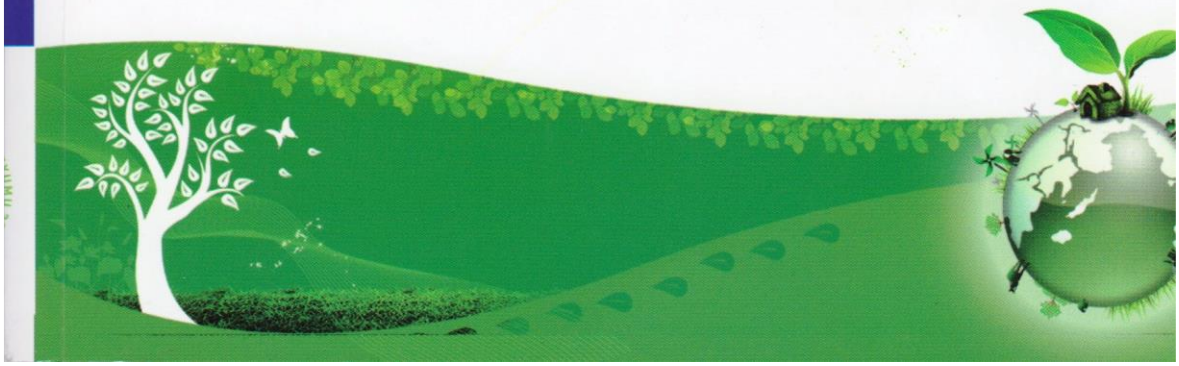
TÜBİTAK

EKOLOJİ 2015 SEMPOZYUMU
BİLDİRİ ÖZET KİTAPÇIĞI

06 - 09 Mayıs 2015
SİNOP



İran Palamut Meşesi (*Quercus branthii* L.) Ekosistemlerinde Seyreltmenin Fotosentetik Özelliklere Etkisi

Uğur KEZİK[1], Ferit KOCAÇINAR[2]
[1]Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Toprak İlmi ve Ekoloji A.B.D, Trabzon
[2]K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Silvikültür A.B.D, Kahramanmaraş
kezik@ktu.edu.tr

ÖZET

Giriş
Ülkemizde *Quercus branthii* L. ormanları, *Quercus libani* ve *Quercus infectoria* spp. Boisseri ile birlikte yarı-kurak ve kurak bölgelere dâhil olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi orman ekosistemlerinin tamamına yakınını oluşturmakta ve baltalık formunda bulunmaktadır. Bu bölgedeki baltalıklar, yıllardır süregelen antropojenik etkilerle çalılaşıp bozulmuş ve verim değerinde azalmalar olmuştur. Bu bozuk meşe baltalıklarının rehabilitasyonu aşamasında seçilen seyreltme yoğunlukları, kurak ve yarı kurak alanlardaki meşe bireylerini ekofizyolojik olarak etkilemekte ve net CO_2 asimilasyon hızı (A), transpirasyon hızı (E), stomatal iletkenlik (G_s) ve su kullanım etkinliği (SKE, A/E) üzerinde önemli roller üstlenmektedir. Bu da ortamda bırakılan bireylerin çap-boy gelişimine yansımaktadır. Bunun yanı sıra yapılan çalışmalarda bozuk meşe baltalıklarında seyreltme yapmanın kalan bireyler üzerinde bir iyileştirme yaptığı ve bireylerin gelişimlerine olumlu katkılar sağladığı bildirilmektedir. Bu çalışmada, *Q.branthii* L. orman ekosisteminde farklı oranlardaki ilk seyreltmenin meşçereyi fotosentetik özellikler açısından nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu şekilde biyokütle açısından optimum seyreltme oranı elde edilerek uygulayacılara rehabilitasyon aktiviteleri aşamasında hektarda ortalama kaç adet tepe yapısı düzgün bireyin bırakılması gerektiği konusunda yol gösterici olacaktır.

Gereçler ve Yöntemler
Araştırma, Mardin ili Mazıdağı ilçesi, Sultanköyü ince tepe mevkiisinde 5.5 hektarlık bir alanda gerçekleştirilmiştir. Alanın toprak yapısı sığ, taşlı ve ağır bünyeli (killi) bir yapıya sahip olup anakaya kalkerdir. Arazi Kuzeydoğuya bakmakta ve ortalama eğim %30 civarındadır. Burada 100 m^2'de tepe yapısı düzgün ortalama 38 adet *Q.branthii* L. bireyi vardır. Bireylerin göğüs çapları 2-6 cm arasında ve ortalama 3.9 cm'dir. Bu alanı temsil edecek 4 adet kare şeklinde 100 m^2 deneme alanı alınmış ve vejetasyon periyodundan önce farklı yoğunlukta seyreltmeye tabi tutulmuştur. Uygulama parselleri, sırasıyla hiç müdahale edilmemiş kontrol (%0), %25, %40 ve %60 oranında seyreltme işlemi uygulanmış olan parsellerden oluşmaktadır. Ortamda bırakılan bireylerde Ağustos ayı içinde bireylerde net CO_2 asimilasyonu, transpirasyon, stomatal iletkenlik ve su kullanım etkinliği ölçümleri GFS-3000 model (Walz, Effeltirch, Almanya) cihaz ile nispeten optimum fotosentez koşulları altında ölçülmüştür. Yaprak alanı da LI-COR 3000C marka yaprak alan ölçer cihazı ile ölçülmüştür. Elde edilen veriler SPSS programı yardımıyla ANOVA ile değerlendirilmiştir.

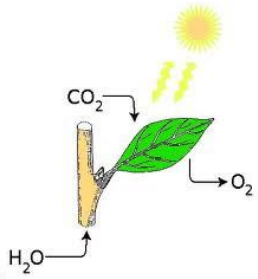
Bulgular
Ölçülen en yüksek A (9.41 µmol CO_2 $m^{-2}s^{-1}$), E (3.53 mmol $m^{-2}s^{-}$), stomatal iletkenlik (99.67 G_{H_2O} mmol $m^{-2}s^{-}$), ve SKE (2.71) gibi fotosentetik parametre değerleri %40 seyreltme parselinde gerçekleşmiştir. Genel sıralama ise %40 > %60 > %25 > %0 (kontrol) şeklinde olmuştur. Bunun yanı sıra ortamda birey (3.9 cm çapa sahip) başına ortalama 2.2 m^2 yaprak alanı düştüğü tespit edilmiştir.

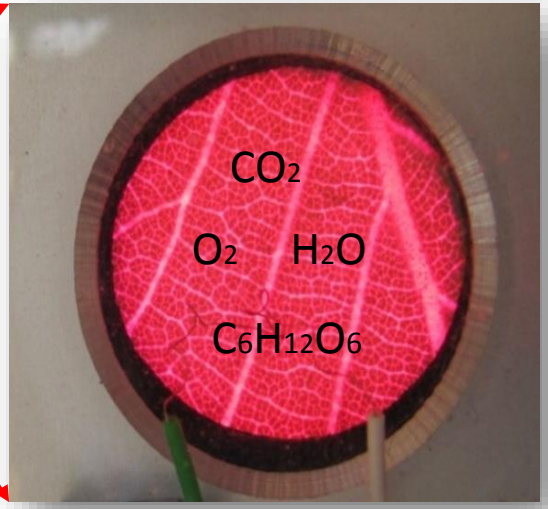
Sonuç ve Tartışma
Meşçerede uygulanan seyreltme işlemleri ortamda bırakılan bireyleri ekofizyolojik açıdan etkilemiştir. Birim alanda (100m^2) %40 seyreltme oranı ile birlikte tepe yapısı düzgün 23 adet birey bırakılması (hektarda 2300 adet) bireyleri fotosentetik özellikler açısından optimum yapacağı öngörülmekte ve bireylerin maksimum biyokütle vermesi beklenmektedir. Bunun yanı sıra elde edilen bulgular değerlendirildiğinde bozuk meşe baltalığı 1 yılda hektarda 5.5 ton atmosferik CO_2 bağlayabilir iken optimum seyreltme yoğunluğu ile birlikte bu oran 3 katına kadar çıkabilecektir.

Anahtar Kelimeler: *Quercus branthii* L., Ekofizyoloji, Fotosentetik özellikler, Meşe Ekosistemi

İran Palamut Meşesi (*Quercus branthii* L.) Ekosistemlerinde Seyreltmenin Fotosentetik Özelliklere Etkisi



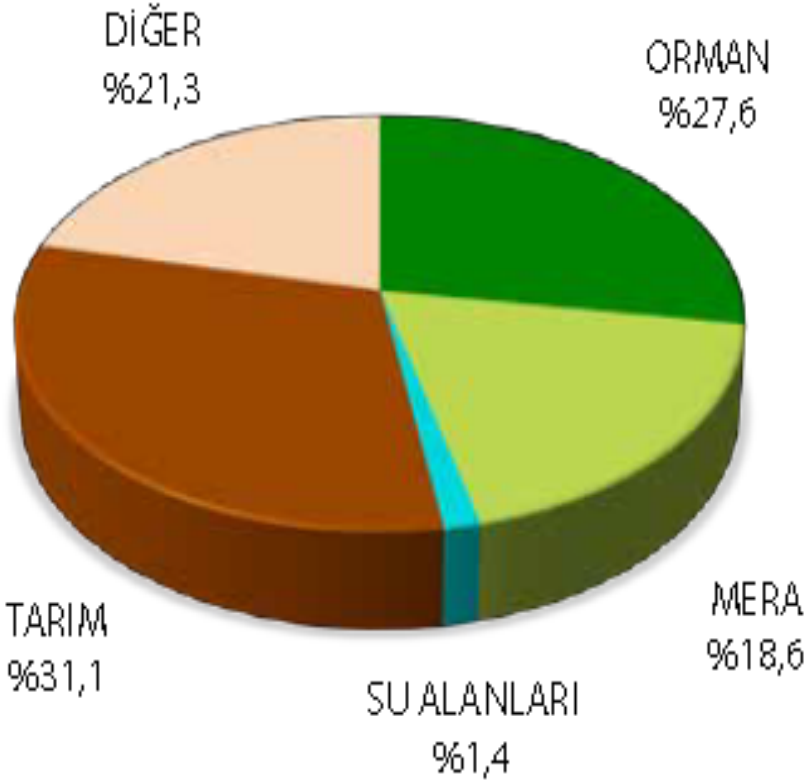




Arş. Gör. Uğur KEZİK
Doç. Dr. Ferit KOCAÇINAR

Giriş

Arazi Kullanımı	Alan (ha)	(%)
Orman	21.678.134	27,6
Mera	14.617.000	18,6
Su Alanları	1.050.854	1,4
Tarım	24.437.000	31,1
Diğer (*)	16.751.482	21,3
Genel Alan	**78.534.470**	**100**

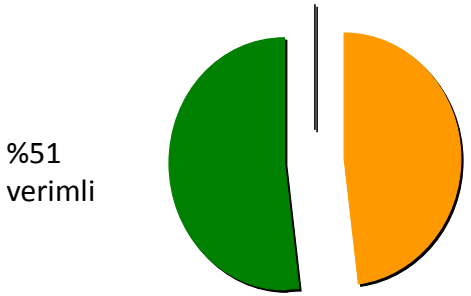


(*) Diğer arazi kullanımları ağaçsız orman toprağı, yayla, bozkır, kayalık-taşlık araziler, kum, bataklık, iskân, mezarlık, ocak, izin verilmiş tesisler vb. alanları kapsar.

Giriş

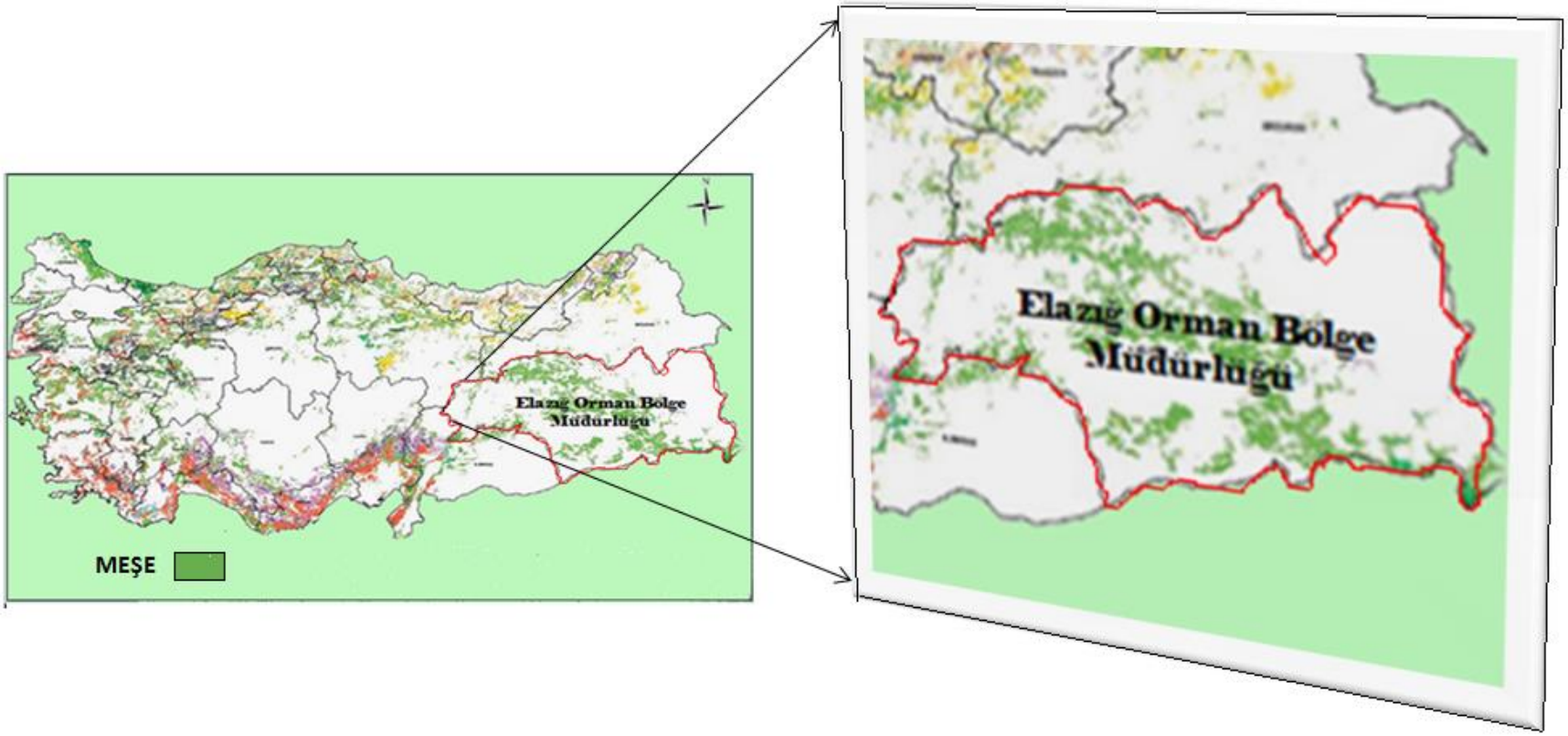


Ülkemiz alanının %27,6 si ormanlık alanlardan oluşmaktadır



Bozuk ve verimsiz alanların yaklaşık %40'ı Meşe türü yoğunlukta ve bozuk formdadır

Giriş



Bozuk Meşe ormanlarının büyük bir kısmı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde olup baltalık formundadır.

Giriş



Quercus branthii, *Quercus libani* ve *Quercus infectoria*

G.doğu Anadolu bölgesi ormanlarının büyük bir kısmını meşe ekosistemi oluşturmaktadır.

Giriş

Kömür ocağı





Doğal olmayan yangınlar

Hayvan otlatması





Kaçak kesim

Bu bölgedeki baltalıklar, yıllardır süregelen antropojenik etkilerle çalılaşıp bozulmuştur.

Giriş

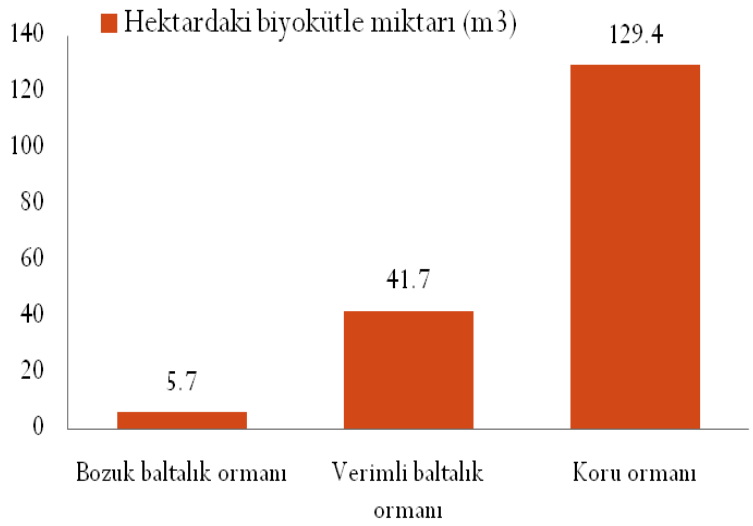
Orman Formları



Mardin-bozuk baltalık



Elazığ-verimli baltalık

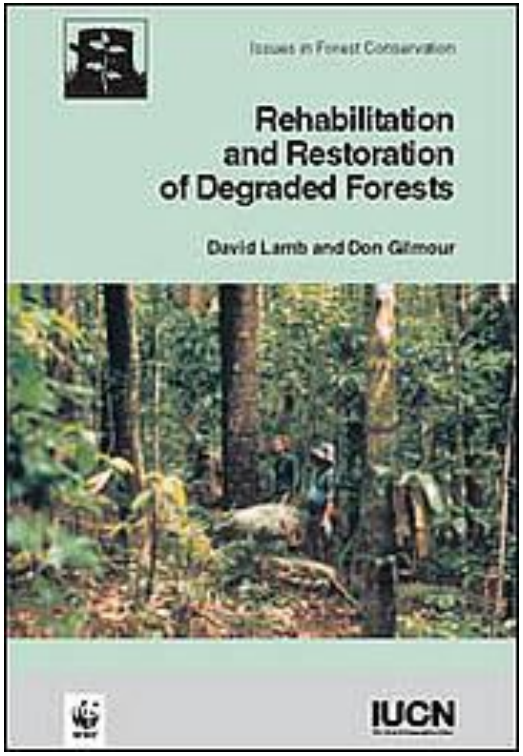


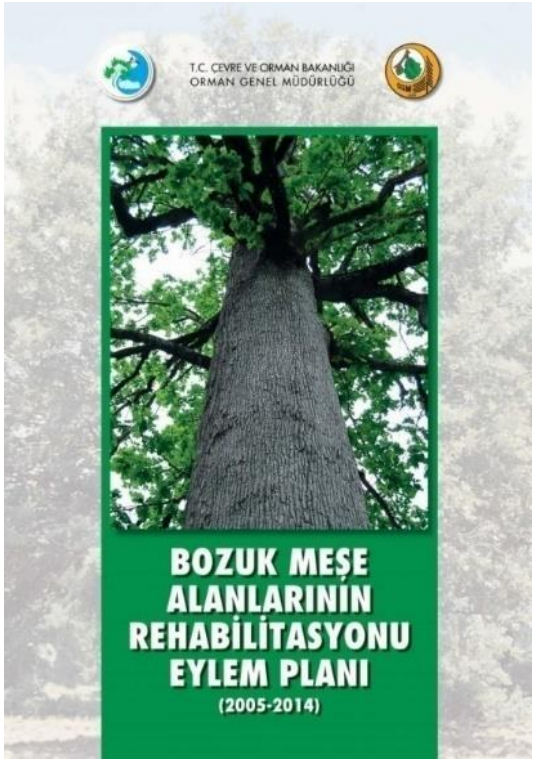


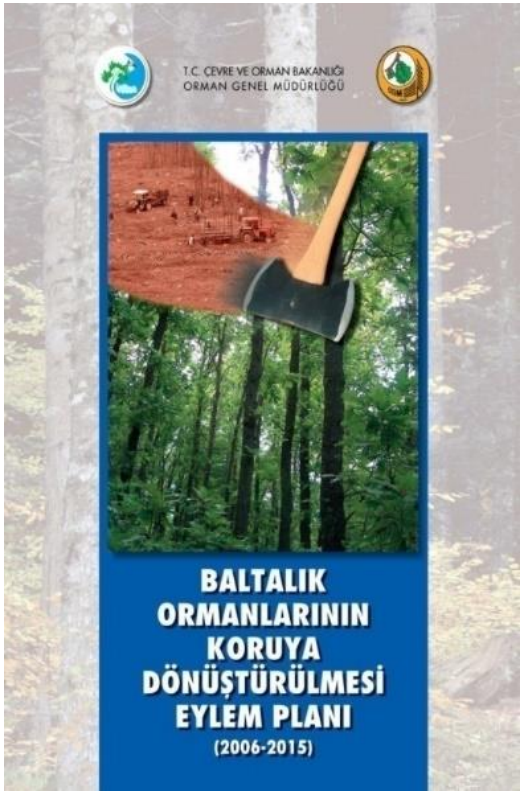
Yunanistan-Koru ormanı

Bozulmayla birlikte bu ekosistemin verim değerinde de azalmalar olmuştur.

Giriş


Issues in Forest Conservation
Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests
David Lamb and Don Gilmour
IUCN


T.C. ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
BOZUK MEŞE ALANLARININ REHABİLİTASYONU EYLEM PLANI
(2005-2014)


T.C. ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
BALTALIK ORMANLARININ KORUYA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ EYLEM PLANI
(2006-2015)

Giriş

Önce





Sonra



Hafif seyreltme uygulanmış

Giriş

Önce

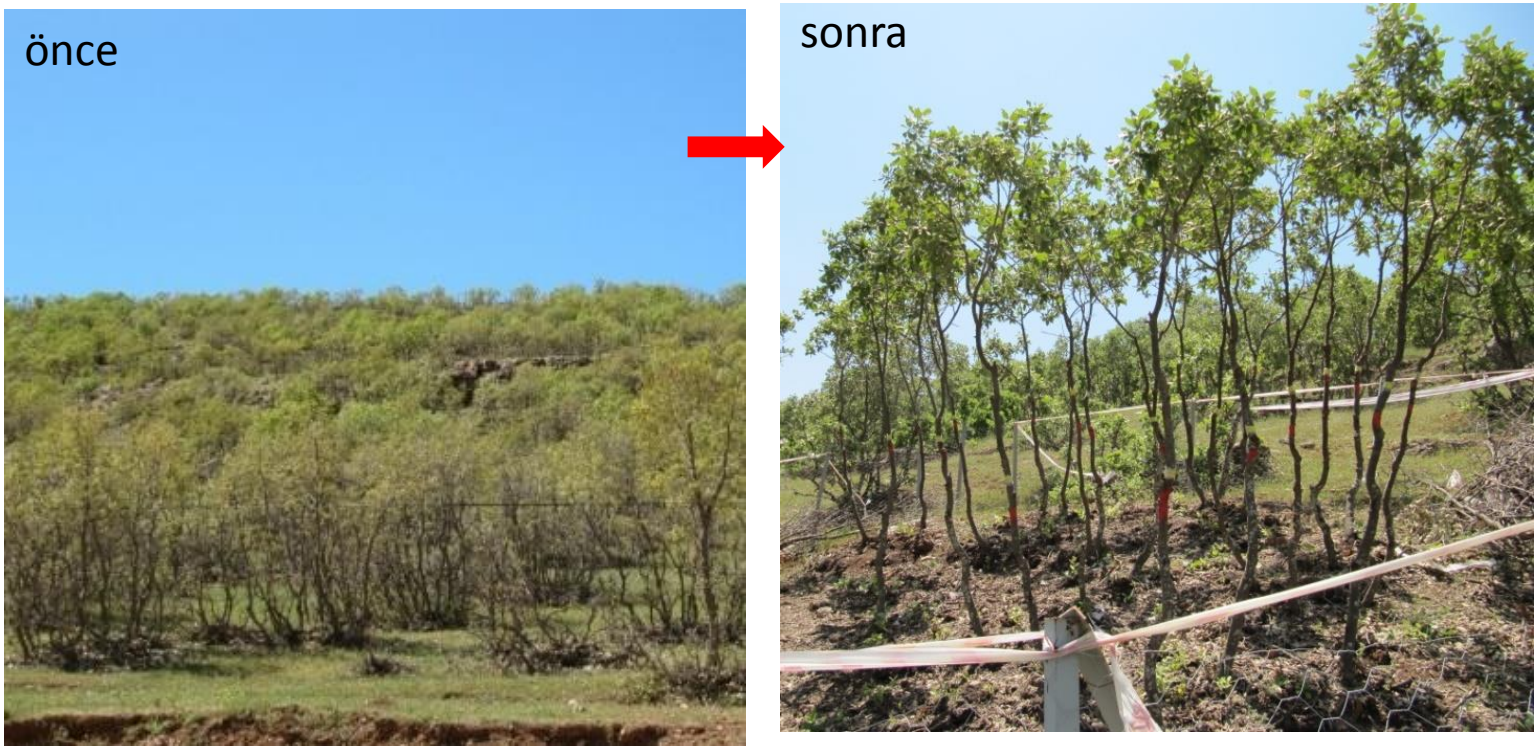


Sonra



Ağır seyreltme uygulanmış alan

Giriş



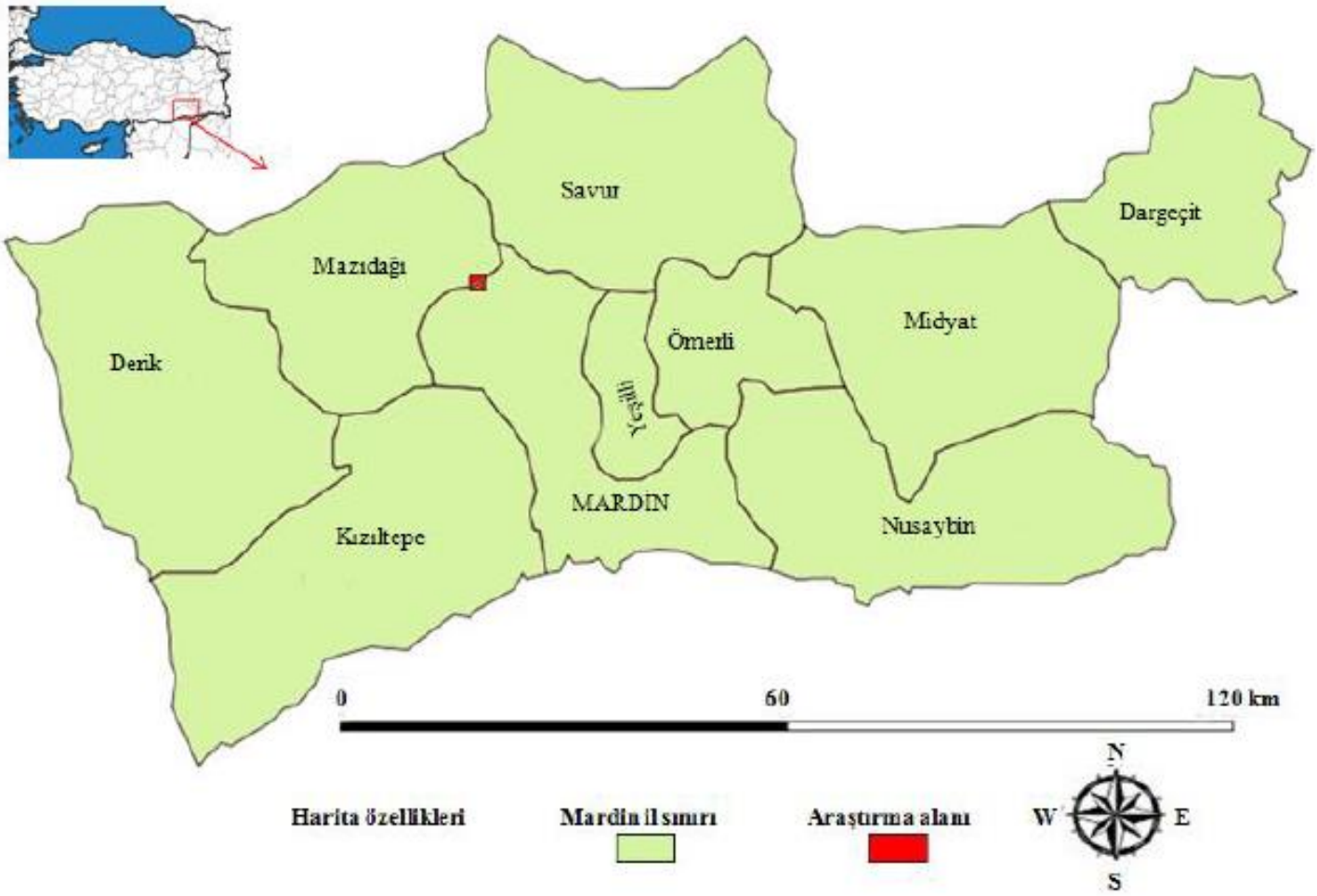
- Aralamalarla birlikte meşe baltalıklarının fotosentetik aktivitelerinde olumlu yönde değişimler olduğu çalışmalarla ortaya konmuştur (Breda vd., 1995; Moreno ve Cubera, 2008; Kezik, 2011).

Giriş

- Bu çalışmanın amacı, Güneydoğu Anadolu bölgesi gibi kurak ve yarı-kurak alanlarda doğal olarak yayılış gösteren bozuk meşe baltalıklarında, uygulanacak **ilk seyreltme oranını belirlemek için**, farklı seyreltme oranları karşılaştırılıp, en iyi fotosentetik özelliğe sahip seyreltme yoğunluğunu tespit ederek uygulayıcılara silvikültürel ve ekolojik yönden yol göstermektir.

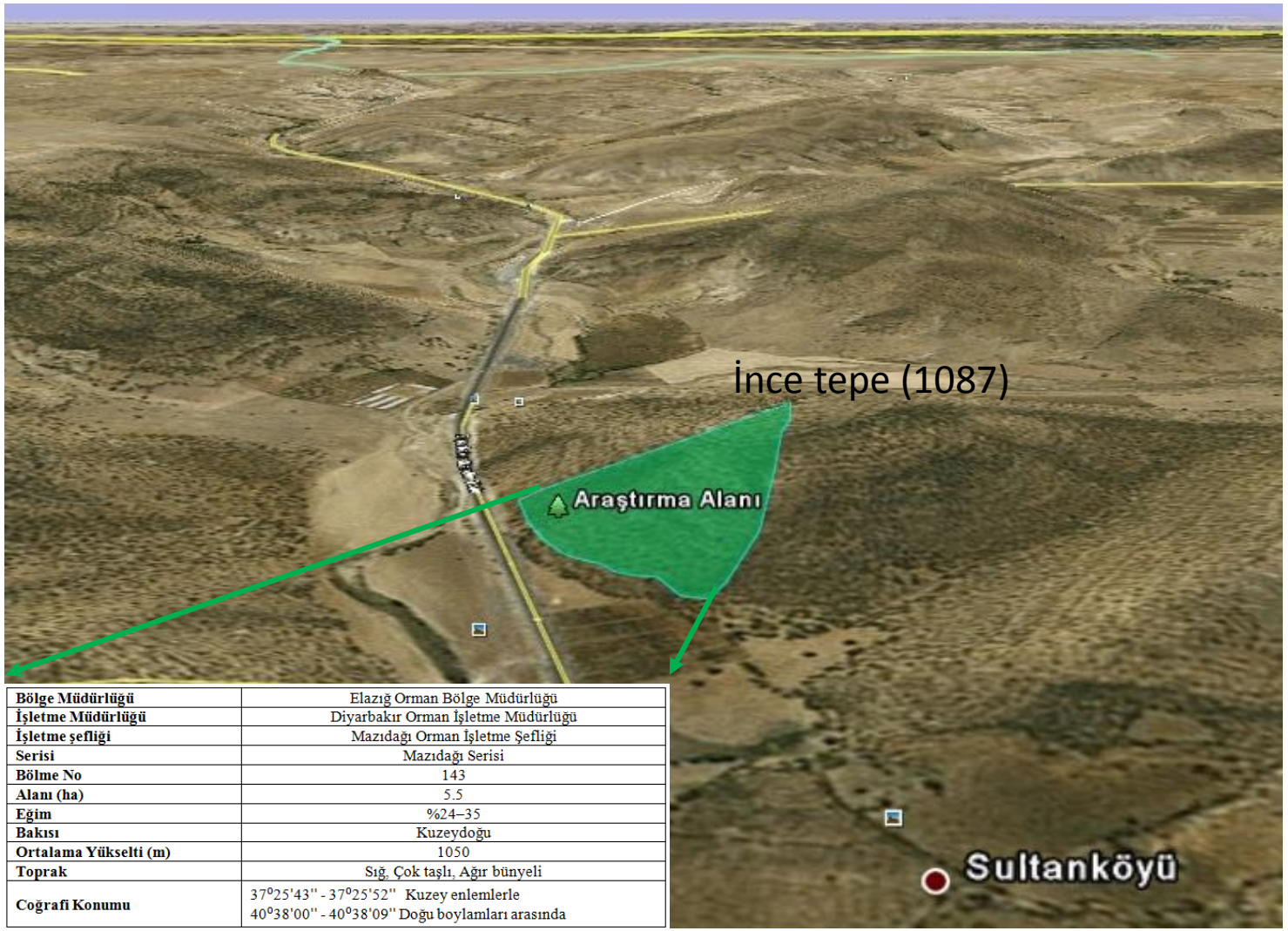


Materyal ve yöntem



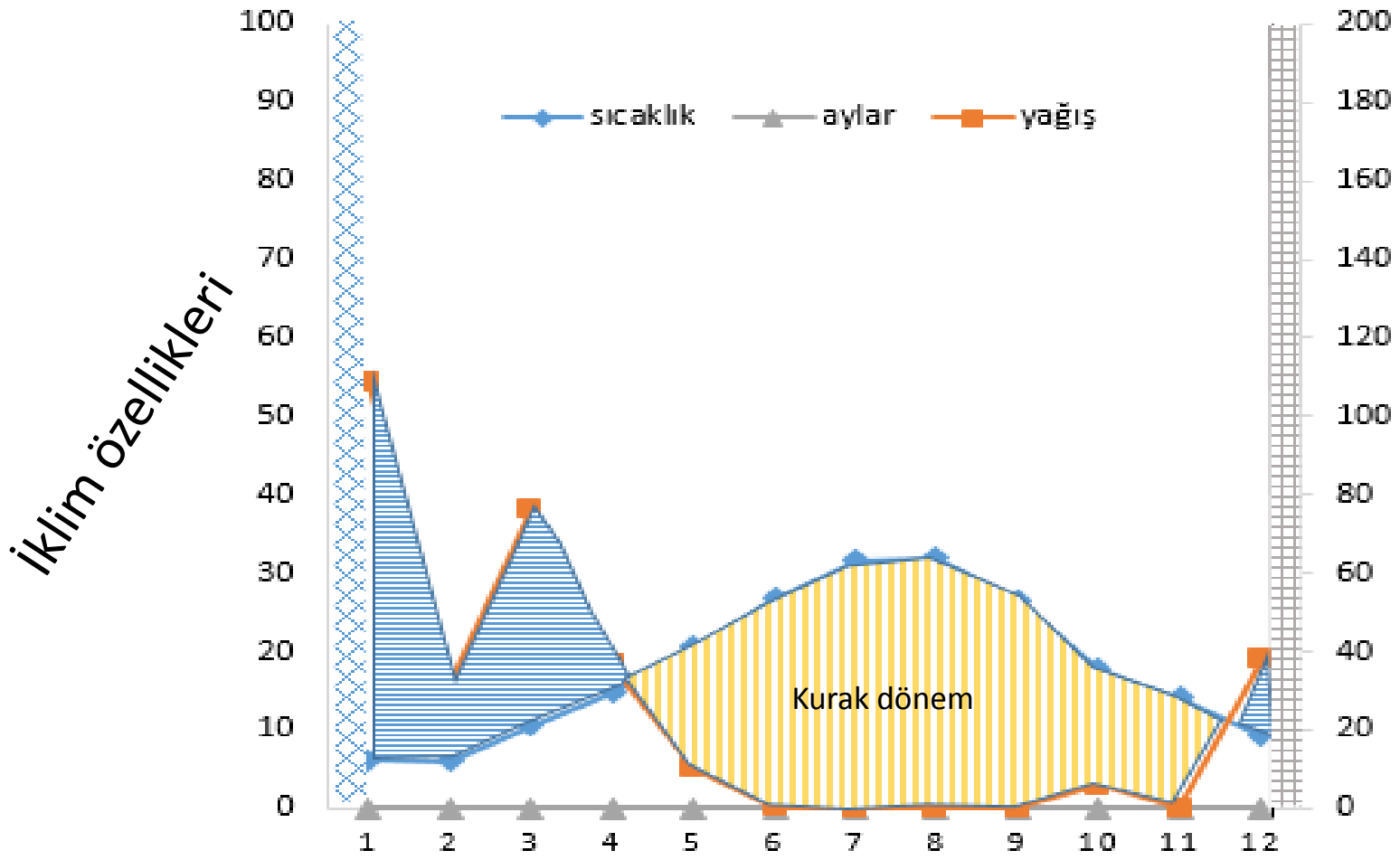
Araştırma alanı nın konumu

Materyal ve yöntem



Bölge Müdürlüğü	Elazığ Orman Bölge Müdürlüğü
İşletme Müdürlüğü	Diyarbakır Orman İşletme Müdürlüğü
İşletme şefliği	Mazıdağı Orman İşletme Şefliği
Serisi	Mazıdağı Serisi
Bölme No	143
Alanı (ha)	5.5
Eğim	%24–35
Bakısı	Kuzeydoğu
Ortalama Yükselti (m)	1050
Toprak	Sığ, Çok taşlı, Ağır bünyeli
Coğrafi Konumu	$37^{o}25'43''$ - $37^{o}25'52''$ Kuzey enlemlerle $40^{o}38'00''$ - $40^{o}38'09''$ Doğu boylamları arasında

Materyal ve yöntem



Çalışma alanının Walter iklim diyagramına göre su bilançosu (2010 yılı)

Materyal ve yöntem

Vejetasyon periyodu









Materyal ve yöntem

Quercus branthii L. (İran Palamut Meşesi) Genel Özellikleri (Anşin, 1993)

Familyası	Habitat	Morfolojik Özellikler	Yayılış Alanları
Fageceae	Genel olarak kurak-yarıkurak alanlar	6–10 metre boylarında, olgun bireylerin tepesi dağınık ve geniş, yapraklar ters yumurtamsı oval eliptik, uç kısmı sivri, deri gibi sert yaprakların kenarları çoğunlukla dişli, bu dişlerin uçları iğne gibi, meyve kısa saplı, kalın ve sık tüylü, kadeh palamut meyvesinden daha küçük, kadehin üst kısmındaki pullar ince uzun olup geriye kıvrılmıştır.	Kuzey Suriye, Irak, İran, Kafkasya, Hatay, Elazığ Harput, Bitlis, Malatya, Güneydoğu Anadolu Bölgesi.





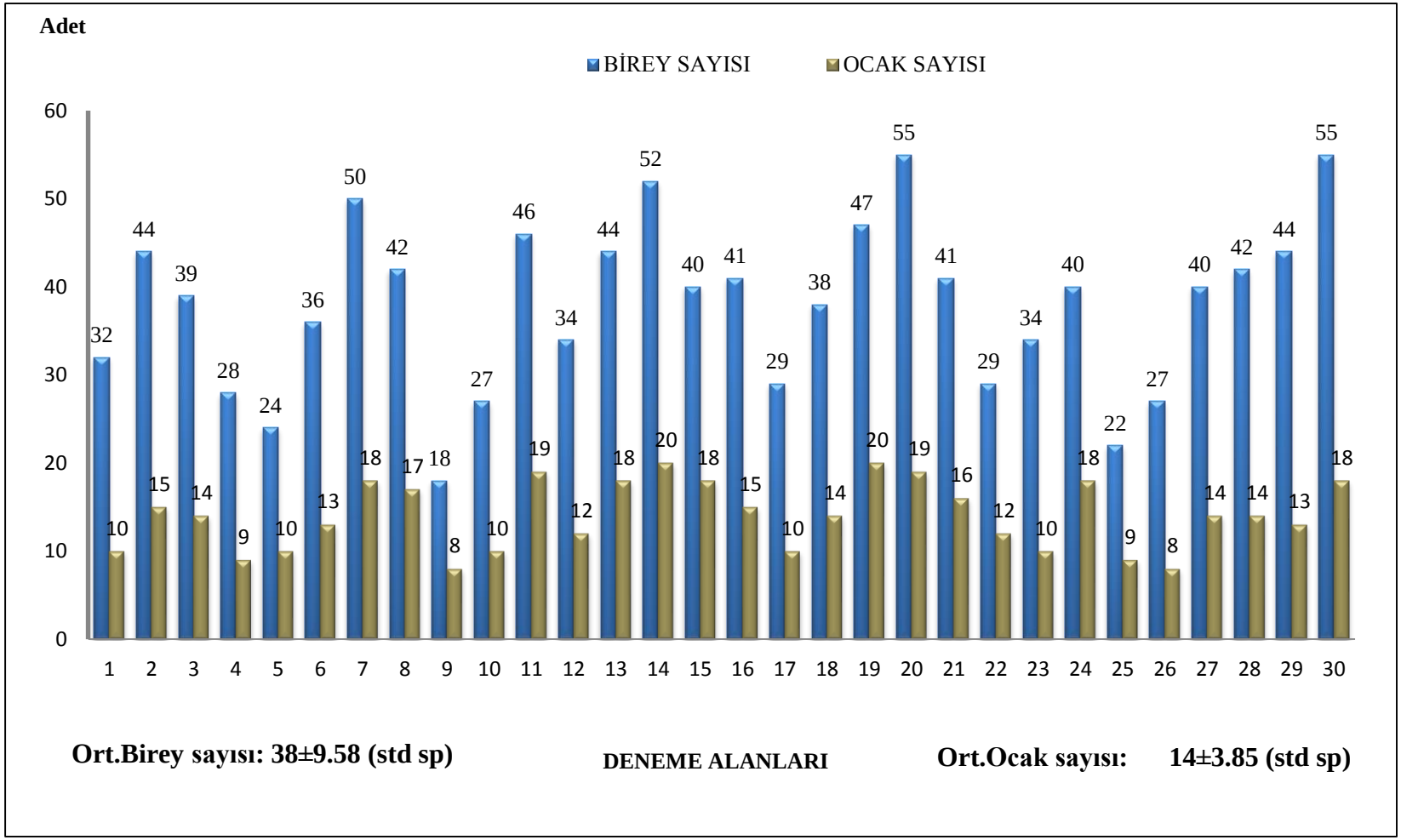


Materyal ve yöntem



Araştırma alanında 100 m² lik yeknesak 30 adet deneme alanı alındı

Materyal ve yöntem



Deneme alanından alınan 30 adet 100 $m^{2'}$ lik alanlarda tespit edilen ocak ve bireyler

Materyal ve yöntem

Muamele Parseli Özellikleri



Hazır hale gelmiş uygulama alanları

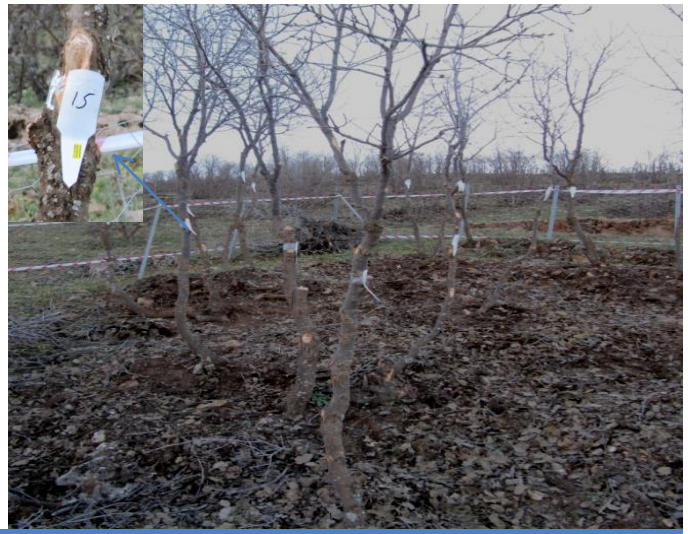
Materyal ve yöntem

Mart 2010









Muamele alanlarına yapılan işlemler

Materyal ve yöntem

kontrol









15 adet kök sistemi (ocak) ve 38 adet tepe yapısı düzgün birey vardır

Materyal ve yöntem

%25









14 adet kök sistemi (ocak) vardır ve 29 adet tepe yapısı düzgün birey bırakılmıştır

Materyal ve yöntem

%40









15 adet kök sistemi (ocak) vardır ve 23 adet tepe yapısı düzgün birey bırakılmıştır

Materyal ve yöntem

%60



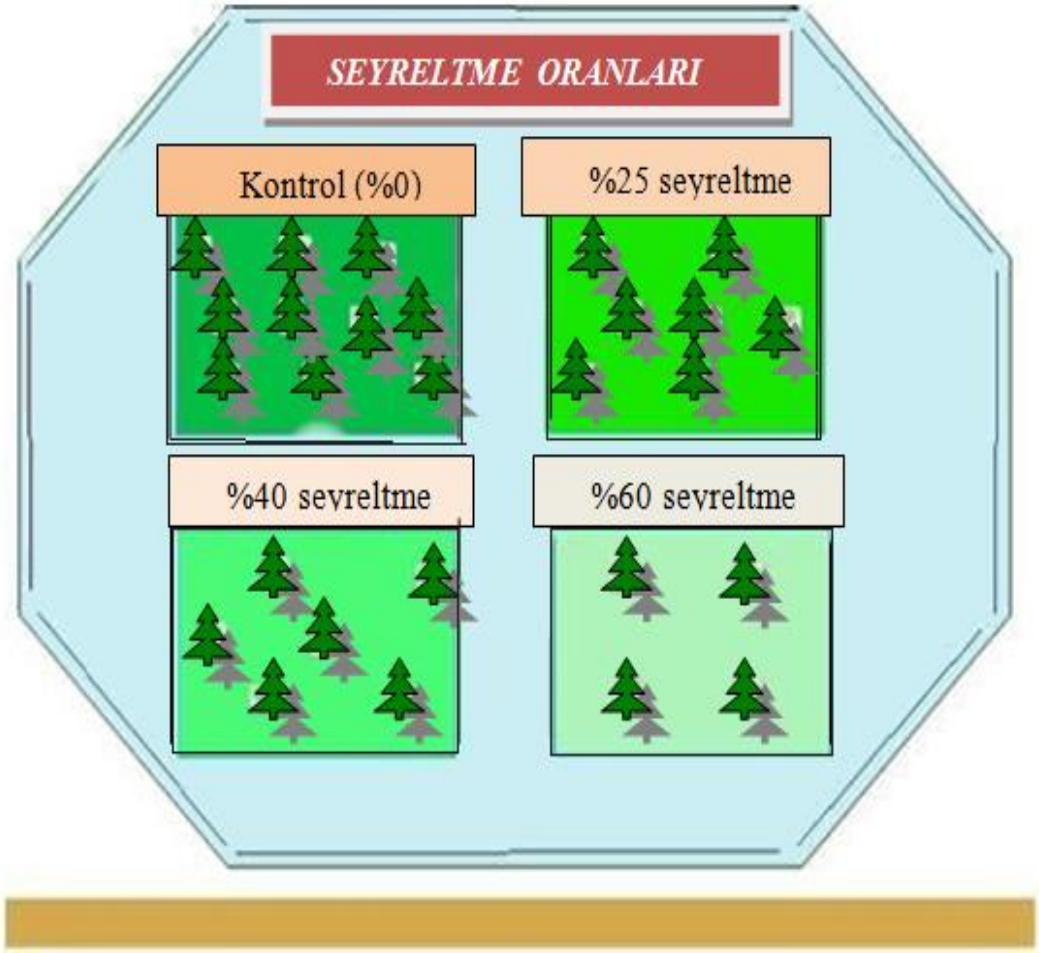






16 adet kök sistemi (ocak) vardır ve 15 adet tepe yapısı düzgün birey bırakılmıştır

Materyal ve yöntem



Uygulama Parseli	Ortalama Boy (cm)	Ortalama Çap (cm)
Kontrol (%0)	312	4.0
% 25	303	3.2
%40	278	3.4
%60	294	3.3

Materyal ve yöntem

Fotosentez ölçümleri (A=fotosentez, µmol CO_2 $m^{-2}s^{-2}$)

RH = %50

PARtop= 2000 µmol $m^{-2}s^{-2}$

CO_2= 380 ppm

Tleaf= 30 ^oC

VPD= 28 Pa/kPa


Waltz GFS 3000

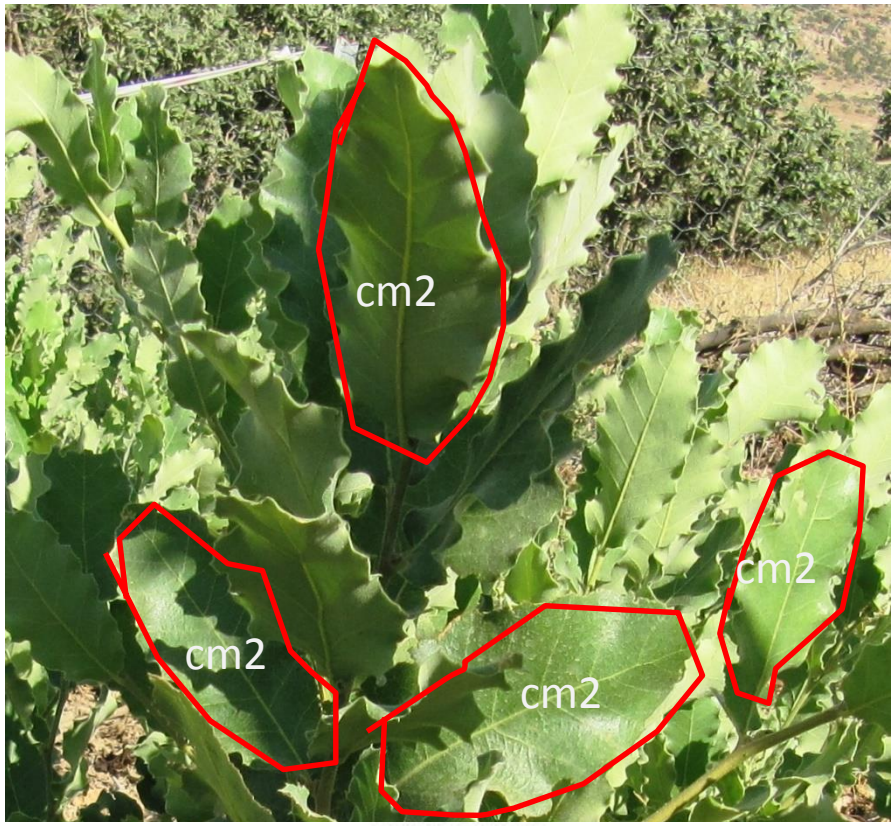




Herbir muamele alanında 6 adet farklı bireyin sağlam yapraklarında ölçümler yapılmıştır

Materyal ve yöntem

Yaprak alanı ölçümleri



$$6\,CO_2 + 6\,H_2O + \text{Enerji} \underset{\text{Solunum}}{\overset{\text{Fotosentez}}{\rightleftharpoons}} C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$$

- Fotosentez ölçümleri 2010 yılının Ağustos ayında gerçekleştirilmiş olup, yaprak alanı ile ilgili veriler 2013 yılının Temmuz ayında elde edilmiştir.

Materyal ve yöntem

Yaprak alanı ölçümleri

Sürgün çapları ile yaprak alanı arasında, göğüs çapları ile yaprak alanı arasında güçlü bir ilişkinin varlığı söz konusudur (Katsuno ve Hozumi 1987; Katsuno ve Hozumi 1988; Turner vd., 2000; Kigomo vd., 2013).



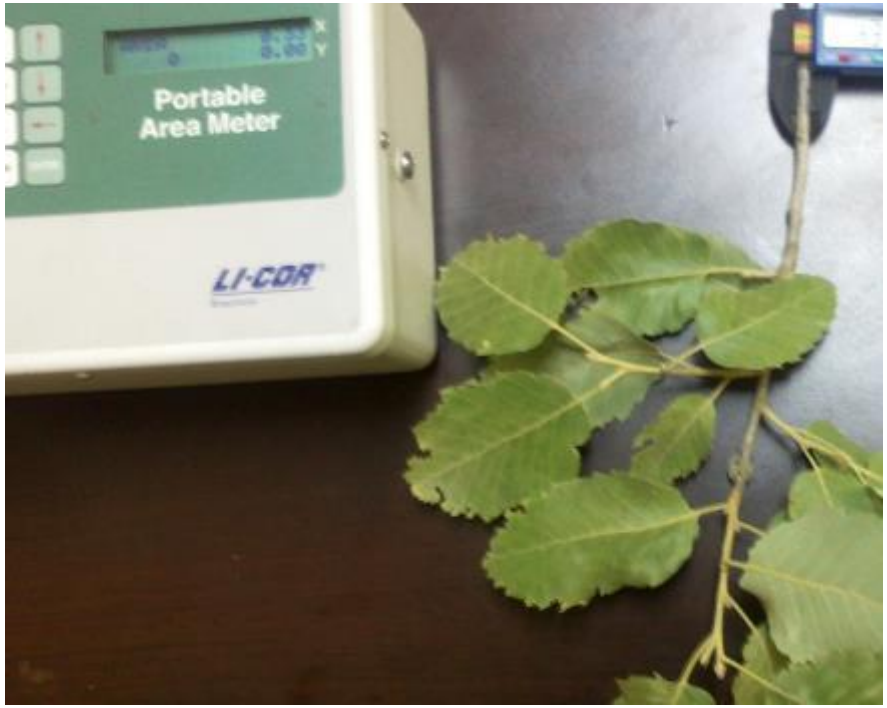
Çalışma alanında birim alanda yaprak alanı tespit edilirken istatistiki modellemelerden yararlanılmıştır. Bunun için araziden 0.1 mm hassasiyetteki elektronik el kumpası yardımı ile **farklı çapta 24 adet sürgün** alınıp vakit kaybetmeden ofise getirilmiştir.

Materyal ve yöntem

Yaprak alanı ölçümleri

Sürgünlerin yaprak alanı ***LI-COR 3000C*** marka yaprak alan ölçer cihazı ile ölçülmüştür.





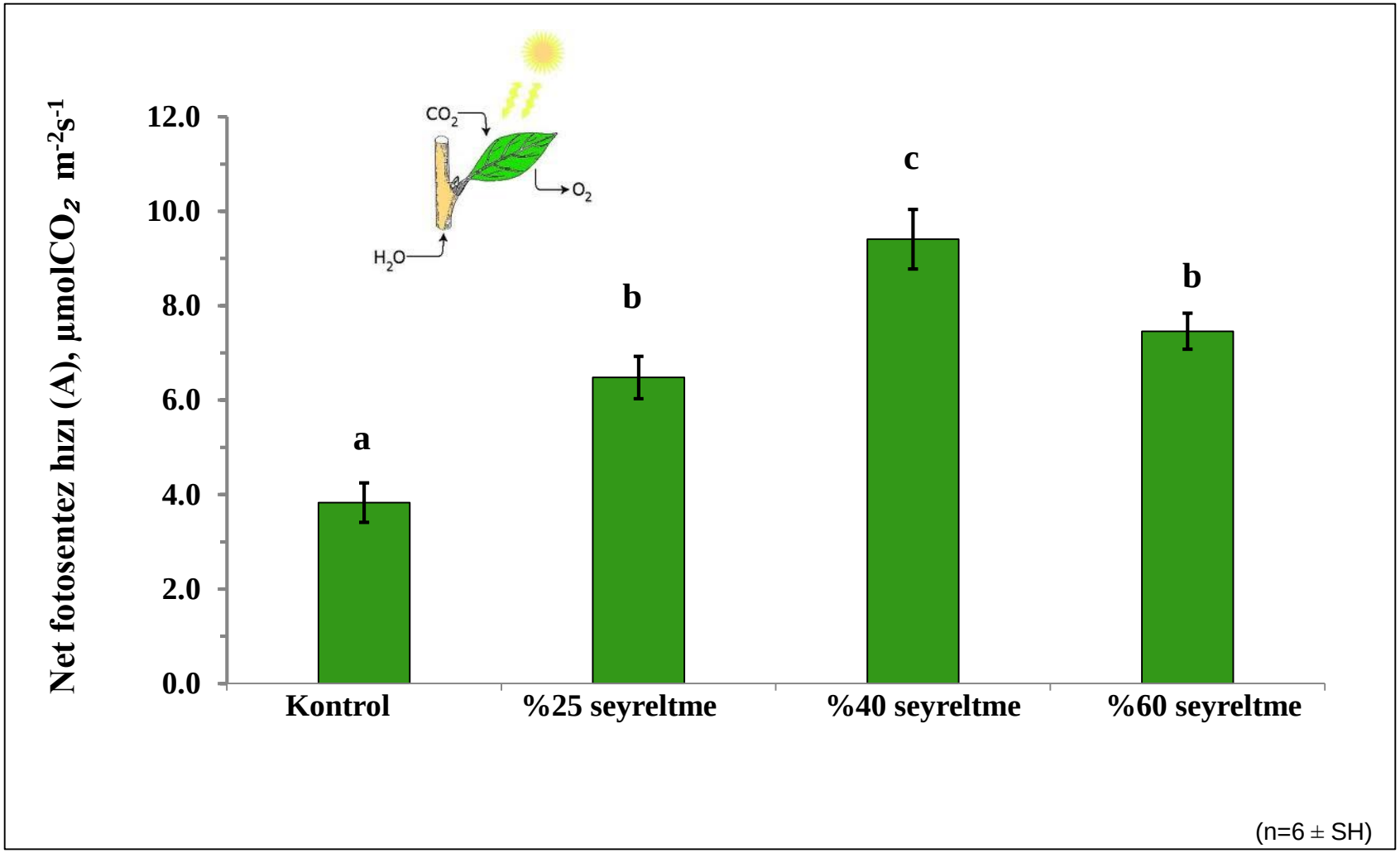
Materyal ve yöntem

İstatistik Analizler ve Sonuçların Değerlendirilmesi

çalışmada elde edilen bireylerdeki ekofizyolojik parametre verilerini değerlendirmek için Microsoft Office programı ve Sigma Stat (SPSS, Chicago, USA) istatistik programı kullanılmış olup, her bir parametre için Varyans Analizi (ANOVA) gerçekleştirilmiş ve uygulamalar arasındaki farkı bulmak için ise Fisher''in LSD (Fisher's Least Significant Difference) karşılaştırma metodu kullanılmıştır (α=0.05). Uygulamalar arasındaki fark test edilirken veriler Normal Dağılım göstermediği ve Eşit Varyans Testinden geçemediği durumlarda veriler log10 transformasyonuna tabii tutulduktan sonra karşılaştırmalar yapılmıştır.

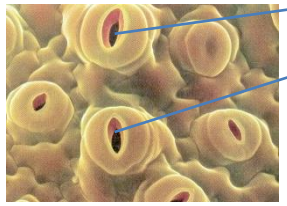
Bulgular

Net Fotosentez Hızı (A)



Bulgular

Transpirasyon Hızı (E)



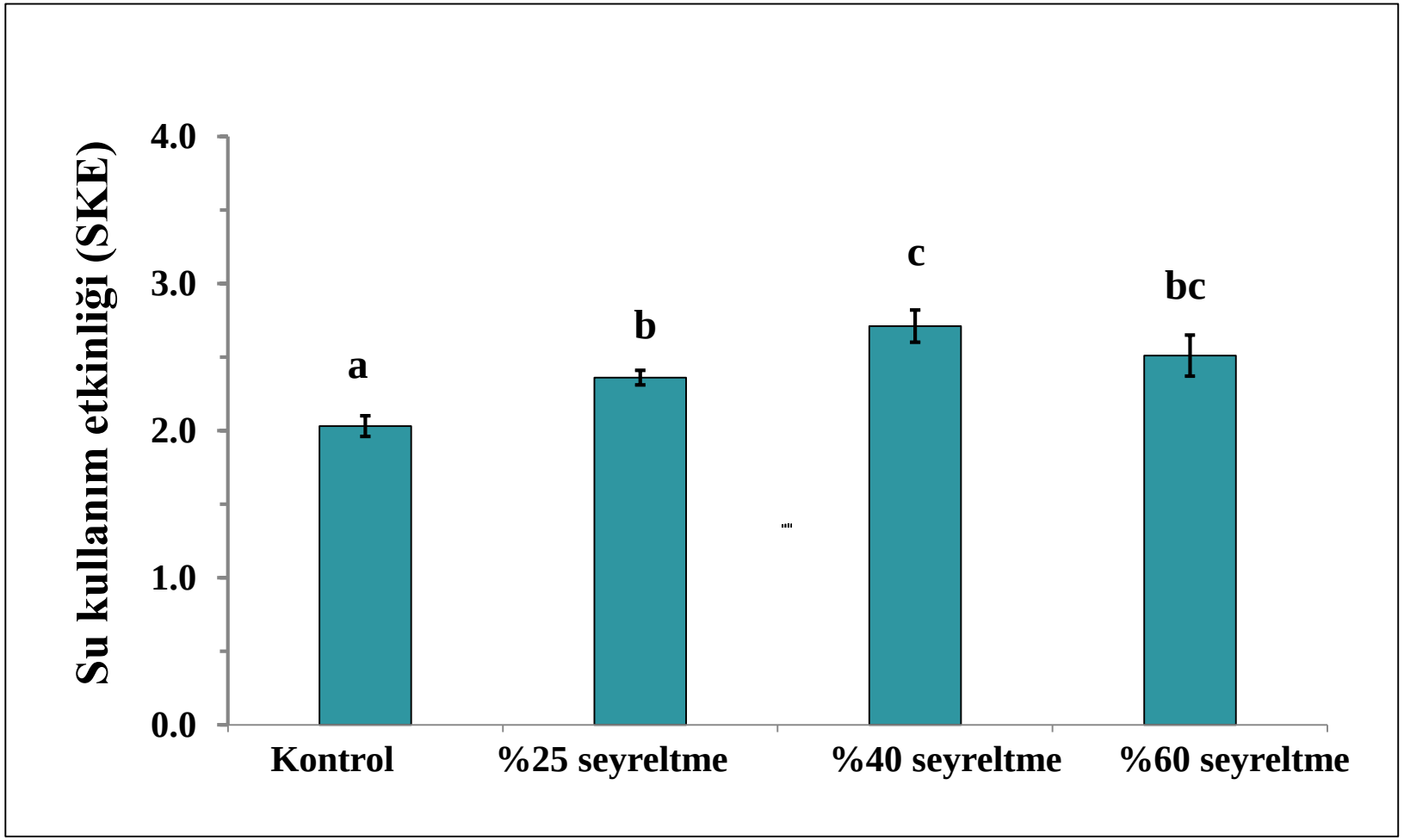
Bulgular

Stomatal İletkenlik (gs)



Bulgular

Su Kullanım Etkinliği (SKE=A/E)



Bulgular

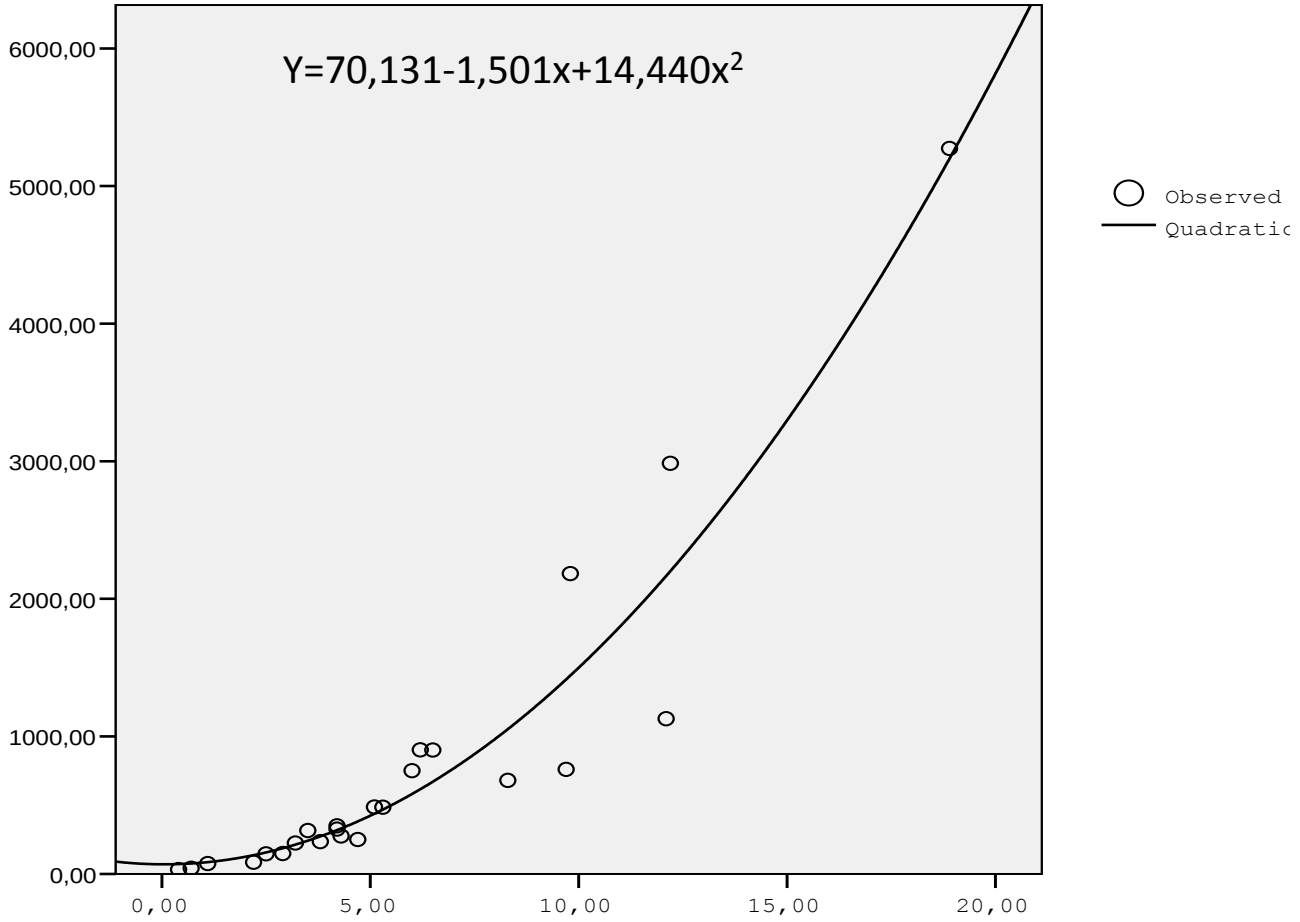
Yaprak alanı (Kontrol parseli)

Tablo Sürgün çapı ve yaprak alanlarının minimum, maksimum ve ortalama değerleri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama
Çap (mm)	24	0.40	18.9	5.74
Yaprak alanı (cm^2)	24	32.12	5273.0	793.38
Valid N (listwise)	24			

Bulgular

Yaprak alanı (kontrol parseli)



Sürgün çapına göre yaprak alan ilişkisini gösteren regresyon denklemi ve grafiği (r^2=0,9 p<0,001)

Bulgular

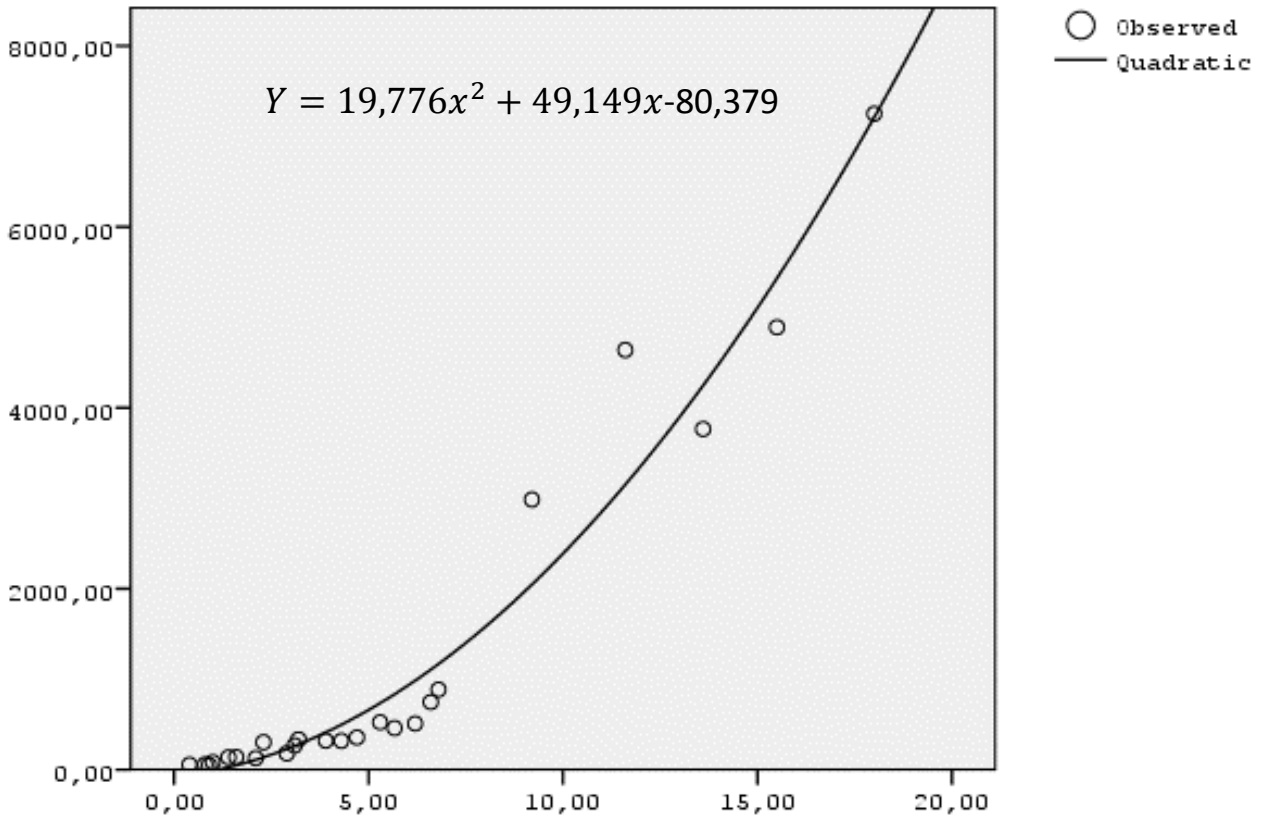
Yaprak alanı (%40 seyreltme parseli)

Tablo Sürgün çapı ve yaprak alanlarının minimum, maksimum ve ortalama değerleri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama
Çap (mm)	24	0.4	18	5.46
Yaprak alanı (cm^2)	24	53	7250	1224.43
Valid N (listwise)	24			

Bulgular

Yaprak alanı (%40 seyreltme parseli)



Sürgün çapına göre yaprak alan ilişkisini gösteren regresyon denklemi ve grafiği (r^2=0,95 p<0,001)

Tartışma ve sonuç





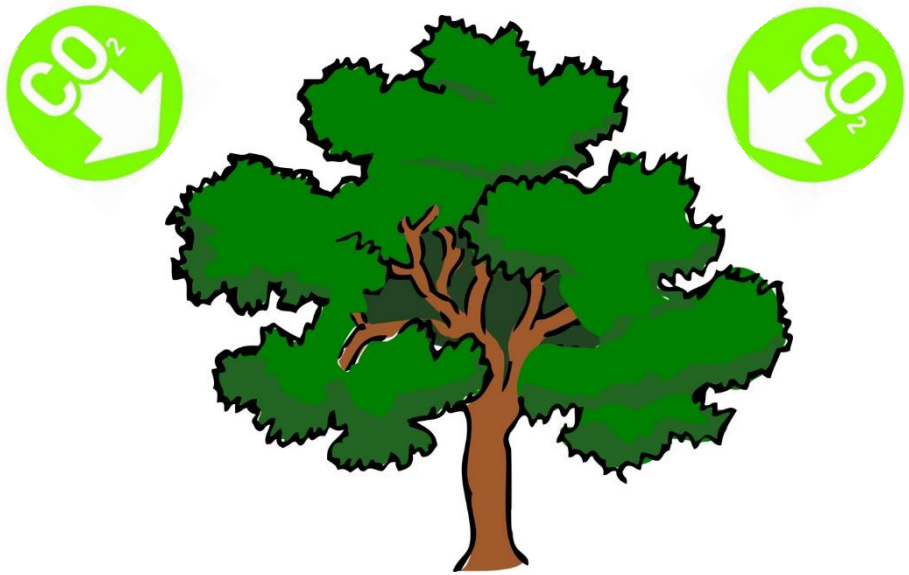




Ülkemizde bozuk baltalık ormanları genel olarak yarı kurak ve kurak alanlarda, insan ve hayvan baskılarının yoğun olduğu çölleşmeye müsait bölgelerde bulunmaktadır.

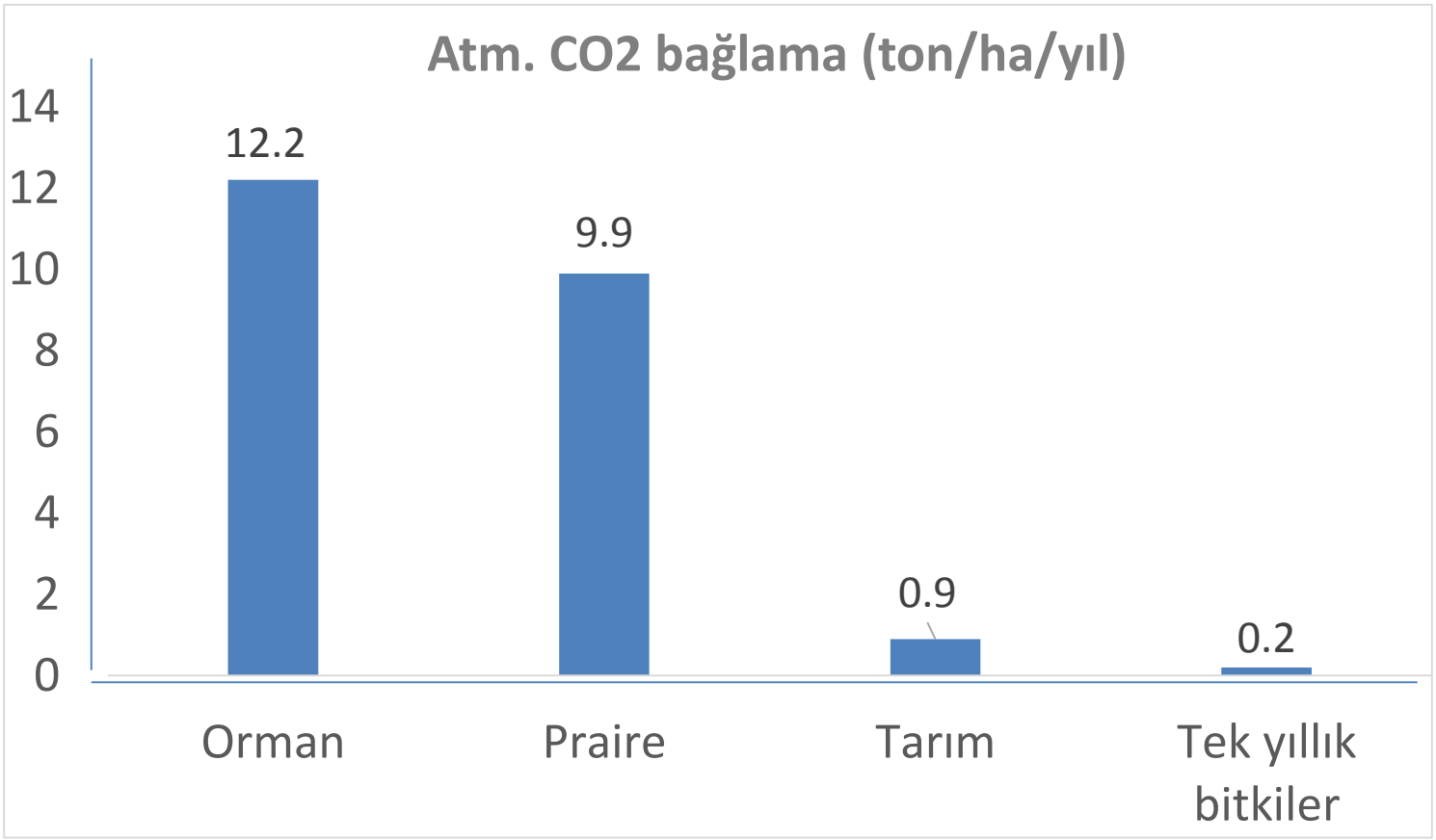
Tartışma ve sonuç

- Seyreltme ve aralamalar orman ekosistemlerinde fizyolojik iyileşmeler meydana getirmektedir. Aralamalarla birlikte meşe baltalıklarının fotosentetik aktivitelerinde olumlu yönde değişmeler meydana gelmekte, küresel ısınma ve iklim değişliğinde önem arz eden **atmosferik CO_2 bağlama potansiyelleri** de artmaktadır (Breda vd., 1995; Moreno ve Cubera, 2008; Kezik, 2011).



Tartışma ve sonuç

Farklı ekosistemler ve arazi kullanımı da bağlanan atmosferik CO_2 miktarı üzerinde etkili olmaktadır.



(Anderson vd., 2008)

Tartışma ve sonuç

Yetişme Ortamı ve Tür Önemli

Aynı yaşa sahip





Quercus branthii L. bireyi yılda yaklaşık 1.4 kg atmosferik CO_2'i bağlayabilir.

Şeker akçaağacı bireyi yılda yaklaşık 3 kg atmosferik CO_2'i bağlayabilir (Frelich, 1992).

Tartışma ve Sonuç

$$Y=70,131-1,501x+14,440x^2$$

X= 3.9 cm (aritmetik orta çap)
Y=Yaprak alanı (cm2)

- **Ortalama net fotosentez hızı=** 3,83 µmol
- **Ortalama yaprak alanı=** 2,2 m2
- **Hektardaki birey sayısı=** 3800
- **Hektardaki yaprak alanı=** 8360 m2

Hektarda yılda bağlanan atmosferik CO_2 miktarı=5,5 ton

Tartışma ve Sonuç

$$Y = 19{,}776x^2 + 49{,}149x\text{-}80{,}379$$

%40 parseli

X= 3.4 cm (aritmetik orta çap)
Y=Yaprak alanı (cm2)

- **Ortalama net fotosentez hızı=** 9,41 µmol
- **Ortalama yaprak alanı=** 2,45 m2
- **Hektardaki birey sayısı=** 3800
- **Hektardaki yaprak alanı=** 8360 m2

Hektarda yılda bağlanan atmosferik CO_2 miktarı=15.1 ton

Tartışma ve Sonuç





Meşçerede uygulanan seyreltme işlemleri ortamda bırakılan bireyleri ekofizyolojik açıdan önemli derecede etkilemiştir. Birim alanda (100m2) %40 seyreltme oranı ile birlikte tepe yapısı düzgün 23 adet birey bırakılması (hektarda 2300 adet) bireyleri fotosentetik özellikler açısından optimum yapacağı öngörülmekte ve bireylerin maksimum biyokütle vermesi beklenmektedir.

Tartışma ve Sonuç

- Çalışma alanında seyreltme oranını daha da arttırmak meşçerede olumsuz sonuçlar doğurabilir. Kurak bölgede yayılış gösteren *Quercus emorii* baltalıklarında suyun kök sürgünleri tarafından, sürgün sayısının artmasıyla birlikte, transpirasyonla su tüketimi de artmakta (Shipek vd., 2004) ve fizyolojik stres başlamaktadır.
- Bu yüzden çalışma alanımızda seyreltme yoğunluğunun artmasına paralel olarak ortama yeni gelen sürgün sayısı ve gelişmişliği arttığından, yeni gelen sürgünler, ortamda bırakılan geleceğin meşçeresini oluşturacak olan bireylerle rekabete girip bunları strese sokarak ekofizyolojik aktivitelerini olumsuz yönde etkilediği tahmin edilmektedir.

Tartışma ve sonuç



Qurcus branthii L. meşe ekosistemi



Tropikal yağmur ormanları

- *Quercus branthii* orman ekosisteminde yılda hektarda bağlanan 5.5 ton CO2 miktarı ile yaklaşık 3.72 ton karasal net birincil üretim gerçekleşebilir iken bu alanın rehabilitesi durumunda bu değer 3 kat kadar artabilir.
- Karasal ekosistemde en fazla net birincil üretim potansiyeline sahip tropikal yağmur ormanlarında ise hektarda 22.0 ton olarak gösterilmektedir.

Tartışma ve sonuç

- Atmosferik CO_2'in 2/3'ü orman ekosistemlerinde dikili haldeki ağaçlarda tutulduğu bildirilmektedir (Wayburn vd.,2000).
- Bozuk meşe ekosistemlerimizin uygun metodlarla rehabilitesi ile birim alanda atm. CO_2 bağlama potansiyellerinde azımsanmayacak bir artış olacak ve ormanlarımızın karbon ekonomisine katkısı artacaktır.
- Bu da orman ekosistemlerimizin küresel ısınma ve iklim değişikliği konularındaki rolü için önem arz etmektedir.



KATILIMINIZ İÇİN TEŞEKKÜRLER

?
?
?



Arş Gör. Uğur KEZİK
Karadeniz Teknik Üni. Orman Fakültesi, Toprak İlmi ve Ekoloji ABD
kezik@ktu.edu.tr