.46	141.77	140.95	156.06	187.29	209.85	251.49	301.37	386.24	497.18	
		9	74.58	84.83	100.89	126.54	142.87	160.24	177.10	205.51	232.20	283.39	346.19	616.93	
		10	170.62	185.95	207.62	231.73	245.55	265.57	272.71	293.48	329.62	357.88	416.05	564.70	
		11	165.79	177.66	199.53	215.13	229.64	257.98	265.41	285.58	326.64	336.56	440.42	546.36	
		12	132.47	148.37	161.60	176.63	182.51	197.16	206.01	217.57	234.75	253.56	302.38	332.29	
		<b>Ort</b>	<b>95.21</b>	<b>109.99</b>	<b>123.31</b>	<b>135.26</b>	<b>145.33</b>	<b>166.68</b>	<b>180.74</b>	<b>201.29</b>	<b>228.86</b>	<b>267.04</b>	<b>325.38</b>	<b>468.35</b>	
<b>B<sub>1</sub> G<sub>1</sub> DA<sub>2</sub></b>		1	117.23	148.71	160.94	170.35	179.73	202.22	217.57	226.87	284.88	328.29	384.70	504.68	
		2	97.40	112.66	124.85	135.24	140.36	172.95	184.16	197.30	220.19	262.39	352.74	560.49	
		3	106.51	117.81	131.72	135.65	142.12	166.20	180.24	201.35	250.74	285.25	356.39	508.91	
		4	65.06	77.37	90.12	100.83	106.76	126.46	137.99	152.93	187.76	228.65	283.46	361.92	
		5	159.57	192.86	205.23	226.08	248.22	282.99	300.97	380.33	423.90	468.41	539.88	806.35	
		6	49.17	58.73	71.53	76.93	93.02	114.30	133.67	161.72	99.33	120.58	170.13	279.62	
		7	97.40	112.58	126.32	145.73	156.72	190.95	216.66	258.48	314.71	369.15	404.00	680.01	
		8	72.22	80.82	95.83	113.04	126.60	148.41	158.28	189.66	224.17	267.21	335.86	511.74	
		9	113.04	121.75	148.88	161.98	177.17	196.96	235.50	252.66	297.89	365.26	430.02	566.85	
		10	76.96	99.60	106.21	125.29	126.54	149.49	161.63	177.80	226.87	274.44	339.59	500.39	
		11	112.10	141.44	208.56	228.20	243.16	280.38	295.32	307.47	361.18	404.47	469.12	588.02	
		12	93.07	99.30	113.98	123.59	135.65	146.21	154.91	158.26	205.51	232.36	279.46	374.73	
		<b>Ort</b>	<b>96.65</b>	<b>113.64</b>	<b>132.01</b>	<b>145.24</b>	<b>156.34</b>	<b>181.46</b>	<b>198.07</b>	<b>222.07</b>	<b>258.09</b>	<b>300.54</b>	<b>362.11</b>	<b>520.31</b>	



Ek Tablo 5'in devamı

		Ölçüm tarihleri											
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012
<b>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></b>		1	182.12	189.58	205.51	213.33	224.97	244.39	256.89	274.12	311.72	346.97	425.31
		2	86.74	93.62	100.02	105.50	111.13	138.16	150.76	180.16	198.92	254.34	330.64
		3	232.91	256.11	264.89	272.63	281.07	304.59	342.95	396.13	421.78	464.41	664.35
		4	112.26	121.87	128.91	137.25	144.81	169.56	197.82	203.47	243.39	254.34	410.48
		5	42.39	53.38	65.63	75.36	83.04	104.14	121.75	142.68	166.03	233.35	336.36
		6	182.67	200.29	219.16	230.60	246.95	276.07	326.45	355.80	380.73	442.55	546.92
		7	112.26	126.39	137.53	149.35	157.16	181.34	201.35	266.66	301.22	373.74	533.62
		8	115.71	129.31	137.53	160.77	177.77	196.69	214.78	268.69	302.66	384.98	518.48
		9	51.81	61.74	65.22	75.52	83.72	99.21	130.62	156.12	206.70	262.11	382.73
		10	53.38	62.15	65.00	72.35	78.50	90.70	114.92	138.85	158.26	204.73	345.55
		11	109.51	121.07	123.86	132.92	140.62	157.38	195.84	213.52	234.09	254.98	402.05
		12	61.23	60.66	62.98	71.03	78.19	93.16	105.19	112.10	129.53	150.72	246.10
		<b>Ort</b>	<b>111.91</b>	<b>123.01</b>	<b>131.35</b>	<b>141.38</b>	<b>150.66</b>	<b>170.38</b>	<b>201.48</b>	<b>225.69</b>	<b>254.58</b>	<b>302.27</b>	<b>428.55</b>
<b>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></b>		1	46.63	59.03	62.80	77.01	80.54	101.03	124.60	155.12	195.33	225.53	295.32
		2	193.90	206.65	220.90	235.62	241.18	252.22	276.32	293.59	281.19	329.77	454.99
		3	102.05	109.37	120.81	129.68	135.65	151.90	175.84	199.00	187.14	213.52	315.57
		4	38.62	45.22	50.55	54.60	50.71	61.39	77.72	91.06	115.18	166.20	281.33
		5	29.67	38.25	48.04	58.09	72.86	81.01	113.04	132.30	162.42	226.08	308.74
		6	38.43	54.95	67.60	74.51	78.54	87.61	123.48	145.33	185.73	244.92	465.35
		7	147.23	163.28	185.73	202.35	217.05	249.08	298.14	372.37	426.69	507.74	711.80
		8	23.94	37.05	50.77	54.95	62.17	101.27	120.89	133.06	166.59	218.81	320.24
		9	73.01	88.47	98.75	111.78	135.54	148.32	186.52	207.63	243.04	290.14	420.59
		10	77.64	84.29	97.34	105.32	113.17	132.12	168.10	188.29	218.10	272.24	404.60
		11	120.89	130.90	137.53	154.74	163.04	186.67	224.82	240.21	303.32	328.13	482.62
		12	116.81	122.53	129.60	133.69	137.81	159.89	172.07	186.94	221.06	252.77	340.22
		<b>Ort</b>	<b>84.07</b>	<b>95.00</b>	<b>105.87</b>	<b>116.03</b>	<b>124.02</b>	<b>142.71</b>	<b>171.79</b>	<b>195.41</b>	<b>225.48</b>	<b>272.99</b>	<b>400.11</b>

Ek Tablo 5'in devamı

		Ölçüm tarihleri												
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012	
$B_1 I_2 G_2 DA_1$		1	39.56	43.47	47.69	51.47	54.05	63.58	65.00	67.16	77.72	88.71	113.42	162.65
		2	70.65	84.28	98.58	103.31	108.89	116.43	122.46	128.58	138.16	176.15	210.29	299.82
		3	63.19	83.41	88.42	91.85	96.05	110.21	119.79	132.76	156.37	174.51	206.98	264.75
		4	17.66	22.61	24.46	28.97	32.47	41.61	47.35	59.04	67.71	85.72	110.03	174.74
		5	53.97	61.23	67.86	79.48	91.00	100.32	116.27	132.89	149.40	168.17	198.57	421.57
		6	159.75	170.93	176.66	185.26	192.17	215.69	233.69	266.41	302.97	327.70	370.84	490.03
		7	125.21	137.50	146.01	154.77	164.79	186.05	200.34	224.90	257.48	291.24	348.46	422.29
		8	76.54	85.58	90.12	95.86	102.44	119.68	126.39	141.61	166.81	188.29	213.13	300.62
		9	73.48	80.75	84.70	90.83	97.15	109.27	117.75	136.80	159.57	177.57	235.88	327.89
		10	74.26	80.54	85.42	90.43	96.37	105.32	110.21	120.89	138.25	153.08	186.83	256.56
		11	84.78	91.50	100.48	106.13	108.80	118.30	120.25	140.36	153.08	171.68	205.51	265.49
		12	41.80	43.57	50.23	52.78	54.73	60.10	62.18	63.59	72.22	92.48	105.32	136.59
<b>Ort</b>	<b>73.40</b>	<b>82.11</b>	<b>88.39</b>	<b>94.26</b>	<b>99.91</b>	<b>112.21</b>	<b>120.14</b>	<b>134.58</b>	<b>153.31</b>	<b>174.61</b>	<b>208.77</b>	<b>293.58</b>		
$B_1 I_2 G_2 DA_2$		1	92.36	97.43	101.74	104.39	114.86	126.54	137.48	143.89	167.05	183.53	210.35	264.23
		2	120.89	131.53	136.39	147.19	153.53	170.82	176.77	183.53	223.73	263.76	304.27	397.28
		3	25.12	29.67	31.52	38.18	41.64	48.80	54.01	64.29	87.21	102.76	133.69	196.64
		4	111.94	124.34	138.47	148.08	152.43	167.05	187.22	205.98	241.78	271.58	310.87	420.70
		5	100.17	114.92	128.61	132.67	136.77	154.94	173.09	188.40	228.11	254.33	326.49	450.04
		6	125.21	117.47	126.23	133.36	140.67	163.47	170.45	205.07	235.86	260.59	313.22	447.76
		7	99.30	109.27	117.78	126.60	132.63	152.76	164.85	199.70	226.79	252.93	295.44	457.59
		8	98.91	109.02	118.69	125.52	129.46	151.60	159.36	187.29	218.90	240.40	262.76	397.28
		9	55.89	70.78	79.27	87.32	91.53	103.69	113.04	127.56	150.53	176.63	235.97	352.43
		10	107.07	117.23	125.48	135.65	141.74	152.53	157.16	166.83	204.69	221.23	272.00	328.13
		11	164.85	182.54	189.72	209.85	216.31	230.87	240.40	248.65	268.47	318.73	386.81	452.16
		12	111.78	136.40	144.68	151.54	167.99	180.24	184.51	189.58	126.23	144.81	160.94	234.32
<b>Ort</b>	<b>101.13</b>	<b>111.72</b>	<b>119.88</b>	<b>128.36</b>	<b>134.96</b>	<b>150.28</b>	<b>159.86</b>	<b>175.90</b>	<b>198.28</b>	<b>224.27</b>	<b>267.73</b>	<b>366.55</b>		

Ek Tablo 6. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' Bitkilerine ait dal sayıları (adet). (2011-2012)

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>	1	3	3	3	3	3	5	5	7	7	10	12	14		
	2	3	3	3	4	5	6	7	8	9	11	13	14		
	3	4	4	4	4	4	5	6	8	9	12	13	14		
	4	3	3	4	4	4	6	7	7	9	10	11	13		
	5	5	5	5	5	5	7	8	9	9	10	11	13		
	6	2	4	4	4	4	4	5	6	6	9	10	12		
	7	2	4	4	4	4	4	5	7	8	10	12	14		
	8	4	4	4	4	5	4	4	7	9	11	12	13		
	9	2	3	4	4	4	4	6	8	10	10	11	11		
	10	4	4	4	4	4	7	7	8	10	12	14	14		
	11	3	3	4	4	4	6	7	9	10	11	13	13		
	12	4	4	4	6	7	8	9	10	10	13	14	14		
	<b>Ort</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>		
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	1	5	5	5	5	6	8	8	8	10	12	12	14		
	2	4	4	4	4	5	7	8	9	10	13	13	14		
	3	5	5	5	6	6	8	9	9	11	10	12	13		
	4	3	4	4	4	4	6	7	9	7	9	11	13		
	5	2	3	3	5	5	5	6	9	10	12	13	14		
	6	3	4	4	4	4	6	7	8	9	10	12	13		
	7	2	3	4	5	5	6	7	8	10	13	15	16		
	8	2	3	3	3	3	4	4	7	9	10	13	14		
	9	1	2	3	3	3	5	5	8	9	11	12	13		
	10	3	3	3	3	3	5	6	7	9	11	14	15		
	11	3	3	4	4	4	5	8	10	11	13	14	15		
	12	2	2	3	3	4	5	7	9	12	13	14	15		
	<b>Ort</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>14</b>		

Ek Tablo 6'nın devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<b>B<sub>1</sub>L<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></b>		1	2	2	5	2	3	4	6	8	9	11	12		
		2	3	3	5	4	5	6	7	8	11	13	13		
		3	2	2	4	2	3	3	5	6	8	11	13		
		4	2	3	3	3	4	5	5	7	8	9	11		
		5	2	2	4	3	3	5	7	8	9	10	10		
		6	4	4	3	4	5	6	7	9	8	9	12		
		7	2	3	3	3	6	6	7	8	10	11	11		
		8	3	3	4	3	4	5	6	8	9	10	10		
		9	2	3	5	4	4	6	7	8	9	11	12		
		10	2	4	4	4	5	5	6	7	11	12	13		
		11	4	4	6	4	4	4	6	7	9	10	12		
		12	3	3	5	4	5	6	8	8	9	10	11		
		<b>Ort</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>12</b>		
<b>B<sub>1</sub>L<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></b>		1	5	5	5	5	5	5	7	7	9	12	12		
		2	5	5	5	5	6	7	8	8	10	11	13		
		3	4	4	4	4	5	6	7	8	11	12	13		
		4	3	3	3	3	5	6	6	7	9	11	12		
		5	3	3	3	4	4	5	8	9	9	11	11		
		6	3	3	3	3	5	6	8	9	9	10	12		
		7	2	3	4	3	6	7	8	10	11	11	13		
		8	3	4	4	4	6	7	9	11	12	12	14		
		9	4	5	5	5	5	6	7	8	10	12	13		
		10	4	4	4	4	4	5	6	9	10	12	12		
		11	3	4	5	6	6	7	8	10	12	14	14		
		12	2	3	4	5	5	5	6	7	10	11	13		
		<b>Ort</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>13</b>		

Ek Tablo 6'nın devamı

		Ölçüm tarihleri															
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012				
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	6	7	7	7	7	8	8	9	10	11	12				
		2	2	3	3	4	4	6	7	9	10	11	12				
		3	7	7	7	7	7	7	7	8	7	8	9	10			
		4	5	5	5	5	5	6	6	6	7	8	10	11			
		5	3	4	5	5	5	6	6	6	9	10	11	14			
		6	3	3	3	3	3	3	4	4	8	9	11	12			
		7	3	3	4	4	4	4	5	7	7	10	13	15			
		8	4	4	4	4	4	4	5	8	8	10	11	12			
		9	3	3	3	3	3	4	4	6	7	9	11	12			
		10	2	2	2	3	3	4	4	4	8	9	12	12			
		11	3	3	3	3	3	4	4	4	5	6	7	9	10		
		12	2	2	2	2	3	4	4	6	7	8	10	11	11		
<b>Ort</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>				
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	1	2	2	3	4	4	5	6	8	9	10				
		2	5	5	5	5	6	7	9	10	11	12	13				
		3	6	7	7	7	7	7	8	11	11	15	16	17			
		4	1	1	1	1	1	2	3	4	5	6	9	10			
		5	3	3	3	3	3	4	6	6	7	9	10	11			
		6	1	1	2	2	2	3	5	7	9	9	10	11			
		7	6	6	6	6	6	6	6	7	9	10	11	13			
		8	1	1	2	3	3	4	4	4	5	7	7	8	10		
		9	4	4	4	4	4	5	6	7	7	10	11	12			
		10	2	2	2	3	3	4	4	4	8	9	11	12			
		11	4	5	5	5	5	5	5	7	8	9	11	12			
		12	3	3	3	3	4	4	4	6	7	9	10	11			
<b>Ort</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>12</b>				

Ek Tablo 6'nın devamı

		Ölçüm tarihleri												
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012	
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	1	0	1	1	1	1	1	2	4	5	5	6	7	
	2	1	1	1	1	1	1	3	4	4	5	7	7	
	3	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	
	4	0	0	0	0	1	2	2	4	5	5	6	7	
	5	0	0	0	1	1	1	3	4	5	6	8	9	
	6	3	3	3	3	3	4	6	8	9	10	11	13	
	7	4	4	4	4	4	6	3	4	4	5	8	8	
	8	2	2	2	2	2	2	3	3	5	5	6	6	7
	9	2	3	3	3	3	3	3	4	7	8	9	9	9
	10	3	3	4	4	4	5	6	7	9	10	11	11	11
	11	4	4	4	4	4	4	5	6	6	7	8	9	9
	12	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	5	6	8
<b>Ort</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	1	3	3	3	3	3	3	4	5	5	9	10	11	
	2	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	
	3	1	2	2	2	2	3	4	5	6	7	10	10	
	4	2	3	3	3	3	3	5	6	7	8	9	11	
	5	2	2	3	3	3	3	4	5	6	7	9	10	
	6	3	3	3	3	3	2	2	4	5	6	7	8	
	7	1	1	1	1	1	1	3	4	5	7	7	8	
	8	4	4	4	4	4	5	6	7	7	7	8	9	
	9	3	3	3	4	4	5	5	6	8	8	9	10	
	10	3	3	3	3	3	4	4	5	7	8	9	10	
	11	3	3	3	3	3	3	3	4	5	7	8	9	
	12	4	4	4	4	4	5	5	7	8	10	12	12	
<b>Ort</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	

Ek Tablo 7. *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' Bitkilerine ait dal uzunluğu (cm). (2011-2012)

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	11.5	12.6	13.4	13.9	14	16.3	17.8	18.2	19	21.9	22.1	24.1	
		2	9	10.2	11	12	13.5	14.8	15.2	16.1	17.1	18	20	21.6	
		3	10	11.5	13	13.6	14.3	16.9	17.3	18.2	19.9	20.4	21.6	22.1	
		4	6	7.9	8.6	9.9	10.9	12	12.8	13.2	15	16	18	20	
		5	9	10.1	11	12.6	12.8	14.1	14.6	15.4	16.2	17	20.1	23	
		6	14	15	16.2	17.1	17.8	18.1	18.3	19	20.1	21.8	23.1	26.1	
		7	6.1	6.8	9.1	10.1	10.9	11.4	12	13.1	15.1	16	18.9	20	
		8	10.1	10	11.6	12	12.2	13.1	13.3	14.9	15.6	16	18.1	19.9	
		9	10	11.4	14	15.4	17.4	18	18.6	19.6	20.9	21.4	24.4	26.4	
		10	8.1	10.8	12	12.9	12.6	13.2	13.9	14.8	16.4	17.1	19.1	21.5	
		11	11	11.8	12.2	13.6	14	15	18.6	19.5	20.3	21.6	23.5	25.6	
		12	10.1	11	10.6	11.9	12	12.8	13.2	14.9	15	18.5	20.9	23.1	
		<b>Ort</b>	<b>9.58</b>	<b>10.76</b>	<b>11.89</b>	<b>12.92</b>	<b>13.53</b>	<b>14.64</b>	<b>15.47</b>	<b>16.41</b>	<b>17.55</b>	<b>18.81</b>	<b>20.82</b>	<b>22.78</b>	
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	9.2	10.4	12.6	13.9	14.5	16.5	17.1	17.4	19.2	21.1	23.1	25	
		2	11.1	12.6	14	15.2	15.6	17	17.6	18.9	19.9	20.2	20.9	22.6	
		3	19.5	21.2	22.5	23.6	24.3	24.2	25	26.1	27	28.8	30.8	32.4	
		4	9.1	11.8	13.9	14.4	15	16.4	17	17.6	19	21.1	23.9	26.1	
		5	18.3	19.2	20.2	21.5	22	23	23.6	24.2	26	27.9	30.4	33.9	
		6	13.1	13.5	14.2	15.1	15.9	17.1	17.9	19	20.5	21.4	23.2	26.4	
		7	12.1	13.4	14.1	15	15.9	17.3	18	19.3	20.4	22	24.8	27	
		8	10.2	11.4	13.4	14.5	14.9	15.9	19	19.9	20.6	20	23.3	26.3	
		9	14.1	15.2	15.9	16.2	16.9	18.1	18.4	19.9	20.4	21.4	24.7	26.8	
		10	13.2	13.8	14.5	15.5	16.4	17.9	18.9	20	21.2	22.4	22.4	23	
		11	10.1	11.5	12.1	14	14.6	15.8	16	17	18.1	19.8	22.1	24	
		12	13	13.5	13.9	14.8	15.4	17.3	18	18.6	19.9	21	22	24	
		<b>Ort</b>	<b>12.75</b>	<b>13.96</b>	<b>15.11</b>	<b>16.14</b>	<b>16.78</b>	<b>18.04</b>	<b>18.88</b>	<b>19.83</b>	<b>21.02</b>	<b>22.28</b>	<b>24.30</b>	<b>26.46</b>	

Ek Tablo 7'nin devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<b>B<sub>1</sub> G<sub>1</sub> DA<sub>1</sub></b>		1	10.5	13.1	13.9	14.3	14.8	15.7	17	18.3	19.9	22.1	23		
		2	7	7.8	9	9.9	10.6	11.8	13.9	13.4	14.8	15.2	16.4		
		3	11	11.2	12.1	13.6	14.2	15.2	17.1	18	18.4	19	20		
		4	8	8.8	9.9	10.6	11.6	12.6	14	14	15.2	17	20.5		
		5	10	10.6	11.5	12.9	13.9	14.6	16.2	17	17.9	19.3	20.6		
		6	10.1	11.1	11.9	12.5	13	14.3	16	18	19	21.3	23.9		
		7	8	9	9.4	10	10.4	11.6	12.9	14.1	16.2	19.2	20.6		
		8	8.1	8.9	9.3	10.1	11	12	14	15	16	18.2	19.9		
		9	11.5	12.8	13.2	14.5	15	16.2	18.4	19.2	19.9	23.1	23.9		
		10	13	13.1	14.1	15	15.3	16.5	18	19	19.9	20.1	21.6		
		11	10.5	11.2	12.5	13.4	14	14.5	15.8	16.7	17	19.2	22.6		
		12	8	8.2	9	9.9	10.3	11.2	12.2	13.6	14.9	16.9	18.9		
		<b>Ort</b>	<b>9.64</b>	<b>10.48</b>	<b>11.32</b>	<b>12.23</b>	<b>12.84</b>	<b>13.85</b>	<b>15.46</b>	<b>16.36</b>	<b>17.43</b>	<b>19.22</b>	<b>20.99</b>		
<b>B<sub>1</sub> G<sub>1</sub> DA<sub>2</sub></b>		1	10.4	11.4	12.1	12.6	13	15	16.2	17.6	19	20.1	21.5		
		2	8.6	9	10.3	11.3	11.6	12.9	14	15	16.5	17.8	19.4		
		3	9.6	10.2	11	11.9	12.3	13.6	16	17.1	18	19.1	20		
		4	10.5	11	11.4	12.6	13.5	14.6	16.8	17.2	18.6	19.9	21.5		
		5	12.8	13.5	14.8	15.6	16.9	17.6	19.8	20.4	20.6	22	22.5		
		6	12	13.6	14.8	15.9	16.3	17	18	20.8	21.9	22.9	24.6		
		7	14.1	14.6	15.3	16.5	17.8	18	19.5	19.9	21	24	26.3		
		8	6.2	7.4	8.1	9.6	10.3	11.3	13.6	14	15	17.1	20.4		
		9	9	10	11	11.9	12.6	13.5	14.6	16.1	18.1	20.5	23		
		10	10.1	10.9	11.3	12.6	13.6	14.3	16.5	17.5	17.1	18.3	20.6		
		11	9.8	4111	11.9	12.5	12.6	13.3	14.6	16	17	22	24		
		12	13.4	14.1	14.9	15.6	15.5	17.4	19	20	21.9	23	25.6		
		<b>Ort</b>	<b>10.54</b>	<b>11.39</b>	<b>12.24</b>	<b>13.22</b>	<b>14.88</b>	<b>15.65</b>	<b>16.55</b>	<b>17.63</b>	<b>18.73</b>	<b>20.56</b>	<b>22.45</b>		



Ek Tablo 7'nin devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	10	12.5	13.2	13.6	14.2	13.9	14	15.9	16.9	17	19	21.6	
		2	15	13.9	14.8	15.2	16	16.9	17.3	18	18.9	19.9	21.3	24.5	
		3	16	13.6	14.6	15.4	16.3	17.4	18	18.3	18.5	19.4	21	22	
		4	16.4	14.2	15	15.6	16.4	17	17.5	17.9	18.9	20.4		21.6	
		5	10	14.8	15.4	15.9	16.2	17	18	19	20	21.6	22	23.9	
		6	13.1	12	12.6	13	13.3	14	15	16.5	17	20.4		21.6	
		7	12.1	13.1	13.3	14.6	15.1	16.3	16.2	16.9	17.4	18.4	21	23.2	
		8	9.1	13.5	13.8	14.1	14.3	15	16.2	17	17.9	18	21	23	
		9	17.9	11	11.2	11.6	12	13	13.9	14.9	15.2	17.1	19.8	21	
		10	12	13	13.9	14	14.6	15	16	17	18.1	19	20.3	21	
		11	13	17.2	18	18.4	18.9	19.5	20.2	20.6	21	22.1	24.1	24.9	
		12	13.8	9.4	10.4	11	11.5	12	12.8	13	15.6	16.4	17	18.9	
		<b>Ort</b>	<b>12.42</b>	<b>13.18</b>	<b>13.85</b>	<b>14.37</b>	<b>14.90</b>	<b>15.58</b>	<b>16.26</b>	<b>17.08</b>	<b>17.95</b>	<b>18.90</b>	<b>20.61</b>	<b>22.27</b>	
<i>B<sub>1</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	9.4	12	10.4	10.8	11.1	12	12.9	13	13.4	15.7	18.1	20.3	
		2	14	13.5	16.4	17.6	18.5	19	19.3	20	21.5	22.7	25.1	27.3	
		3	15.2	13	16.4	17.3	18	18.6	19	19.6	21	22.5	25	26	
		4	16	14	16.9	17.6	18.1	18.9	19.6	20.9	21.6	24.9	25.1	28.3	
		5	9	12	10.9	11.4	11.7	12.3	13.2	14.3	15.1	17	19.1	20.1	
		6	12	12	14	14.6	15.6	16.5	17.4	18	19	20.4	21.6	22.6	
		7	11	12.5	12.6	13.1	14	14.9	15.2	16.2	17.9	18.4	20.3	21.6	
		8	8.5	13	10.1	11.5	12.6	13.5	14	15	16.5	16.1	17.9	18	
		9	16.5	10	18.4	19.6	20.3	21.5	22.5	23.4	24	24.5	27.3		
		10	11	12	12.3	13.6	14	15.6	16.3	17.5	18	16.2	17	19.8	
		11	12.5	16	14	15.2	15.2	16	17	17.9	18.1	19	20	22.1	
		12	13.5	9	14.5	15	15.2	16.4	17	17.6	18	19.9	22.7	23.6	
		<b>Ort</b>	<b>12.38</b>	<b>13.20</b>	<b>13.91</b>	<b>14.78</b>	<b>15.36</b>	<b>16.27</b>	<b>16.95</b>	<b>17.78</b>	<b>18.86</b>	<b>19.65</b>	<b>21.37</b>	<b>23.08</b>	

Ek Tablo 7'nin devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	9	9.4	10.5	10.8	11	11.6	12	12.6	13	15	16		
		2	12.5	12.8	13.3	13.6	14	14.3	15	16.5	16.9	17.8	18		
		3	10.5	10.9	11.7	12	12.8	13.2	14.2	15	16.7	18.9	20.1		
		4	0	0	3	3.9	4.6	5.6	6.9	8	9.9	11	13		
		5	0	0	4	4.9	5.6	7	7.9	9.3	10.9	13	15		
		6	14.5	15	15.3	15.8	16.2	17	17.9	18.1	18.9	20.3	21		
		7	14.5	14.8	15.2	15.5	16	16.9	17	18.6	19.1	21	22.1		
		8	14	15	16.4	16.8	17.1	17.3	18.4	19.1	20.2	21	22		
		9	10	11	11.8	12	12.8	13.2	13.9	14	14.8	15.6	22.3		
		10	8	11	11.6	12	12.6	13.2	14	15	16	17.6	18		
		11	7	8	8.4	8.7	9.3	10	10.5	10.9	11.1	13	14		
		12	11	11.5	12	12.3	12.9	13	13.6	14	15	16	17.9		
		<b>Ort</b>	<b>9.25</b>	<b>9.95</b>	<b>11.10</b>	<b>11.53</b>	<b>12.08</b>	<b>12.69</b>	<b>13.44</b>	<b>14.26</b>	<b>15.21</b>	<b>16.68</b>	<b>18.28</b>		
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	8.9	9.2	10.9	11.3	12	12.3	12.5	13	14.1	16	17		
		2	7.5	8.1	10.3	10.6	11	11.9	12.3	13	14	15.4	17.6		
		3	10	10.6	12.9	13.5	14	14.2	14.9	15.4	16.6	17.8	18		
		4	11.5	12	12.8	13	13.9	14.2	15	16	17	19.2	20.6		
		5	12.5	12.8	13.4	13.6	14.3	15.1	15.9	16.4	18	20.6	22.6		
		6	12	12.9	13.5	13.9	14.6	15	16	17	18.6	20.4	21.6		
		7	12	12.6	13.2	13.5	14.6	15	16	17	18	19	20.5		
		8	4	5	7	7.9	8.2	9.1	9.9	10.5	11	13.1	20.1		
		9	7.5	10	10.5	10.9	11.2	12.9	13.1	14.2	15	16.8	17		
		10	12	12.4	13.4	13.9	14.2	15	16.4	17.5	18	19.8	20.6		
		11	12.5	12.9	13.3	13.6	15	15.2	16.2	17.1	17.9	19.1	20.4		
		12	20	20.4	21.6	22.3	23	23.6	24.5	25.6	25.9	27.1	28		
		<b>Ort</b>	<b>10.87</b>	<b>11.58</b>	<b>12.73</b>	<b>13.17</b>	<b>13.83</b>	<b>14.46</b>	<b>15.23</b>	<b>16.06</b>	<b>17.01</b>	<b>18.69</b>	<b>20.33</b>		

Ek Tablo 8. *Ilex aquifolium* Bitkilerine ait boy değerleri (cm). (2011-2012)

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	16	16.8	17.9	18.7	19.5	20.1	20.4	21.4	23.2	25	27.8	30.6	
		2	18.1	19.2	20	21	21.9	22.9	23.6	25	26.9	28	29.6	31.6	
		3	14.1	14.9	16	18	18.9	19.9	20.6	22.1	23.9	25.7	28.5	30.2	
		4	11.3	12.1	13.4	14.4	15.1	16.3	17.6	18.9	19.9	21.9	24.1	25.9	
		5	17.1	18.9	19.4	20.6	21.1	23	24.3	25.9	26.4	27.9	30.5	33.1	
		6	14.1	15.6	18	19.8	21	21.9	22.4	23.4	25	27	29.1	37	
		7	13.2	14.4	15.9	17	17.9	19.3	20.3	21.5	22.6	24.4	27.9	33.9	
		8	10	18.5	19.9	20.9	21.4	22.3	23.9	24.5	25.9	27	28	33.4	
		9	10.1	12.9	13.1	14.5	15	16	17.1	18.1	19.6	24.1	27.9	33.9	
		10	11.3	12	13	13.8	14.2	15.1	16	17.1	18.2	20.5	23.2	25.1	
		11	17.4	19	20	21.6	22.9	23.6	24.8	25.4	26.1	28	29.9	31	
		12	11.1	12	13.4	14	14.6	15.4	16	17.1	18.9	20.1	23.3	26.7	
		<b>Ort</b>	<b>13.4</b>	<b>15.4</b>	<b>16.6</b>	<b>17.8</b>	<b>18.5</b>	<b>19.6</b>	<b>20.6</b>	<b>21.7</b>	<b>23.0</b>	<b>25.0</b>	<b>27.5</b>	<b>31.1</b>	
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	11	13	15	15.8	16	17	17.6	19.2	21	22.9	25.5	27.8	
		2	12	13	14.5	15.6	15.9	16.4	17.9	18.6	19.6	22.1	23.1	25.2	
		3	11	12.9	13.4	14.6	15.8	16.8	17.3	18.6	19.9	21.9	23	28.5	
		4	12.5	14	15.3	16.8	17.2	18.3	19.4	20.3	21.6	22.9	24.9	25.1	
		5	17	18.8	19.4	20.6	21.4	22.6	23.1	24.3	25.9	26.9	28.9	26.9	
		6	12	14.1	15	16	16.9	17.6	18.4	20.3	21.6	23	25.8	31.9	
		7	10.9	13	14.5	15.6	17.1	18.4	19.3	20.6	21.9	23.6	25.3	32.5	
		8	17.5	19	19.5	20.4	20.9	22	22.6	23.2	25.7	27.1	30.1	37.5	
		9	19.5	20.9	21.3	22.6	23.2	24.3	25	25.6	26	28	31.1	34.9	
		10	13	14.9	15.9	16.4	17	18	19.6	20.3	21	22.9	25.9	27.8	
		11	24	25.5	26.8	27.4	27.9	28.6	29	29.1	30.1	32.6	34.5	36.2	
		12	11.5	12.5	13	14	14.8	15.6	16.9	18	19.4	21.9	23.2	27	
		<b>Ort</b>	<b>14.3</b>	<b>16.0</b>	<b>17.0</b>	<b>18.0</b>	<b>18.7</b>	<b>19.6</b>	<b>20.5</b>	<b>21.5</b>	<b>22.8</b>	<b>24.7</b>	<b>26.8</b>	<b>30.1</b>	

Ek Tablo 8'in devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>2</sub>l<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	15	15.5	16.1	16.5	17.4	17.8	18.7	19.7	21.5	23.8	26		
		2	13.5	14.3	14.5	15	15.5	16.1	16.9	17.7	19.1	20.5	22.8	24.1	
		3	24	25.4	26.5	27.8	28	28.6	29.4	30.6	31	32.6	33.6	35.1	
		4	13	14.9	15.6	16.3	17	17.5	18.3	19.9	20	22.9	24.3	26.5	
		5	11.5	13	13.8	14.6	15	16.2	17.3	18.4	19.9	21.9	24.9	26.7	
		6	12.5	14	14.9	15.7	16.5	17.8	18.4	18.1	19.3	20.9	23.4	28	
		7	8.5	11.9	13	14.6	15.3	16	17.1	18.3	19.9	21.3	23.6	27.6	
		8	10.1	12	13.9	14.3	15.9	16.3	17.3	18.4	20	22.9	24.5	27	
		9	19.4	20.2	21	21.3	22.3	22.9	23	24	25.4	26.9	29.2	34	
		10	15.5	16.2	17	18.5	19.2	20.1	21	22.1	22.9	23.2	25.5	32	
		11	20.2	21.1	22.5	23.1	23.9	24.5	25.4	26.3	27	28.6	29.9	33.1	
		12	15.5	16.2	17	18.9	19	19.6	20.3	21	21.9	23	24.5	28	
		<b>Ort</b>	<b>14.9</b>	<b>16.2</b>	<b>17.2</b>	<b>18.1</b>	<b>18.7</b>	<b>19.4</b>	<b>20.2</b>	<b>21.1</b>	<b>22.2</b>	<b>23.9</b>	<b>25.8</b>	<b>29.0</b>	
<i>B<sub>2</sub>l<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	20	20.8	22.5	23	24	24.9	25.1	26.4	28	30.3	33.9		
		2	27	28.8	29.4	30.2	30.9	31	31.6	32.1	33.5	34.7	36	38.4	
		3	16	17.8	18.9	19.5	20.2	19.3	20.6	21.1	22.5	23.7	26	29.9	
		4	21	22.9	23.5	24.6	25	25.6	26.1	27.8	28.1	29.9	29.9	33.2	
		5	11.8	13	13	14.1	14.1	14.9	15.5	16.4	18	19.9	21.5	22.9	
		6	12	12.5	13.1	14	14.6	15.9	16.3	17.2	18.8	20	22.3	24.1	
		7	20	21.9	23	24.1	25	25.9	26.1	27.3	27.9	28.8	31.8	35.9	
		8	17.3	17.9	18.4	19	19.6	20.9	21.3	22.4	23.1	25.6	29	33.6	
		9	22	22.4	23	24.1	24.9	25.3	26	26.6	27.5	29.3	31	33.6	
		10	17	18	18.8	19.8	20.3	21.3	22	23.1	24	25.6	25.4	28.4	
		11	16	17	17.9	18.6	19.1	19.9	20.6	21.5	21.7	22.9	25.9	29.3	
		12	10.1	11	12	12.6	13	13.9	14.3	15.4	16	18.2	21.2	23.2	
		<b>Ort</b>	<b>17.5</b>	<b>18.7</b>	<b>19.5</b>	<b>20.3</b>	<b>20.8</b>	<b>21.5</b>	<b>22.1</b>	<b>23.0</b>	<b>24.0</b>	<b>25.6</b>	<b>27.5</b>	<b>30.5</b>	

Ek Tablo 8'in devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	16	16.8	17.5	18	18.5	18.9	19.1	20.1	21.9	23	24.1	25	
		2	17.2	17.9	19	20	20.6	21	21.6	22	23	24.6	25.9	26.9	
		3	17.5	18.1	18.9	19.2	20.1	20.6	21.1	21.1	22.1	22.6	24	26.4	27
		4	17.5	18	19	19.6	20	20.8	20.8	21.4	22	23	24.6	26.9	27.4
		5	9	9.5	10	11.4	11.9	12.1	12.1	12.5	13.1	14	16.4	17.9	19.9
		6	15.5	16.2	16.8	17.8	18.2	19	19	20	21.1	22	23.5	25.6	33.1
		7	17	18	18.6	19.3	20.4	21.1	21.1	21.9	22.9	23.1	24	26.1	33.1
		8	17	18.2	18.9	20.6	21	21.6	21.6	22.1	23	24	25	28.5	30.2
		9	17	18.4	19	19.9	20	21.3	21.3	22	23	24.1	25.1	26.2	29.7
		10	19	20.1	20.6	21	21.4	21.4	21.6	22.3	22.9	23.1	24.6	29.1	33.4
		11	19	19.8	20.2	21	21.4	21.4	21.9	22.1	23	24.8	25.9	26	28
		12	18.1	18.9	19.9	20.1	20.3	21	21	21.4	22.3	23	24.6	25.4	29.8
<b>Ort</b>	<b>16.7</b>	<b>17.5</b>	<b>18.2</b>	<b>19.0</b>	<b>19.5</b>	<b>20.1</b>	<b>20.1</b>	<b>20.6</b>	<b>21.5</b>	<b>22.4</b>	<b>23.8</b>	<b>25.7</b>	<b>28.6</b>		
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	17	17.9	18.3	18.9	19.3	20	20.9	21.1	22	23	26.1	28.4	
		2	17	17.9	21.4	21.9	22.3	23	23	23.6	24.1	25.1	26.9	28.1	29.9
		3	14	14.5	15	16.4	16.6	17	17	17.4	18	18.6	21	23.1	25.6
		4	19	19.6	20	20.9	21.2	21	21	21.9	22.7	23.9	24.9	26	29.2
		5	20	20.8	21.2	21.6	21.9	22.4	22.4	22.9	23.3	24.1	26.5	28.9	30.2
		6	14.5	15.5	16.4	17	17.1	18	18	19	20.8	21.4	23	24.6	32.2
		7	24	24.5	24.7	25.3	25.8	26.4	26.4	27	28.1	29	30.3	31.9	33.3
		8	14	15	15.1	15.4	15.9	16.7	16.7	17	17.5	18	19	20.9	25
		9	16	16.9	17.1	17.9	18.1	18.9	18.9	19.2	20.8	21.4	22.4	24.8	26
		10	17.6	17.9	18	18.3	18.6	17.5	17.5	18	18.4	19.9	20.6	22.1	24
		11	11	11.5	11.8	12.4	12.8	13.4	13.4	13.6	14.1	15	16	17.8	19.9
		12	12	12.6	13	13.4	13.9	14.5	14.5	14.7	15.1	16	17	18.7	20.1
<b>Ort</b>	<b>16.3</b>	<b>17.1</b>	<b>17.7</b>	<b>18.3</b>	<b>18.6</b>	<b>19.1</b>	<b>19.1</b>	<b>19.6</b>	<b>20.3</b>	<b>21.2</b>	<b>22.6</b>	<b>24.4</b>	<b>27.0</b>		

Ek Tablo 8'in devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	12.4	12.6	13	13.4	14.6	14.7	15	16	17	19.9	21		
		2	9	9.4	10.4	10.4	10.6	11.4	11.6	12.8	13.6	14.9	15.9	17.9	
		3	13	13.6	14.3	15.2	15.5	15.3	16.1	16.8	17.4	19	20.6	22	
		4	14.5	15	15.3	16.4	16.9	17	17.3	17.8	18	20	21.2	23	
		5	11	11.6	11.8	12.9	13.1	13.9	14	14.6	15.3	16	18.8	21	
		6	15	15.2	15.7	16.1	16.7	17.5	18	19	21.1	22.1	24.1	30.1	
		7	15.5	15.7	16.5	17	17.4	15.9	16.9	17.5	19	20.9	22.9	28.9	
		8	20	20.5	20.8	21.1	21.6	22.5	23.1	23.6	24.3	26.2	27.8	29.9	
		9	16	16.5	16.9	17.3	17.5	18.3	19	19.8	20.7	21.7	23.7	25	
		10	14	14.4	14.8	15	15.4	16.3	16.9	17.4	18.1	19.8	20.6	22.3	
		11	10	10.8	11.3	11.6	11.8	12.3	12.9	13.4	14.1	15	16.8	19	
		12	11	12	12.5	12.9	13	13.3	14.1	14.9	15.1	16	17.9	20.1	
		<b>Ort</b>	<b>13.5</b>	<b>13.9</b>	<b>14.4</b>	<b>14.9</b>	<b>15.3</b>	<b>15.7</b>	<b>16.2</b>	<b>16.9</b>	<b>17.7</b>	<b>19.1</b>	<b>20.9</b>	<b>23.4</b>	
<i>B<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	10.2	10.5	10.7	10.8	11.6	11.9	12.3	13.1	14.9	16.5	19		
		2	20	20.4	21	21.4	21.6	21.9	22.3	22.6	23.1	24	26.1	28	
		3	14	14.8	14.7	15.1	15.4	15.9	16.1	17	18	19.6	21.3	22.9	
		4	18	15.3	17	19	19.3	19.6	20	21	22	23.4	24.9	26	
		5	11	11.2	11.6	11.8	12	12.9	13.1	14	15	16.5	17.5	21	
		6	18	18.4	19.2	19.4	19.6	20.1	21.1	22	23	24.1	25.9	28	
		7	11.2	11.9	12.2	12.3	12.5	13	13.4	14	15	16.4	19.5	24.1	
		8	16	16.4	16.8	17.1	17.3	17.5	18	18.5	19	21	22	24.3	
		9	18	18.3	18.6	18.9	19.1	19.3	20	21	21.9	22.6	23.1	25	
		10	11	11.5	12.2	12.5	12.8	12.9	13.6	13.9	14.6	15.4	16.5	19	
		11	11.1	11.5	11.7	12	12.2	12.5	13.1	13.6	14.6	15	17.9	19.4	
		12	13	13.5	13.8	14.1	14.3	14.6	15	15.4	16	18	19.8	21.3	
		<b>Ort</b>	<b>14.3</b>	<b>14.5</b>	<b>15.0</b>	<b>15.4</b>	<b>15.6</b>	<b>16.0</b>	<b>16.5</b>	<b>17.1</b>	<b>17.9</b>	<b>19.2</b>	<b>20.9</b>	<b>23.2</b>	

Ek Tablo 9. *Ilex aquifolium* bitkilerine ait gövde kalınlığı (cm). (2011-2012)

		Ölçüm tarihleri												
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012	
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	0.28	0.35	0.41	0.5	0.57	0.61	0.65	0.68	0.71	0.74	0.75	0.76
		2	0.4	0.45	0.52	0.56	0.59	0.62	0.64	0.67	0.69	0.7	0.73	0.74
		3	0.46	0.52	0.55	0.6	0.64	0.66	0.68	0.72	0.76	0.77	0.79	0.79
		4	0.49	0.55	0.55	0.61	0.65	0.67	0.7	0.74	0.77	0.78	0.79	0.79
		5	0.4	0.45	0.56	0.57	0.63	0.67	0.69	0.72	0.74	0.76	0.77	0.78
		6	0.55	0.6	0.67	0.69	0.69	0.71	0.74	0.77	0.78	0.81	0.83	0.84
		7	0.7	0.76	0.79	0.82	0.84	0.84	0.85	0.86	0.88	0.88	0.88	0.88
		8	0.38	0.43	0.49	0.52	0.52	0.55	0.58	0.66	0.73	0.78	0.8	0.82
		9	0.3	0.39	0.46	0.51	0.56	0.58	0.6	0.67	0.7	0.74	0.77	0.78
		10	0.38	0.45	0.53	0.57	0.61	0.63	0.65	0.68	0.72	0.74	0.76	0.79
		11	0.58	0.65	0.72	0.75	0.77	0.78	0.79	0.81	0.83	0.83	0.84	0.85
		12	0.2	0.28	0.38	0.43	0.45	0.46	0.48	0.52	0.54	0.59	0.64	0.68
		Ort	<b>0.43</b>	<b>0.49</b>	<b>0.55</b>	<b>0.59</b>	<b>0.63</b>	<b>0.65</b>	<b>0.67</b>	<b>0.71</b>	<b>0.74</b>	<b>0.76</b>	<b>0.78</b>	<b>0.79</b>
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	0.25	0.31	0.46	0.48	0.53	0.58	0.63	0.65	0.67	0.69	0.7	0.71
		2	0.3	0.36	0.4	0.43	0.44	0.45	0.47	0.49	0.53	0.55	0.58	0.59
		3	0.45	0.51	0.6	0.62	0.64	0.65	0.67	0.69	0.71	0.72	0.74	0.75
		4	0.4	0.45	0.5	0.54	0.57	0.59	0.61	0.63	0.66	0.68	0.7	0.71
		5	0.33	0.38	0.46	0.5	0.54	0.56	0.57	0.62	0.66	0.68	0.71	0.73
		6	0.3	0.38	0.4	0.48	0.52	0.54	0.56	0.59	0.63	0.67	0.65	0.67
		7	0.3	0.35	0.4	0.47	0.49	0.52	0.53	0.58	0.63	0.69	0.74	0.75
		8	0.4	0.48	0.52	0.6	0.64	0.64	0.65	0.69	0.69	0.71	0.74	0.76
		9	0.46	0.51	0.55	0.57	0.6	0.62	0.62	0.65	0.68	0.69	0.69	0.71
		10	0.48	0.52	0.59	0.63	0.65	0.67	0.67	0.69	0.72	0.74	0.76	0.77
		11	0.5	0.56	0.6	0.62	0.67	0.69	0.69	0.69	0.71	0.72	0.73	0.74
		12	0.51	0.59	0.6	0.62	0.64	0.65	0.67	0.68	0.69	0.7	0.72	0.73
		Ort	<b>0.39</b>	<b>0.45</b>	<b>0.51</b>	<b>0.55</b>	<b>0.58</b>	<b>0.60</b>	<b>0.61</b>	<b>0.64</b>	<b>0.67</b>	<b>0.69</b>	<b>0.71</b>	<b>0.72</b>

Ek Tablo 9'un devamı

		Ölçüm tarihleri												
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012	
<i>B<sub>2</sub>l<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	0.3	0.34	0.41	0.44	0.47	0.48	0.5	0.52	0.53	0.55	0.56	
		2	0.4	0.44	0.49	0.52	0.55	0.55	0.56	0.57	0.58	0.6	0.61	
		3	0.35	0.38	0.43	0.46	0.5	0.52	0.54	0.54	0.56	0.58	0.62	0.63
		4	0.2	0.25	0.28	0.32	0.36	0.38	0.41	0.41	0.43	0.46	0.45	0.46
		5	0.3	0.33	0.4	0.44	0.47	0.49	0.52	0.54	0.57	0.59	0.57	0.58
		6	0.3	0.33	0.38	0.42	0.44	0.46	0.48	0.5	0.54	0.56	0.53	0.55
		7	0.4	0.42	0.48	0.49	0.5	0.52	0.53	0.56	0.58	0.58	0.62	0.62
		8	0.6	0.65	0.69	0.74	0.76	0.77	0.77	0.79	0.79	0.81	0.83	0.83
		9	0.4	0.45	0.49	0.54	0.57	0.59	0.6	0.62	0.64	0.66	0.67	0.67
		10	0.4	0.44	0.5	0.54	0.57	0.59	0.61	0.63	0.65	0.67	0.68	0.7
		11	0.5	0.53	0.57	0.58	0.61	0.63	0.63	0.64	0.66	0.69	0.71	0.72
		12	0.4	0.44	0.5	0.52	0.55	0.56	0.57	0.58	0.6	0.62	0.63	0.66
<b>Ort</b>		<b>0.38</b>	<b>0.42</b>	<b>0.47</b>	<b>0.50</b>	<b>0.53</b>	<b>0.54</b>	<b>0.55</b>	<b>0.57</b>	<b>0.59</b>	<b>0.61</b>	<b>0.62</b>	<b>0.63</b>	
1		0.48	0.51	0.54	0.59	0.63	0.65	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.7	
2		0.78	0.81	0.85	0.88	0.89	0.9	0.9	0.91	0.91	0.93	0.94	0.96	
3		0.38	0.41	0.49	0.53	0.56	0.57	0.58	0.61	0.63	0.65	0.66	0.66	
4		0.54	0.57	0.6	0.54	0.57	0.58	0.58	0.59	0.61	0.64	0.67	0.68	
5		0.38	0.41	0.49	0.55	0.58	0.6	0.62	0.63	0.65	0.66	0.68	0.71	
6		0.4	0.44	0.49	0.56	0.58	0.6	0.61	0.64	0.67	0.67	0.69	0.69	
7		0.5	0.52	0.6	0.63	0.65	0.67	0.68	0.69	0.72	0.73	0.72	0.73	
8		0.48	0.51	0.6	0.66	0.68	0.67	0.69	0.7	0.75	0.76	0.76	0.77	
9		0.48	0.52	0.55	0.58	0.61	0.62	0.63	0.65	0.68	0.69	0.69	0.7	
10		0.4	0.44	0.49	0.53	0.55	0.57	0.58	0.6	0.61	0.63	0.65	0.66	
11		0.4	0.45	0.49	0.5	0.55	0.56	0.57	0.59	0.6	0.62	0.63	0.64	
12		0.3	0.35	0.36	0.38	0.4	0.42	0.43	0.47	0.47	0.49	0.5	0.51	
<b>Ort</b>		<b>0.46</b>	<b>0.50</b>	<b>0.55</b>	<b>0.58</b>	<b>0.60</b>	<b>0.62</b>	<b>0.63</b>	<b>0.65</b>	<b>0.66</b>	<b>0.68</b>	<b>0.69</b>	<b>0.70</b>	
<i>B<sub>2</sub>l<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	0.3	0.34	0.41	0.44	0.47	0.48	0.5	0.52	0.53	0.55	0.56	
		2	0.4	0.44	0.49	0.52	0.55	0.55	0.56	0.57	0.58	0.6	0.61	
		3	0.35	0.38	0.43	0.46	0.5	0.52	0.54	0.54	0.56	0.58	0.62	0.63
		4	0.2	0.25	0.28	0.32	0.36	0.38	0.41	0.41	0.43	0.46	0.45	0.46
		5	0.3	0.33	0.4	0.44	0.47	0.49	0.52	0.54	0.57	0.59	0.57	0.58
		6	0.3	0.33	0.38	0.42	0.44	0.46	0.48	0.5	0.54	0.56	0.53	0.55
		7	0.4	0.42	0.48	0.49	0.5	0.52	0.53	0.56	0.58	0.58	0.62	0.62
		8	0.6	0.65	0.69	0.74	0.76	0.77	0.77	0.79	0.79	0.81	0.83	0.83
		9	0.4	0.45	0.49	0.54	0.57	0.59	0.6	0.62	0.64	0.66	0.67	0.67
		10	0.4	0.44	0.5	0.54	0.57	0.59	0.61	0.63	0.65	0.67	0.68	0.7
		11	0.5	0.53	0.57	0.58	0.61	0.63	0.63	0.64	0.66	0.69	0.71	0.72
		12	0.4	0.44	0.5	0.52	0.55	0.56	0.57	0.58	0.6	0.62	0.63	0.66
<b>Ort</b>		<b>0.38</b>	<b>0.42</b>	<b>0.47</b>	<b>0.50</b>	<b>0.53</b>	<b>0.54</b>	<b>0.55</b>	<b>0.57</b>	<b>0.59</b>	<b>0.61</b>	<b>0.62</b>	<b>0.63</b>	
1		0.48	0.51	0.54	0.59	0.63	0.65	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.7	
2		0.78	0.81	0.85	0.88	0.89	0.9	0.9	0.91	0.91	0.93	0.94	0.96	
3		0.38	0.41	0.49	0.53	0.56	0.57	0.58	0.61	0.63	0.65	0.66	0.66	
4		0.54	0.57	0.6	0.54	0.57	0.58	0.58	0.59	0.61	0.64	0.67	0.68	
5		0.38	0.41	0.49	0.55	0.58	0.6	0.62	0.63	0.65	0.66	0.68	0.71	
6		0.4	0.44	0.49	0.56	0.58	0.6	0.61	0.64	0.67	0.67	0.69	0.69	
7		0.5	0.52	0.6	0.63	0.65	0.67	0.68	0.69	0.72	0.73	0.72	0.73	
8		0.48	0.51	0.6	0.66	0.68	0.67	0.69	0.7	0.75	0.76	0.76	0.77	
9		0.48	0.52	0.55	0.58	0.61	0.62	0.63	0.65	0.68	0.69	0.69	0.7	
10		0.4	0.44	0.49	0.53	0.55	0.57	0.58	0.6	0.61	0.63	0.65	0.66	
11		0.4	0.45	0.49	0.5	0.55	0.56	0.57	0.59	0.6	0.62	0.63	0.64	
12		0.3	0.35	0.36	0.38	0.4	0.42	0.43	0.47	0.47	0.49	0.5	0.51	
<b>Ort</b>		<b>0.46</b>	<b>0.50</b>	<b>0.55</b>	<b>0.58</b>	<b>0.60</b>	<b>0.62</b>	<b>0.63</b>	<b>0.65</b>	<b>0.66</b>	<b>0.68</b>	<b>0.69</b>	<b>0.70</b>	



Ek Tablo 9'un devamı

		Ölçüm tarihleri												
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012	
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	0.4	0.42	0.45	0.47	0.49	0.51	0.52	0.53	0.55	0.56	0.58	
		2	0.5	0.52	0.56	0.6	0.64	0.64	0.66	0.66	0.67	0.69	0.69	0.7
		3	0.38	0.43	0.49	0.53	0.55	0.56	0.57	0.6	0.62	0.65	0.62	0.63
		4	0.6	0.63	0.65	0.67	0.68	0.69	0.69	0.71	0.72	0.74	0.76	0.77
		5	0.3	0.33	0.37	0.4	0.42	0.44	0.46	0.48	0.54	0.59	0.61	0.62
		6	0.35	0.39	0.45	0.49	0.51	0.53	0.55	0.57	0.58	0.61	0.64	0.65
		7	0.6	0.63	0.66	0.68	0.69	0.7	0.7	0.72	0.72	0.72	0.73	0.73
		8	0.41	0.45	0.49	0.53	0.55	0.58	0.59	0.61	0.63	0.62	0.63	0.63
		9	0.35	0.37	0.41	0.45	0.47	0.49	0.5	0.53	0.54	0.52	0.53	0.55
		10	0.4	0.44	0.48	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.57	0.57	0.58	0.6
		11	0.4	0.43	0.5	0.53	0.55	0.55	0.55	0.56	0.58	0.59	0.6	0.61
		12	0.58	0.62	0.66	0.67	0.69	0.69	0.69	0.7	0.7	0.7	0.71	0.71
<b>Ort</b>	<b>0.44</b>	<b>0.47</b>	<b>0.51</b>	<b>0.55</b>	<b>0.56</b>	<b>0.58</b>	<b>0.59</b>	<b>0.60</b>	<b>0.62</b>	<b>0.62</b>	<b>0.63</b>	<b>0.64</b>	<b>0.65</b>	
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	0.5	0.53	0.55	0.57	0.59	0.6	0.61	0.62	0.63	0.63	0.63	
		2	0.51	0.54	0.56	0.58	0.6	0.61	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66
		3	0.52	0.55	0.57	0.59	0.61	0.63	0.63	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69
		4	0.6	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.67	0.68	0.69	0.71	0.72	0.73
		5	0.45	0.46	0.49	0.54	0.56	0.57	0.58	0.62	0.64	0.66	0.66	0.66
		6	0.46	0.49	0.53	0.57	0.59	0.61	0.63	0.63	0.67	0.69	0.7	0.71
		7	0.5	0.54	0.55	0.59	0.62	0.63	0.64	0.65	0.68	0.66	0.66	0.67
		8	0.5	0.53	0.56	0.58	0.6	0.61	0.62	0.64	0.65	0.66	0.67	0.69
		9	0.42	0.46	0.5	0.52	0.53	0.55	0.57	0.58	0.6	0.6	0.61	0.62
		10	0.4	0.44	0.46	0.49	0.5	0.51	0.53	0.54	0.55	0.57	0.58	0.58
		11	0.55	0.56	0.6	0.61	0.62	0.62	0.63	0.64	0.64	0.65	0.67	0.69
		12	0.45	0.49	0.5	0.54	0.56	0.57	0.57	0.59	0.6	0.61	0.62	0.63
<b>Ort</b>	<b>0.49</b>	<b>0.52</b>	<b>0.54</b>	<b>0.57</b>	<b>0.59</b>	<b>0.60</b>	<b>0.61</b>	<b>0.62</b>	<b>0.64</b>	<b>0.64</b>	<b>0.65</b>	<b>0.65</b>	<b>0.66</b>	

Ek Tablo 9'un devamı

		Ölçüm tarihleri												
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012	
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	0.4	0.44	0.45	0.46	0.47	0.49	0.49	0.5	0.51	0.52	0.52	
		2	0.3	0.32	0.35	0.36	0.37	0.39	0.39	0.41	0.42	0.43	0.43	0.43
		3	0.3	0.33	0.34	0.36	0.37	0.39	0.39	0.41	0.42	0.44	0.45	0.46
		4	0.5	0.52	0.55	0.57	0.58	0.58	0.58	0.59	0.6	0.62	0.63	0.65
		5	0.6	0.62	0.64	0.65	0.67	0.68	0.68	0.69	0.69	0.71	0.73	0.73
		6	0.45	0.48	0.49	0.52	0.53	0.55	0.55	0.57	0.57	0.59	0.6	0.61
		7	0.35	0.39	0.4	0.42	0.44	0.46	0.46	0.47	0.49	0.52	0.53	0.53
		8	0.45	0.46	0.49	0.51	0.53	0.54	0.54	0.55	0.57	0.58	0.6	0.61
		9	0.4	0.42	0.43	0.43	0.44	0.45	0.45	0.46	0.46	0.49	0.49	0.48
		10	0.35	0.37	0.39	0.4	0.42	0.42	0.42	0.43	0.44	0.44	0.45	0.46
		11	0.4	0.42	0.43	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.45	0.45	0.46	0.47
		12	0.3	0.32	0.33	0.34	0.35	0.35	0.35	0.35	0.37	0.4	0.42	0.42
<b>Ort</b>	<b>0.40</b>	<b>0.42</b>	<b>0.44</b>	<b>0.46</b>	<b>0.47</b>	<b>0.48</b>	<b>0.49</b>	<b>0.49</b>	<b>0.50</b>	<b>0.51</b>	<b>0.52</b>	<b>0.53</b>	<b>0.54</b>	
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	0.5	0.51	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57	0.58	0.58	0.58	
		2	0.5	0.52	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57	0.58	0.59	0.6	0.61	
		3	0.4	0.41	0.42	0.43	0.43	0.44	0.44	0.45	0.47	0.49	0.49	
		4	0.45	0.46	0.47	0.48	0.5	0.51	0.51	0.51	0.53	0.55	0.56	
		5	0.3	0.32	0.35	0.36	0.37	0.38	0.38	0.4	0.41	0.43	0.44	
		6	0.3	0.35	0.38	0.4	0.41	0.42	0.42	0.43	0.44	0.45	0.47	
		7	0.3	0.33	0.34	0.36	0.37	0.38	0.38	0.39	0.41	0.42	0.43	
		8	0.55	0.6	0.6	0.63	0.65	0.65	0.65	0.66	0.66	0.67	0.68	
		9	0.45	0.45	0.47	0.47	0.49	0.5	0.5	0.51	0.52	0.52	0.53	
		10	0.4	0.42	0.43	0.43	0.43	0.44	0.44	0.44	0.45	0.5	0.5	
		11	0.3	0.31	0.33	0.34	0.34	0.35	0.35	0.35	0.35	0.38	0.39	
		12	0.6	0.61	0.62	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.64	0.65	0.68	
<b>Ort</b>	<b>0.42</b>	<b>0.44</b>	<b>0.46</b>	<b>0.47</b>	<b>0.48</b>	<b>0.49</b>	<b>0.49</b>	<b>0.49</b>	<b>0.50</b>	<b>0.51</b>	<b>0.52</b>	<b>0.53</b>		

Ek Tablo 10. *Ilex aquifolium* bitkilerine ait kaplama alanı değerleri (cm<sup>2</sup>). (2011-2012)

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	47.10	56.05	69.94	78.22	81.29	98.34	105.50	127.28	148.40	200.18	231.10		
		2	19.31	25.86	32.15	43.41	51.38	55.89	69.17	82.14	86.35	153.86	239.01		
		3	54.95	65.33	73.77	86.04	103.15	114.62	130.31	153.70	172.39	243.70	296.10		
		4	116.81	126.58	147.31	153.83	166.03	186.94	201.51	236.54	278.36	400.94	422.45		
		5	30.62	46.04	58.72	66.41	76.16	88.17	98.44	117.78	149.49	245.55	296.97		
		6	27.55	39.80	48.99	61.48	64.28	75.36	87.28	113.98	180.04	292.70	356.12		
		7	43.96	69.94	85.49	96.52	104.56	117.64	130.13	148.86	187.81	300.78	366.05		
		8	75.11	78.99	96.93	106.13	117.63	131.88	147.85	163.67	193.30	295.25	362.91		
		9	72.22	92.32	112.26	130.94	146.70	161.08	182.63	201.35	219.02	363.93	404.60		
		10	56.52	67.82	73.85	86.54	94.99	107.43	125.60	149.46	170.55	294.81	316.36		
		11	51.03	56.05	85.72	108.02	120.65	128.66	149.78	168.30	195.62	300.97	348.70		
		12	75.36	95.19	109.01	126.39	142.28	150.88	160.42	181.75	225.51	315.57	362.86		
		<b>Ort</b>	<b>55.88</b>	<b>68.33</b>	<b>82.85</b>	<b>95.33</b>	<b>105.76</b>	<b>118.07</b>	<b>132.39</b>	<b>153.73</b>	<b>183.90</b>	<b>284.02</b>	<b>333.60</b>		
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	50.16	58.78	72.22	89.49	101.89	110.07	120.58	143.89	174.74	258.03	309.10		
		2	21.98	43.88	44.51	56.05	65.74	71.59	84.78	111.23	127.80	210.54	228.20		
		3	153.08	171.44	199.70	220.22	233.54	254.33	272.94	299.93	351.10	510.25	601.00		
		4	42.39	54.40	66.13	81.95	93.45	103.49	130.66	162.26	202.15	314.53	376.49		
		5	49.46	60.62	83.84	97.97	117.00	134.51	157.00	173.80	194.66	316.02	395.48		
		6	40.04	53.25	83.72	87.92	97.89	112.16	129.37	160.14	200.53	314.59	342.73		
		7	81.69	90.82	118.13	135.65	141.61	166.45	183.05	212.91	294.83	440.86	495.96		
		8	23.94	33.81	45.89	59.39	66.41	74.47	86.35	96.71	153.08	237.47	316.51		
		9	28.26	50.55	52.14	60.05	65.63	77.56	84.78	105.50	137.77	247.31	309.26		
		10	32.97	43.96	57.78	71.84	81.17	91.85	97.03	123.40	139.75	249.88	327.42		
		11	83.78	98.91	110.38	121.71	131.34	151.90	182.22	201.71	197.82	333.31	414.32		
		12	62.80	77.72	97.97	107.07	121.52	138.79	158.22	176.63	184.96	254.34	296.95		
		<b>Ort</b>	<b>55.88</b>	<b>69.85</b>	<b>86.03</b>	<b>99.11</b>	<b>109.77</b>	<b>123.93</b>	<b>140.58</b>	<b>164.01</b>	<b>196.60</b>	<b>307.26</b>	<b>367.79</b>		

Ek Tablo 10'un devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>2</sub> I<sub>1</sub> G<sub>1</sub> DA<sub>1</sub></i>		1	76.93	94.11	112.61	122.10	135.57	157.87	166.07	184.71	196.88	224.51	261.60	298.41	
		2	84.78	95.93	119.19	129.53	138.12	151.98	170.42	195.32	203.47	243.51	268.23	304.06	
		3	32.97	41.21	47.48	56.52	64.97	67.82	74.47	88.88	111.39	111.39	131.63	170.45	200.18
		4	47.10	58.72	67.12	78.50	84.00	94.12	102.90	119.71	154.96	180.16	224.08	253.56	
		5	19.43	24.90	36.50	45.61	52.66	56.71	71.50	84.04	110.21	124.50	175.29	217.29	
		6	32.97	38.94	59.53	66.73	74.18	82.03	96.22	102.76	125.29	159.07	213.43	274.12	
		7	63.59	79.27	87.28	101.99	113.04	134.68	151.47	167.26	197.19	252.06	344.21	395.64	
		8	53.58	64.06	75.11	86.35	94.70	108.92	123.40	145.93	182.40	204.73	253.56	348.46	
		9	57.86	64.06	72.66	85.49	91.06	107.94	113.12	135.99	162.50	201.18	240.13	288.88	
		10	43.88	52.75	65.12	75.99	83.37	97.97	113.65	128.23	151.67	169.51	237.54	269.96	
		11	58.50	67.51	74.18	86.35	94.79	99.30	114.92	131.63	141.77	155.12	181.34	200.18	
		12	50.87	66.16	73.79	85.72	94.99	91.28	103.62	114.90	133.69	161.65	192.25	212.26	
<b>Ort</b>	<b>51.87</b>	<b>62.30</b>	<b>74.21</b>	<b>85.07</b>	<b>93.45</b>	<b>104.22</b>	<b>116.81</b>	<b>133.28</b>	<b>155.95</b>	<b>183.97</b>	<b>230.18</b>	<b>271.92</b>			
<i>B<sub>2</sub> I<sub>1</sub> G<sub>1</sub> DA<sub>2</sub></i>		1	43.96	54.68	66.37	72.22	82.90	86.35	112.10	130.62	142.87	194.71	230.87	293.92	
		2	53.38	62.17	76.93	92.39	99.30	110.21	128.58	147.27	182.23	205.15	233.62	264.23	
		3	52.99	64.06	74.89	86.35	97.54	103.69	122.46	136.71	175.12	211.98	245.55	287.86	
		4	36.17	48.04	45.78	59.06	66.46	85.02	97.97	116.71	138.79	166.03	219.91	258.58	
		5	28.06	36.39	49.17	56.52	72.66	79.95	93.96	111.86	147.27	166.14	216.19	271.30	
		6	45.92	53.85	60.41	69.08	75.17	85.72	98.91	117.36	139.81	176.55	279.62	343.83	
		7	36.70	43.80	69.08	82.90	87.92	101.03	122.37	140.45	169.75	180.16	290.80	343.83	
		8	67.39	80.01	89.68	103.62	113.75	118.26	131.88	148.86	176.94	210.18	289.24	354.83	
		9	62.88	74.58	85.57	90.70	95.85	114.81	122.46	140.32	157.16	196.34	218.54	286.84	
		10	147.54	164.07	193.71	213.28	228.91	244.83	258.61	281.42	308.98	351.29	376.33	293.43	
		11	60.99	70.96	92.47	109.12	114.30	124.92	131.88	159.20	175.84	207.71	270.63	320.67	
		12	34.29	47.12	58.78	62.80	70.21	75.99	75.60	90.43	102.05	139.89	169.56	214.96	
<b>Ort</b>	<b>55.86</b>	<b>66.64</b>	<b>80.24</b>	<b>91.50</b>	<b>100.41</b>	<b>110.90</b>	<b>124.73</b>	<b>143.43</b>	<b>168.07</b>	<b>200.51</b>	<b>253.41</b>	<b>294.52</b>			

Ek Tablo 10'un devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	65.00	73.79	89.80	90.67	96.65	103.81	113.04	127.56	142.87	163.89	195.47	217.29	
		2	74.58	79.19	95.69	97.54	105.62	115.87	138.79	157.13	170.74	180.16	205.98	231.85	
		3	79.44	85.91	94.99	105.32	109.19	115.32	130.94	142.87	172.40	185.73	206.06	240.21	
		4	98.91	110.53	137.77	159.31	172.87	186.05	198.39	212.26	229.51	252.69	275.93	317.69	
		5	60.45	69.21	75.36	97.21	106.76	117.87	125.99	129.53	160.14	183.03	240.13	281.03	
		6	70.65	84.78	89.68	105.63	113.04	124.56	137.72	161.65	176.63	234.66	280.41	347.83	
		7	94.79	106.38	113.83	123.48	130.51	147.27	160.52	188.59	212.26	251.51	337.90	381.67	
		8	44.59	55.89	59.29	67.07	73.01	86.35	101.82	117.09	141.30	164.54	238.00	280.03	
		9	71.36	82.14	89.49	97.03	103.18	112.26	125.38	148.37	180.13	207.19	238.88	267.06	
		10	56.52	66.16	73.48	79.69	86.16	97.03	100.79	117.47	130.62	157.16	186.14	224.20	
		11	33.36	39.12	47.15	52.75	59.66	67.76	72.49	85.49	93.96	103.62	119.79	162.02	178.04
		12	44.59	50.63	55.89	62.55	71.03	73.36	85.49	93.96	103.62	124.62	153.85	168.38	
<b>Ort</b>	<b>66.19</b>	<b>75.31</b>	<b>85.20</b>	<b>94.85</b>	<b>102.31</b>	<b>112.29</b>	<b>123.35</b>	<b>139.08</b>	<b>159.91</b>	<b>185.41</b>	<b>226.73</b>	<b>261.27</b>			
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	41.21	47.10	56.52	64.50	72.06	82.90	89.49	104.48	122.46	137.77	159.36	180.16	
		2	43.96	53.69	60.41	69.08	73.48	78.85	86.35	103.62	133.59	146.83	169.25	199.70	
		3	70.65	83.08	92.32	101.89	109.99	122.37	134.21	165.01	187.22	200.96	236.21	283.39	
		4	70.65	83.21	94.99	109.27	123.48	136.65	144.03	154.96	180.16	220.19	264.31	324.52	
		5	32.97	44.59	55.19	62.88	69.24	75.36	92.17	115.88	131.64	164.85	206.72	281.58	
		6	52.20	83.93	95.75	113.98	126.60	138.79	153.86	165.01	183.69	217.29	303.06	357.77	
		7	62.80	62.18	69.94	77.72	91.53	109.27	121.52	133.67	158.26	193.42	259.99	296.81	
		8	60.05	62.02	74.76	85.49	94.79	103.62	116.81	134.59	166.09	188.40	232.20	284.01	
		9	30.22	32.22	45.78	59.03	65.28	70.65	86.35	102.76	127.56	152.76	199.70	218.54	
		10	38.27	45.15	52.71	58.58	61.98	70.65	75.27	83.21	99.35	123.40	157.16	180.16	
		11	33.44	43.33	51.70	62.72	67.12	73.01	81.64	88.94	99.30	128.11	154.86	165.95	
		12	74.58	81.67	93.26	100.17	104.62	106.45	117.75	126.54	136.75	147.27	187.38	205.98	
<b>Ort</b>	<b>50.92</b>	<b>60.18</b>	<b>70.28</b>	<b>80.44</b>	<b>88.35</b>	<b>97.38</b>	<b>108.29</b>	<b>123.22</b>	<b>143.84</b>	<b>168.44</b>	<b>210.85</b>	<b>248.21</b>			

Ek Tablo 10'un devamı

		Ölçüm tarihleri												
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012	
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	27.87	32.38	36.59	39.27	45.41	49.46	56.16	62.80	74.18	92.32	105.50	
		2	58.88	65.49	72.39	77.86	81.17	89.68	94.42	98.91	112.26	122.77	151.03	169.25
		3	42.39	48.47	52.60	56.60	60.17	68.22	72.74	81.25	96.08	115.32	140.67	162.14
		4	68.22	74.51	78.54	84.78	90.53	101.03	106.49	116.49	131.88	148.43	201.02	226.76
		5	40.82	48.04	58.40	67.82	81.17	87.82	90.38	104.39	116.34	131.88	170.22	176.94
		6	57.93	67.86	72.31	80.01	84.71	87.14	103.62	130.63	143.89	158.96	216.31	243.04
		7	21.20	23.24	25.00	28.71	30.65	36.13	52.00	63.43	77.01	93.42	113.75	163.20
		8	66.73	71.96	75.01	82.90	89.49	97.97	113.54	122.46	136.75	157.16	182.51	185.73
		9	56.52	58.58	65.67	69.94	73.01	77.62	86.35	103.62	120.63	141.85	163.75	201.78
		10	32.97	35.61	41.21	46.47	52.09	59.35	68.61	78.50	95.85	117.78	140.83	186.05
		11	49.46	52.86	59.06	64.68	73.59	77.72	83.23	94.20	115.71	127.48	146.01	155.74
		12	109.90	118.93	140.50	149.78	159.64	164.19	170.42	180.16	190.13	214.41	252.66	275.06
<b>Ort</b>	<b>52.74</b>	<b>58.16</b>	<b>64.77</b>	<b>70.74</b>	<b>76.48</b>	<b>82.69</b>	<b>90.94</b>	<b>102.52</b>	<b>116.61</b>	<b>133.64</b>	<b>164.26</b>	<b>187.60</b>		
<i>B<sub>2</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	35.33	38.45	42.48	46.71	51.12	56.43	62.80	77.72	91.85	104.48	125.52	
		2	30.62	32.15	39.56	42.99	47.15	51.50	60.78	64.29	86.55	99.30	128.23	147.27
		3	38.47	42.41	44.75	47.15	52.78	62.18	65.70	73.79	90.67	113.98	122.46	143.89
		4	62.80	79.95	96.65	139.02	146.76	159.20	169.37	177.61	194.92	222.48	288.82	303.95
		5	43.96	50.04	55.81	59.22	63.46	71.44	80.05	88.08	107.45	113.98	162.50	197.57
		6	47.10	52.66	57.23	61.32	67.07	73.74	85.57	97.54	112.10	141.77	174.08	207.44
		7	44.51	50.04	54.01	58.64	65.67	74.58	87.21	107.94	122.46	151.17	170.35	269.26
		8	56.52	67.82	82.43	106.13	120.11	130.70	143.86	162.02	176.15	202.06	265.41	282.91
		9	43.96	49.96	56.52	57.05	62.64	70.65	80.05	93.14	125.18	141.77	191.82	228.20
		10	50.87	56.71	62.88	63.58	67.89	75.38	78.50	96.71	112.10	134.68	158.26	163.89
		11	63.59	74.58	87.35	91.53	95.83	104.72	113.98	134.71	149.42	165.85	183.38	200.83
		12	41.21	44.16	48.92	55.11	59.22	65.70	74.61	81.64	94.99	108.33	135.41	152.60
<b>Ort</b>	<b>46.58</b>	<b>53.24</b>	<b>60.72</b>	<b>69.04</b>	<b>74.98</b>	<b>83.02</b>	<b>91.87</b>	<b>103.85</b>	<b>120.81</b>	<b>140.60</b>	<b>173.77</b>	<b>201.94</b>		

Ek Tablo 11. *Ilex aquifolium* bitkilerine ait dal sayıları (adet/bitki). (2011-2012)

		Ölçüm tarihleri											
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	1	0	1	2	2	3	3	3	4	5	5	5	5
	2	0	0	0	0	1	2	3	4	5	7	8	8
	3	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5
	4	4	4	4	4	4	4	5	5	7	7	7	9
	5	0	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5	6
	6	0	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	6
	7	0	2	2	2	2	2	4	4	6	7	7	7
	8	3	3	4	4	4	4	4	6	7	9	11	11
	9	1	1	2	2	3	3	4	5	7	8	10	10
	10	2	2	3	3	3	3	4	4	6	6	7	7
	11	0	0	1	2	3	3	4	4	4	6	8	8
	12	2	2	2	3	3	3	3	5	5	8	6	6
	<b>Ort</b>	<b>1.2</b>	<b>1.6</b>	<b>2.1</b>	<b>2.3</b>	<b>2.7</b>	<b>3.1</b>	<b>3.6</b>	<b>4.3</b>	<b>5.5</b>	<b>6.4</b>	<b>6.9</b>	<b>7.3</b>
1	2	2	2	3	3	4	5	5	7	8	8	8	
2	0	0	1	1	2	3	3	5	5	8	9	9	
3	4	4	4	4	4	5	5	5	6	8	9	11	
4	0	1	1	2	3	3	3	5	8	9	10	10	
5	2	0	3	4	4	5	6	8	8	9	10	11	
6	2	2	2	2	3	3	3	5	5	7	7	8	
7	2	2	2	2	2	2	3	5	5	6	7	8	
8	0	3	3	3	3	3	3	3	6	6	7	7	
9	0	2	2	2	2	2	2	4	6	6	8	8	
10	3	3	3	3	3	4	5	6	6	8	8	8	
11	2	2	4	4	4	4	4	5	6	8	8	8	
12	0	1	1	2	3	3	3	4	5	6	6	6	
<b>Ort</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>2.3</b>	<b>2.7</b>	<b>3.0</b>	<b>3.4</b>	<b>4.0</b>	<b>5.0</b>	<b>6.3</b>	<b>7.5</b>	<b>8.1</b>	<b>8.5</b>	
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	1	0	1	2	2	3	3	3	4	5	5	5	5
	2	0	0	0	0	1	2	3	4	5	7	8	8
	3	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5
	4	4	4	4	4	4	4	5	5	7	7	7	9
	5	0	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5	6
	6	0	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	6
	7	0	2	2	2	2	2	4	4	6	7	7	7
	8	3	3	4	4	4	4	4	6	7	9	11	11
	9	1	1	2	2	3	3	4	5	7	8	10	10
	10	2	2	3	3	3	3	4	4	6	6	7	7
	11	0	0	1	2	3	3	4	4	4	6	8	8
	12	2	2	2	3	3	3	3	5	5	8	6	6
	<b>Ort</b>	<b>1.2</b>	<b>1.6</b>	<b>2.1</b>	<b>2.3</b>	<b>2.7</b>	<b>3.1</b>	<b>3.6</b>	<b>4.3</b>	<b>5.5</b>	<b>6.4</b>	<b>6.9</b>	<b>7.3</b>

Ek Tablo 11'in devamı

		Ölçüm tarihleri											
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012
		2	2	2	2	3	3	4	4	6	8	8	8
		2	2	2	3	3	3	4	5	6	9	9	9
		1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	4	4
		1	1	1	1	1	2	2	3	5	6	7	7
		1	1	1	1	2	2	2	2	4	5	6	6
		1	1	2	2	2	2	2	2	4	5	6	7
		3	3	3	3	3	3	3	4	5	5	6	7
		0	0	1	1	2	3	3	4	5	6	6	7
		0	1	1	1	1	2	2	4	5	5	6	6
		0	0	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4
		0	0	1	2	2	2	3	4	4	4	4	5
		1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3
		1.1	1.1	1.4	1.7	1.9	2.3	2.7	3.3	4.3	5.3	5.7	6.1
		2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	6	6
		2	2	2	2	2	2	4	4	4	6	7	7
		0	1	1	1	2	2	2	4	7	8	9	9
		0	0	0	1	2	3	4	4	7	8	8	9
		0	0	1	2	3	3	3	3	3	3	4	5
		0	0	1	2	2	2	2	2	3	4	4	4
		2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4
		2	2	2	2	2	3	4	4	4	6	6	6
		1	1	2	2	2	2	2	4	7	8	8	9
		5	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7
		0	2	2	3	3	3	3	4	6	6	8	8
		2	3	3	2	2	3	3	5	5	6	6	6
		1.3	1.7	2.0	2.3	2.5	2.8	3.3	3.9	4.9	5.8	6.3	6.7

*B<sub>2</sub>l<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>1</sub>**B<sub>2</sub>l<sub>2</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub>*



Ek Tablo 11'in devamı

		Ölçüm tarihleri											
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012
$B_2I_1G_2DA_1$	1	2	2	2	2	4	4	5	6	7	7	7	7
	2	0	0	0	1	1	2	2	2	3	4	4	4
	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4
	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	6	6	6
	5	0	0	0	0	1	1	1	2	3	6	6	6
	6	0	0	0	1	1	2	3	4	5	5	5	6
	7	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	4	4
	8	0	0	0	0	0	0	1	2	3	3	5	5
	9	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	5	5
	10	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	5	5
	11	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	4	5
	12	1	1	1	1	1	2	2	2	3	4	4	7
<b>Ort</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.7</b>	<b>1.9</b>	<b>2.3</b>	<b>3.0</b>	<b>3.9</b>	<b>4.8</b>	<b>5.2</b>	<b>5.4</b>	
$B_2I_1G_2DA_2$	1	1	1	2	2	2	2	3	4	4	5	6	6
	2	0	0	0	1	1	1	1	2	3	4	4	4
	3	0	0	0	0	1	1	2	2	3	4	4	4
	4	0	0	0	1	1	2	3	3	3	4	4	4
	5	0	0	0	0	0	1	1	2	4	4	5	6
	6	1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	5	6
	7	2	3	3	3	3	3	3	4	5	6	7	7
	8	0	0	2	2	2	2	2	4	5	6	7	7
	9	0	0	0	0	1	1	1	3	4	5	5	5
	10	3	3	3	4	4	4	4	4	5	6	6	6
	11	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	12	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	5
<b>Ort</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	<b>1.1</b>	<b>1.3</b>	<b>1.6</b>	<b>1.8</b>	<b>2.3</b>	<b>2.9</b>	<b>3.8</b>	<b>4.8</b>	<b>5.2</b>	<b>5.5</b>	

Ek Tablo 11'in devamı

		Ölçüm tarihleri											
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>	1	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5
	2	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4
	3	0	0	0	0	0	0	1	2	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6
	5	0	0	0	1	1	1	2	3	4	4	4	4
	6	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
	7	0	0	1	1	2	2	3	4	4	5	6	6
	8	3	3	3	3	3	3	3	4	6	6	6	6
	9	1	1	2	2	2	2	2	3	3	5	5	6
	10	1	1	1	1	1	1	1	2	3	5	5	6
	11	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
	12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
<b>Ort</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.9</b>	<b>2.0</b>	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.5</b>	<b>3.1</b>	<b>3.9</b>	<b>4.3</b>	<b>4.6</b>	<b>4.8</b>
<i>B<sub>1</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>	1	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4
	2	0	0	1	1	1	1	1	1	2	3	4	4
	3	0	0	0	0	1	1	1	2	3	3	6	6
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
	5	2	2	2	2	3	3	3	4	5	6	6	6
	6	1	1	2	2	2	2	2	3	4	5	5	5
	7	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4
	8	5	5	5	5	5	5	6	7	7	8	8	8
	9	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	6
	10	0	0	0	1	1	1	1	2	3	5	5	7
	11	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4
	12	0	0	0	0	0	0	0	2	5	5	5	5
<b>Ort</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	<b>1.8</b>	<b>1.9</b>	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.5</b>	<b>3.1</b>	<b>3.9</b>	<b>4.8</b>	<b>5.1</b>	<b>5.3</b>

Ek Tablo 12. *Ilex aquifolium* Bitkilerine ait dal boyu (cm). (2011-2012)

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	1	7.8	9	11	11.9	12.3	13.3	14.1	15.9	16.3	17.3	18.9	21.9		
	2	0	0	0	0	0	0	4.9	6.1	6.9	7.6	8.3	11.6		
	3	8.5	10.6	12	12.6	13.4	14.6	15.3	16.1	17	17.6	18.1	19		
	4	10	11	12.2	13.3	14.2	15.1	16.2	17.3	18.3	19.3	20	20.3		
	5	3	5.4	7	7.9	8.6	9.5	10.3	11	12	13.3	12.9	13		
	6	0	0	0	3.8	4.3	6.5	7.2	8.1	9.9	10.2	13	14.1		
	7	0	0	0	0	3.2	5.9	6.4	7.9	8.8	9	12.9	22		
	8	7	8	10	10.9	11.6	12.6	13	13.6	14.3	15.3	20.3	16.9		
	9	8	9.1	10	10.4	10.7	11.4	12	13.3	14.4	15.1	16.6	17		
	10	6.5	7.8	8.6	9	9.7	9.1	9.5	10.4	12.4	14	15.5	16.1		
	11	0	0	0	0	2.9	3.6	4.3	6	7	8.6	11.3	12.8		
	12	9	10	11	11.9	12	13	13.6	15	15.3	16.1	18.3	19.1		
<b>Ort</b>	<b>5.0</b>	<b>5.9</b>	<b>6.8</b>	<b>7.6</b>	<b>8.6</b>	<b>9.6</b>	<b>10.6</b>	<b>11.7</b>	<b>12.7</b>	<b>13.6</b>	<b>15.5</b>	<b>17.0</b>			
<i>B<sub>2</sub>L<sub>1</sub>G<sub>1</sub>DA<sub>2</sub></i>	1	7.1	7.3	9.2	10	10.6	11.9	12.6	13.5	14	15.3	17.6	19.3		
	2	0	0	3.6	4.1	5	6.3	7.6	8.5	9.4	10.4	11.6	14		
	3	13	13.6	14	14.9	15.7	16.8	17.9	19.1	20.9	21.9	22.9	24.6		
	4	0	0	3.4	4.3	6.4	7.8	9.2	10.6	11.6	12.3	13.3	16.9		
	5	6.1	6.4	7	8.4	8.9	9.9	10.5	11	11.8	13.5	15	17		
	6	10	10.6	12	13.9	16.5	17	18.2	19	20	20.6	21.9	13		
	7	13	13.3	14.9	16.2	16.8	17.8	18.9	21.3	22.7	23.3	24	26		
	8	0	0	0	0	0	0	0	4	5	6	17.7	21.3		
	9	0	8.8	9	9.9	10.8	11.3	13.3	15	15.6	16.3	17	19.1		
	10	6	6.4	7.4	8.3	10	11.1	12.6	13.2	14	15.9	17	21.3		
	11	11	11.9	12.3	13.6	14.1	15.9	16.8	17.3	18.6	19.7	20.1	21.1		
	12	6	6	6	7	7.4	9	10.6	11	12	12.6	14.9	17.3		
<b>Ort</b>	<b>6.0</b>	<b>7.0</b>	<b>8.2</b>	<b>9.2</b>	<b>10.2</b>	<b>11.2</b>	<b>12.4</b>	<b>13.6</b>	<b>14.6</b>	<b>15.7</b>	<b>17.8</b>	<b>19.2</b>			

Ek Tablo 12'nin devamı

		Ölçüm tarihleri													
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012		
		1	9	11	11.4	12.3	13.3	14	14.9	15.6	16.1	17	17.9		
		2	5.4	7	8.6	9.4	10.6	11	11.9	12.6	13.3	14.5	15		
		3	3	4.4	4.8	5.5	6.4	7.1	8	9.4	10.6	11.9	12.3		
		4	3.8	5	5.2	6	6.8	7.3	8.1	9.6	11	12.3	13.4		
		5	5.4	7.6	7.8	9	9.9	10	11.2	12.1	12.9	13	14		
		6	4.6	6.3	7.6	9	9.6	10.2	11	11.6	11.8	13.8	15		
		7	9	11.6	12	12.3	13.3	14	15.3	15.9	15.9	17.9	19.1		
		8	0	0	4.2	4.8	6.1	6.9	7.4	8.9	10.1	12.5	18.4		
		9	4	6.8	7.8	8.9	9.5	10	11	11.5	10.3	13.4	14		
		10	0	0	0	0	0	4.1	6	7.2	11.8	12.6	13.1		
		11	0	0	0	0	4.3	5.9	7.6	8.3	9.1	10.3	11		
		12	5.4	6.3	7.9	8.9	7.4	8.3	9.9	10.6	10.8	12.1	13		
		<b>Ort</b>	<b>4.1</b>	<b>5.0</b>	<b>6.4</b>	<b>7.2</b>	<b>8.1</b>	<b>9.1</b>	<b>10.2</b>	<b>11.1</b>	<b>12.0</b>	<b>13.4</b>	<b>14.7</b>		
		1	3	4	4.6	5.1	5.9	6.2	7.6	8.6	9.4	10.9	11		
		2	8	12	12.9	13.5	14.3	15.6	16.2	16.4	17	18.8	19.8		
		3	0	4.5	5	5.2	6.2	6.8	7.7	9.1	10	10.3	12.1		
		4	0	0	4.2	4.7	6.7	7.3	8.8	9.4	10	12.3	14.1		
		5	0	0	0	0	0	3.4	5.2	6	7.6	10.9	12.1		
		6	0	0	0	0	0	3.8	5.3	7.4	8	11.8	15.1		
		7	4.1	5.6	7	7.5	8.9	9	10.4	11.9	12.3	15.9	17.1		
		8	5.5	6	7	9.8	10.8	11.2	12.6	13	14	15	16.1		
		9	7	8.4	8.8	8.9	9.9	10.2	11.5	12.9	14	15.6	17.6		
		10	10	11.9	12.3	15.1	16.5	16.9	17.3	17.9	18.6	19.9	21.1		
		11	0	3.1	3.3	4.2	5	5.5	5.9	6.3	7.7	8.1	9		
		12	1.5	3.1	4.1	4.9	6	6.1	7.1	8	9	10	11		
		<b>Ort</b>	<b>3.3</b>	<b>4.2</b>	<b>5.8</b>	<b>6.6</b>	<b>7.5</b>	<b>8.5</b>	<b>9.6</b>	<b>10.6</b>	<b>11.5</b>	<b>13.3</b>	<b>14.7</b>		

 $B_2 I_2 G_1 DA_1$  $B_2 I_2 G_1 DA_2$

Ek Tablo 12'nin devamı

		Ölçüm tarihleri											
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012
	1	7.5	9	9.4	9.6	10	10.6	10.8	11.3	12.3	14.2	15.5	16.3
	2	0	0	0	3.1	4	4.9	5.3	6	7.4	8	9	10.3
	3	8	9	10.3	11	11.6	12.6	13.1	14	14.1	14.9	16	19.8
	4	12	12.6	13	13.4	13.6	14.5	15	16	17	17.8	18.9	11
	5	0	0	0	0	3.2	4.9	5.3	6	7.3	8.1	9.4	10.4
	6	0	0	0	3.4	4.4	5.1	5.4	6.1	7	7.6	8.6	12
	7	0	0	0	0	0	0	3.2	4	4.9	5.3	6.4	7.8
	8	0	0	0	0	0	3.3	4	4.5	5.3	6.4	7.2	9
	9	6.5	7.4	8.3	8.6	9.1	9.3	10	12.1	12.9	13.6	15	16
	10	6	6.8	7	7.4	7.6	8.1	9.4	10.9	11.2	12.2	13	16.9
	11	7	7.5	8.3	8.3	8.6	8.9	9.4	9.9	10.3	10.9	12	13.4
	12	1.5	2.1	3.3	4	4.9	5.1	5.6	6.5	7	7.6	8.9	9.1
	<b>Ort</b>	<b>4.0</b>	<b>4.5</b>	<b>5.0</b>	<b>5.7</b>	<b>6.4</b>	<b>7.3</b>	<b>8.0</b>	<b>8.9</b>	<b>9.7</b>	<b>10.6</b>	<b>11.7</b>	<b>12.7</b>
	1	7	7.5	8.5	8.9	9	9.9	10.4	11.1	12.3	13.4	14.6	15.5
	2	0	0	0	3.1	3.7	4	5.1	6.7	7.4	8	9.1	10
	3	0	0	0	0	3	3.9	4.3	5.3	6.4	8.1	10	11
	4	0	0	0	3	3.7	4.2	4.6	5.4	6.3	7.4	8	8.9
	5	0	0	0	0	0	4.3	4.9	6	7.1	8	12.3	13.1
	6	9	10.3	11	11.9	12.3	13.3	13.6	14	15	16.1	17.1	19
	7	6.5	7.9	8	8.4	9	9.5	10	11.6	12	12.6	13.3	15
	8	0	0	4	5	7	8.3	9	9.5	10	10.4	11.1	13
	9	0	0	0	0	0	0	2.9	3.5	4.2	5	6	7.1
	10	2.8	4.6	5.4	6	6.2	6.9	7.2	7.6	8	8.9	10	11
	11	0	0	0	0	0	0	3.2	5	6.4	7	9	9.4
	12	5	7	7.9	8	8.9	9.5	9.9	11	11.9	12.3	13.1	14
	<b>Ort</b>	<b>2.5</b>	<b>3.1</b>	<b>3.7</b>	<b>4.5</b>	<b>5.2</b>	<b>6.2</b>	<b>7.1</b>	<b>8.1</b>	<b>8.9</b>	<b>9.8</b>	<b>11.1</b>	<b>12.3</b>

 $B_2 I_1 G_2 DA_1$  $B_2 I_1 G_2 DA_2$

Ek Tablo 12'nin devamı

		Ölçüm tarihleri												
		24.08.2011	14.09.2011	08.10.2011	05.11.2011	03.12.2011	27.04.2012	26.05.2012	26.06.2012	12.07.2012	19.08.2012	14.09.2012	18.10.2012	
<i>B<sub>2</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>1</sub></i>		1	6	7	7.1	7.8	8.4	8.6	9.2	9.8	9.9	10.1	11.3	
		2	5.5	6.2	6.3	6.7	6.9	7.3	7.4	8	9	9.5	10	10.3
		3	0	0	0	0	0	0	0	4.3	5.6	6.1	7	7.9
		4	13.2	13.5	13.8	14	14.3	14.7	15	16	16.8	17	18	19
		5	0	0	0	0	0	0	3	4.9	5.3	7.8	9.6	10.4
		6	7	7.3	7.5	8	9	9.9	10	10.2	11	11.6	11.9	12.1
		7	0	0	3.3	4.6	5	6.1	6.5	8	8.4	8.6	11.8	13
		8	6	7	7.2	7.8	8.6	9.2	9.4	9.9	10.3	11	12	14.1
		9	4	4.2	4.4	4.7	5	5.5	6	7	7.4	8.1	9	9.4
		10	4.5	4.5	4.7	4.9	5.1	5.6	6	6.8	7.6	8	9	9.6
		11	8	8.5	8.9	9.1	9.7	11	11.1	11.5	12.1	12.6	12.8	14
		12	12	13	13	14.1	13.7	14.3	14.4	14.9	15.2	15.6	16	17
		<b>Ort</b>	<b>5.5</b>	<b>5.9</b>	<b>6.4</b>	<b>6.8</b>	<b>7.1</b>	<b>7.7</b>	<b>8.4</b>	<b>9.2</b>	<b>9.9</b>	<b>10.5</b>	<b>11.4</b>	<b>12.3</b>
<i>B<sub>2</sub>l<sub>2</sub>G<sub>2</sub>DA<sub>2</sub></i>		1	5.5	6	6.9	8.6	7.1	8	9	10.5	11	12.9	14	
		2	0	0	0	0	0	4	4.3	5	5.9	6.3	7.4	8.1
		3	0	0	0	0	0	3.3	4	5.3	5.9	6.3	7.3	9.3
		4	10	10.4	10.8	11.1	11.9	13	13.1	14	14.6	15.6	16	17.6
		5	2	3	3.4	4	4.6	5.2	6	6.8	7.4	8.9	9.4	10
		6	4	4.4	4.6	5	5.3	5.8	6.7	7.1	7.9	9	9.9	10.6
		7	2	3	3.2	3.4	3.6	4.2	6.1	6.9	7.9	8.3	9.1	11.5
		8	5.5	6	7.1	7.9	8.6	9	9	10.3	11.1	8.1	10.3	15
		9	3.5	4.5	5.3	6.1	7.6	8.3	7.3	8.6	9	12	13.1	14.6
		10	0	0	0	3.1	3.4	3.9	4.3	4.9	5.5	6	7	7.6
		11	6	7	8	8.2	9	9.1	9.5	10	11.1	12	13.8	7.4
		12	0	0	0	0	0	0	3.5	4.5	5	5.6	6	7.8
<b>Ort</b>	<b>3.2</b>	<b>3.7</b>	<b>4.1</b>	<b>4.7</b>	<b>5.2</b>	<b>6.1</b>	<b>6.8</b>	<b>7.7</b>	<b>8.5</b>	<b>9.1</b>	<b>10.2</b>	<b>11.1</b>		

## ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Trabzon'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 1999 yılında başladığı KTÜ Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümündeki üniversite öğrenimini 2003 yılında tamamladı. 2003–2004 yılında KTÜ Fen Bilimleri Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2005 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü araştırma görevlisi kadrosuna atandı. 2007 yılında yüksek lisans eğitimini tamamlayan BAYRAMOĞLLU, aynı yıl KTÜ Fen Bilimleri Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda Doktora çalışmasına başladı. 2008 yılında ERASMUS bursu kapsamında, 6 ay süreyle Avusturya'da University of Natural Resources and Applied Life Sciences'da öğrenim gördü. Evli ve iki çocuğu olan BAYRAMOĞLU iyi derecede İngilizce bilmektedir.