

**T.C.
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**TARSUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN MAKİ
ALANLARININ BİYOKÜTLE DEPOLAMA KAPASİTESİNİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HAZIRLAYAN
Ali SABANCI**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. Ali DURKAYA**

BARTIN-2016

T.C.
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



Doç. Dr. Ali DURKAYA

BARTIN-2016

KABUL VE ONAY

Ali SABANCI tarafından hazırlanan “TARSUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ’NÜN MAKİ ALANLARININ BİYOKÜTLE DEPOLAMA KAPASİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI” başlıklı bu çalışma, 06.01.2016 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Ali DURKAYA (Danışman)

Üye : Prof. Dr. Nedim SARAÇOĞLU

Üye : Doç. Dr. Ahmet SIVACIOĞLU

Bu tezin kabulü Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../20... tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. H. Selma ÇELİKİYAY
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Ali DURKAYA danışmanlığında hazırlamış olduğum “TARSUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNÜN MAKİ ALANLARININ BİYOKÜTLE DEPOLAMA KAPASİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI” adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

06.01.2016

Ali SABANCI

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın konusunun tespitinden başlayarak ilgili her aşamasında görüş ve önerilerinden yararlandığım, destek ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Ali DURKAYA'ya teşekkür ederim.

Çalışma sürecimde karşılaştığım her türlü sorunlar karşısında görüşünü, desteğini ve bilgisini esirgemeyen ve bu çalışmanın bitmesindeki büyük katkılarından dolayı sayın hocalarım Doç. Dr. Birsen DURKAYA'ya ve Prof. Dr. Nedim SARAÇOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın birçok aşamasında fikrini aldığım değerli arkadaşım Arş. Gör. Sinan KAPTAN'a teşekkürler.

Maddi ve manevi olarak ellerindeki tüm imkânları benden esirgemeyen değerli aileme sevgi, saygı ve minnettarlığımı şükranla sunarım.

Ali SABANCI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TARSUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN MAKİ ALANLARININ BİYOKÜTLE DEPOLAMA KAPASİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

Ali SABANCI

Bartın Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ali DURKAYA

Bartın-2016, Sayfa: XVI+112

Bu çalışma Tarsus Orman İşletme Müdürlüğü Çamalan Orman İşletme Şefliği sınırları içerisindeki makilik alanların biyokütle miktarlarının belirlenmesi için yapılmıştır.

Çalışmada farklı bakı, yükselti ve vejetasyon boyunda yer alan tam kapalı makilik alanlar örneklenmiştir. Toplamda 35 örnek alanda 100 m²'lik maki örtüsü toprak seviyesinden tıraşlama olarak kesilmiştir. Her örnek alanda 4 m²'lik kısım toprak altı biyokütlenin miktarını belirlemek kök derinliğine kadar kazılmıştır. Toprak üstü biyokütle meşcere bileşenleri itibarıyla ayrılarak her bir bileşenin ağırlığı belirlenmiştir. Toprak altı biyokütle 2 mm'nin üstündeki kalın kök kısmını temsil etmektedir ve 4 cm'den ince ve 4 cm'den kalın kökler şeklinde sınıflandırılarak tartılmıştır. Yaş tayini için her alandan 3 veya 4 adet gövde kesitleri toprak seviyesinden kesilerek alınmıştır. Yaprak oranını tahmini için örnek daldan yaprak ve odun kısımları ayrılarak tartılmıştır. Her bir bileşenden alınan örnekler üzerinden kabuk miktarları ve yaş-kuru oranları tespit edilmiştir.

Örnek alanlar 488-1.155 m yükselti arasında yayılmaktadır ve kapalılık %75-90 arasında değişmektedir. Örnek alanlarda toprak üstü kuru biyokütle 74,99 kg/100 m² ile 471,93 kg/100 m²; toprak altı kuru biyokütle 173,45 kg/100 m² ile 945,67 kg/100 m² arasında değişmektedir.

Çalışma sonucunda kök/sak oranının yaklaşık 1,7 gibi yüksek bir değer olduğu anlaşılmıştır. Toprak üstü ve toprak altı maki biyokütlesindeki geniş varyasyon alanın kapalılığı, aktüel durumu, makilerin boyu, birim alandaki dip çap özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca insanların yakacak odun temin etmesi, hayvan otlatma baskısına maruz kalma derecesine bağlı olarak da değişebilmektedir.

Anahtar Kelimeler

Maki; biyokütle; kök/sak oranı.

Bilim Kodu

502.03.01

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

RESEARCHES BIOMASS AMOUNTS OF MAQUIS IN TARSUS FOREST ENTERPRISE DIRECTORATE

Ali SABANCI

**Bartın University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forestry Engineering**

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Ali DURKAYA

Bartın-2015, Page: XVI+112

This study has been carried out to determine biomass amounts of maquis in Tarsus Forest Forest Directorate, Çamalan Planning Unit.

In this study, maquis plots with canopy closure more than 70% were sampled in different exposures, elevations and vegetation heights. In totally 35 sample plots, maquis vegetation of 100 m² was cleared at soil level. For each sample plot, area of 4 m² was excavated up to root depth to determine below-ground biomass. Above-ground biomass was grouped according to vegetation components and weighed. Below-ground biomass represents coarse roots (>2 mm) and divided into two parts (>4 cm-<4 cm) and weighed. To determine average age of plot, 3 to 4 stem samples were taken from soil level. To estimate foliar biomass, sample branches were taken and leaf and wood amounts were identified. Using samples from each component, bark ratios and wet-dry ratios were estimated.

Sample plots are between 488-1.155 m elevations and canopy closures vary between 75-90 %. Oven dry above-ground biomass of sample plots varies between 74,99 kg/100 m²-

471,93 kg/100 m² and oven dry below-ground biomass varies between 173,45 kg/100 m²-945,67 kg/100 m².

As a result of this study, it was understood that the root/shoot ratio was roundly 1,7. Large variations of above- and below ground biomass amounts of sample plots are caused from canopy closures, actual state of vegetation structures and heights of vegetations. In addition, rural usage culture is also effective like fuelwood or grazing.

Key Words

Maquis; biomass; root/shoot ratio.

Science Code

502.03.01

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY	ii
BEYANNAME.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
EKLER DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xv
BÖLÜM I GİRİŞ	1
1.2 Literatür Özeti.....	14
BÖLÜM II MATERYAL VE YÖNTEM	22
2.1 Materyal	22
2.1.1 Örnek Alanlardaki Hâkim Maki Türleri	22
2.1.1.1 <i>Qercus coccifera</i> L. (Kermes Meşesi).....	22
2.1.1.2 <i>Phyllyrea lotifolia</i> L. (Akçakesme).....	23
2.1.1.3 <i>Laurus nobilis</i> L. (Defne).....	23
2.1.2 Çalışma Alanlarının Genel Tanımı	24
2.1.2.1 Coğrafi Konum ve Yeryüzü Şekilleri.....	24
2.1.2.2 Plan Ünitesi Büyüklüğü ve İşletme Sınıfı Özellikleri	26
2.1.2.3 Orman İçerisinde ve Civarında Mevcut Nüfus ve Dağılışı, Geçim Kaynakları, Ormandan Yararlanma Biçimleri	27
2.1.2.4 Jeolojik Yapı.....	28
2.1.2.5 Klimatolojik Durum	28
2.2 Yöntem.....	29

	<u>Sayfa</u>
2.2.1 Örnek Alanların Belirlenmesi, Arazi ve Laboratuvar Ortamında Yapılan Çalışmalar	29
2.2.1.1 Örnek Alanların Nitelikleri ve Seçimi.....	29
2.2.1.2 Örnek Alanlar Üzerinde Yapılan Ölçüm ve Tespitler.....	31
2.2.1.3 Laboratuvar Ortamında Yapılan Ölçüm ve Tespitler	34
2.3 Sayısal Değerlerin Elde Edilmesi	35
BÖLÜM III BULGULAR.....	37
3.1 Maki Tür Değişimi.....	37
3.1.1 Örnek Alanların Ortalama Yaş Madde-Kuru Madde Su Muhtevası.....	38
3.1.2 Rakıma Göre Maki Biyokütle Değişimi	41
3.1.3 Bakılara Göre Maki Biyokütle Değişimi	45
3.1.4 Üst Boya Göre Maki Biyokütlesi	49
3.1.5 Yaş Faktörüne Göre Maki Biyokütlesi	52
3.2 İstatistikî Değerlendirmeler Sonucu Elde Edilen Bulgular.....	56
3.3.1 Bakı Faktörüne Göre Bulgular	56
3.3.2 Rakım Faktörüne Göre Bulgular	58
3.3.3 Üst Boy Faktörüne Göre Bulgular	59
3.3.4 Yaş Faktörüne Göre Bulgular	60
3.3.5 Bazı Meşcere Bileşenleri Arasında Gözlenen Karşılıklı İlişkiler	61
BÖLÜM IV TARTIŞMA VE SONUÇ	64
KAYNAKLAR.....	68
EKLER	75
ÖZGEÇMİŞ.....	112

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
1. OPEC ülkeleri istatistik verilerine göre (gözlem yılları 1990-2012) Türkiye'nin yıllık CO ₂ salınımı.....	6
2. Maki bitkilerinin Türkiye'de yayılış alanları	14
3. Çamalan Orman İşletme Şefliği'nin coğrafi konumu.	25
4. Örnek alanlardan bir görünüm. a: 5 no'lu alan, b: 14 no'lu alan.	30
5. Örnek noktaların araziye applike edilmesi.....	32
6. Örnek alanlarda yapılan işlemler. a: dalların tartılması, b: örnek parçaların muhafazası.....	33
7. Yaş tayini için gövde kesiti örneği.....	33
8. Köklerin sınıflandırılması a: kalın kökler, b: ince kökler.	34
9. Kuru örneklerin kurutulması ve hassas terazide tartılması. a: kurutma fırını içindeki örnekler, b: örneklerin tartılması.....	35
10. Maki türlerinin yükseltiye göre değişimleri.....	37
11. Akçakesme kök sürgünleri, sürgün çeşitleri.	41
12. Yükselti basamaklarına göre ortalama fırın kurusu biyokütle grafiği.	42
13. Yükselti basamaklarına göre maki parçalarının oransal değişim grafiği.	44
14. Bakılara göre maki parçaları ortalama fırın kurusu biyokütle miktarları grafiği.....	46
15. Bakılara göre fırın kurusu maki parçaları oransal değişim grafiği.	48
16. Üst boya göre maki parçaları ortalama biyokütle miktarları grafiği.....	49
17. Üst boya göre oransal biyokütle değişim grafiği.	51
18. Yaşa göre maki parçaları ortalama biyokütle miktarları grafiği.	53
19. Yaşa göre ortalama biyokütle oransal değişim grafiği.....	55
20. Toprak altı ve toprak üstü biyokütle arasındaki ilişki.....	62
21. Toprak altı biyokütle ve yaprak ilişkisi.....	62
22. Toprak üstü odun ve yaprak biyokütleri arasındaki ilişki.	63
23. Toprak altı biyokütlesi ve toprak üstü odun biyokütlesi arasındaki ilişki.	63

TABLolar LİSTESİ

Tablo	Sayfa
No	No
1.	Endüstrileşme öncesi ve sonrasında atmosferdeki seragazları değişimi..... 2
2.	Maki türleri..... 11
3.	Plan ünitesi içerisindeki yerleşim birimleri, köy statüleri ve nüfusu. 27
4.	Rakıma göre sıralanmış maki örnek alanların özellikleri. 30
5.	Maki örnek alanlara ait kuru madde-su oranları. 38
6.	Yükseltilere göre ortalama fırın kuru biyokütle. 41
7.	Yükselti (rakım) gruplarına göre en az-en çok fırın kuru biyokütle miktarları..... 42
8.	Yükselti basamaklarına göre fırın kuru maki parçalarının oransal değişimi..... 43
9.	Yükselti gruplarına göre en az-en çok kuru madde oranları (%). 44
10.	Bakılara göre ortalama fırın kuru biyokütle miktarları. 45
11.	Güneşli ve gölgeli bakılara göre en az-en çok fırın kuru biyokütle miktarları..... 47
12.	Bakılara göre fırın kuru biyokütlenin oransal değişimi..... 47
13.	Bakılara göre en az-en çok fırın kuru biyokütle oranları..... 48
14.	Üst boy basamaklarına göre ortalama fırın kuru biyokütle miktarları. 49
15.	Üst boya göre en az–en çok fırın kuru maki biyokütle miktarları..... 50
16.	Üst boy basamaklarına göre fırın kuru maki parçalarının oransal değişimi. 51
17.	Üst boy faktörüne göre maki parçalarının oransal dağılımı. 52
18.	Yaş faktörüne göre fırın kuru maki biyokütle. 52
19.	Yaşa göre en az ve en çok fırın kuru biyokütle miktarları. 54
20.	Yaş faktörüne göre fırın kuru maki parçalarının oransal değişimi. 55
21.	Yaş faktörüne göre en az ve en çok fırın kuru biyokütle oransal değişimi. 55
22.	Bakıya göre t-testi bulguları..... 57
23.	Bakı faktörüne göre varyans analizi..... 57
24.	Rakım gruplarına göre maki parçaları varyans analizi. 59
25.	Üst boya göre gruplar arası varyans analizi. 60
26.	Yaş ortalamalarına göre varyans analizi. 61
27.	Kızılcım ve sedir türlerinin toprak üstü biyokütle miktarları (ton/ha). 67

EKLER DİZİNİ

Ek	Sayfa
No	No
Ek A.	Çamalan Orman İşletme Şefliği'ne ait meteorolojik veriler..... 76
Ek B1.	1 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 77
Ek B2.	2 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 78
Ek B3.	3 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 79
Ek B4.	4 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 80
Ek B5.	5 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 81
Ek B6.	6 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 82
Ek B7.	7 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 83
Ek B8.	8 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 84
Ek B9:	9 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 85
Ek B10.	10 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 86
Ek B11.	11 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 87
Ek B12.	12 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 88
Ek B13.	13 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 89
Ek B14.	14 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 90
Ek B15.	15 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 91
Ek B16.	16 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 92
Ek B17.	17 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 93
Ek B18.	18 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 94
Ek B19.	19 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 95
Ek B20.	20 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 96
Ek B21.	21 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 97
Ek B22.	22 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 98
Ek B23.	23 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 99
Ek B24.	24 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 100
Ek B25.	25 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 101
Ek B26.	26 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 102
Ek B27.	27 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 103
Ek B28.	28 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 104
Ek B29.	29 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 105
Ek B30.	30 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri..... 106

Ek		Sayfa
No		No
Ek B31.	31 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.	107
Ek B32.	32 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.	108
Ek B33.	33 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.	109
Ek B34.	34 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.	110
Ek B35.	35 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.	111

SİMGELER VE KISALTMALAR

cm	: santimetre
ha	: hektar
kg	: kilogram
lt	: litre
m	: metre
m ²	: metrekare
m/sec	: metre/saniye (m/sn), (meter/second)
°C	: santigrat
pH	: asitlilik derecesi
Sig.	: anlamlılık (significant)
p	: olasılık fonksiyon
ppm	: milyonda parça (parts per million)

KISALTMALAR

B	: batı
CH ₄	: metan
CO ₂	: karbon dioksit
D	: doğu
E	: doğu
FK	: fırın kurusu
G	: güney
GB	: güneybatı
GD	: güneydoğu
IPPC	: Intergovernmental Panel On The Climate Change (Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli)
K	: kuzey
KB	: kuzeybatı
KD	: kuzeydoğu
LAI	: leaf area index (yaprak alan indeksi)
N	: north (kuzey)
NE	: kuzeydoğu (north-east)

N ₂ O	: diazotmonoksit
NW	: kuzeybatı (north-west)
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
OPEC	: Organization of Petroleum Exporting Countries (Petrol İhraç Eden Ülkeler Teşlilatı)
S	: güney (south)
SSPS	: statistical package for the social sciences (sosyal bilimler için istatistik paketi)
T	: tepe
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UNFCCC	: United Nations Framework Conventian On Climate Change (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)
W	: batı (west)

BÖLÜM I

GİRİŞ

İnsanoğlu doğayla tanıştığı ilk günden itibaren kendisine sunulan hizmetlerden ve doğal kaynaklardan başlangıçta bilinçsiz bir şekilde faydalanırken, daha sonraları çeşitlenerek artan istek ve hizmetlerini belirli bir plan halinde düzenleyerek faydalanmıştır. Ancak, sanayileşme, çarpık kentleşme, yanlış arazi kullanımı ve insan nüfusunun hızla artmasıyla ortaya çıkan doğa tahribatı ve çevresel problemler insan yaşamını çıkmaza sürüklemiş ve hayati bir sorun haline getirmiştir. 60'lı yıllara kadar ormanların sadece odun üretimi üzerinde durulmuş, ancak yaşanan bu olumsuzluklar ile ormanların daha birçok hizmet sunduğu anlaşılmıştır. Ormanlar, odun üretimi, toprak koruma, su üretimi, yaban hayatı, rekreasyon, biyolojik çeşitlilik ve toplum sağlığı gibi birçok hizmeti bünyesinde bulundurmaktadır. Son zamanlarda küresel ısınma olgusuyla birlikte meydana çıkan ormanların karbon depolama kapasitesi de bu hizmetler içinde önemli bir yere sahiptir. Küresel ısınmanın sebebi olarak endüstrileşme ve arazi kullanım değişiklikleri sonucu atmosfere salınan CO₂ miktarının artması gösterilmektedir. Çünkü sanayi devrimiyle birlikte endüstride, taşıtlarda ve ısınmada enerji kaynağı olarak fosil yakıtların kullanılması, insanların tarım ve şehirleşme için yeni yerleşim yerleri açması ve yakacak odun kullanımıyla ormanları tahrip etmesi sonucu atmosferdeki sera gazlarının ve özellikle de CO₂'in miktarı artmıştır. Sera gazı olarak bilinen bu gazların başlıcaları; karbondioksit, metan, azot oksitler, ozon, kloroflorokarbon ve su buharıdır. CO₂ ve ısıyı tutan diğer gazların miktarındaki artış, atmosferin ısısının yükselmesine sebep olmaktadır. Bu da küresel ısınma olarak ifade edilir. Küresel ısınma, insanlar tarafından üretim veya tüketim esnasında atmosfere salınan karbondioksit ile metan gibi zararlı gazların yeryüzü ısısını artırması olarak açıklanmaktadır (Mısır vd., 2011).

Orman ekosistemlerinin küresel ısınma üzerindeki etkileri, karbon birikimi araştırmaları ile ortaya konmaktadır. Ormanların karbon stokları ile karbon depolama kapasitelerinin belirlenmesinde biyokütle çalışmaları temel verileri oluşturmaktadır. Biyokütlenin toprak altı ve toprak üstü olmak üzere iki önemli bileşeni vardır. Toprak üstü ve toprak altı biyokütle tarım, orman ve çayır ekosistemlerinden faydalanmanın planlanmasında göz önünde bulundurulması gereken önemli değişkenlerdir. Toprak üstü biyokütle meşçere yaşı

ve sıklığı, yağış, sıcaklık, enlem derecesi, fizyografik etmenler (yükselti, eğim, bakı, arazi yapısı) ve toprak gibi etmenlerden etkilenirken, toprak altı biyokütle ise bitki türü (yapraklı-ibrelili, çalı, çayır vb.), bitki yaşı, toprak nemi, topraktaki bitki besin elementleri ve toprak tekstürü gibi etmenlerden etkilenmektedir (Cairns vd., 1997; Mısır vd., 2011).

Biyokütle aynı zamanda organik karbon olarak da kabul edilebilir. Dünyada küresel ısınmaya neden olan sera gazları arasında en önemli etkiye sahip olan CO₂, karbon havuzu olarak nitelendirilen altı karasal ekosistemden biri olan orman ekosistemi içerisinde fotosentez yoluyla depolanmaktadır. Orman biyokütlesi yaklaşık olarak yerüstündeki karasal karbonun %80'ini ve yeraltındaki karbonun %40'ını bünyesinde barındırmaktadır (Dixon vd., 1994; Goodale vd., 2002; Karabürk, 2010). Sera etkisi üzerindeki en büyük pay milyonda 1,5 ile CO₂'e aittir. CH₄'ün etkisi yüz milyonda 1, NO₂ etkisi milyarda 1'den azdır. Bu durum sera etkisinin birincil nedeninin CO₂ miktarının yükselmesi olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, küresel iklim değişimini önlemede ilk sıra CO₂'ye verilmektedir. Böylece; bir taraftan kimi yasal düzenlemeler ile atmosfere bırakılan CO₂ miktarı düşürülürken, bir taraftan da mevcut orman kaynaklarını korumak ve genişletmek suretiyle CO₂ tüketimi hızlandırılmaya çalışılmaktadır (Asan vd.,1999).

Endüstrileşme sonrası fosil bazlı yakıtların yoğun olarak kullanılması ve ormansızlaştırma gibi etkenler nedeniyle CO₂ çevriminin dengesi aniden ciddi bir şekilde değişti. Bunun neticesinde de endüstrileşme öncesi dönemde 280 ppm seviyesinde olan CO₂ miktarı, 2001 yılında 368 ppm'e ulaşmıştır (Tablo 1). Çalışmalar, şu anki CO₂ emisyonunun 1900'lerdeki seviyenin tam 12 katı olduğunu göstermektedir (URL-1, 2015).

Tablo 1: Endüstrileşme öncesi ve sonrasında atmosferdeki seragazları değişimi (URL-1, 2015).

Seragazları	Endüstrileşme Öncesi	2001
Karbondioksit (CO ₂)	280 ppm	368 ppm
Metan (CH ₄)	700 ppm	1.745 ppb
Nitrojendioksit (NO ₂)	270 ppb	314 ppb

Bir başka kaynakta ise şu çarpıcı veriler yer almaktadır. Scripps Denizbilim Enstitüsü, küresel ortalama CO₂ değerinin 1 Ocak 2015'te milyonda 400 parça (ppm) değerini aştığını açıkladı. CO₂ seviyesi 3 ve 7 Ocak tarihlerinde de 400 ppm değerinin üzerinde ölçüldü.

Uzmanlar, 9 Ocak'tan itibaren hava akımlarının etkisiyle değişen oranın 400 ppm ve üzerinde gerekleştini belirtti. Yeni yılın ilk gününden itibaren elde edilen ölçümler, 2015'in tüm aylarında CO₂ değerinin büyük olasılıkla tehlike sınırının üzerine çıkacağına işaret ettiğini göstermektedir (URL-2, 2015).

Küresel ısınma ve iklim değişikliği, çölleşme, biyolojik çeşitlilikteki azalma, hava, su, ve toprak kirliliği gibi ekolojik sorunlar günümüzde insanlığın ve doğanın karşılaştığı en hayati sorunlardır. Bu gibi ekolojik sorunların temelinde, insanların doğadan aşırı derecede ve ekolojik süreçleri dikkate almadan yararlanmaları bulunmaktadır. Hatta anılan ekolojik sorunlar, henüz doğallığını kaybetmemiş ekosistemleri de tehdit etmektedir (Tolunay vd., 2013).

Yaşam, havadaki karbondioksitin, canlı organizmalardaki karbon kökenli organik bileşiklere dönüşmesi üzerine kuruludur. Dünyadaki karbonun büyük bir bölümü kayalardadır. Ancak buradaki karbonun çevrime katılması çok uzun sürmektedir. Öte yandan atmosferle hidrosfer arasında çok daha hızlı karbon alışverişi vardır. Önemli karbon yutak alanlarının başlarında gelen okyanuslara bakıldığında her yıl atmosferden yaklaşık 104 milyar ton karbondioksit çektiği ve bunun 100 milyar ton kadarını geri saldığı bilinmektedir (Saraçoğlu, 2010).

Denizlerde besin zincirinin en alt halkasını oluşturan fitoplanktonun karbon üretimi dünya birincil üretiminin yarısını karşılamaktadır. Fitoplankton yeryüzündeki oksijenin de yarısını üretmektedir. Bu tek hücreli organizmalar küresel iklim değişikliğinde de rol oynamaktadır. İki farklı mekanizma ile fitoplanktonun küresel ısınmayı azaltabileceği önerilmiştir. Birincisinde bu fitoplankton atmosferden karbondioksiti alıp organik karbona çevirir ve ölen organizmalarla deniz tabanına gönderilir. Dolayısıyla atmosferdeki karbondioksit miktarı azalarak sera etkisi azaltılmış olur. İkinci mekanizma okyanuslarda yaygın olarak görülen bazı fitoplankton gruplarından çıkan dimetilsülfat gazı ile gerçekleşir. Bu gaz atmosferde sülfat aerosollerine yükseltgenerek bulut yoğunlaşma çekirdeği olarak görev yapar. Bulut oluşumu güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını engelleyeceği için bu gazın küresel bir soğumaya yol açabileceği belirtilmiştir. Biyosferdeki bitki kütesinin sadece %0,2'sine karşılık gelen fakat tüm deniz canlılarının direk veya dolaylı olarak besin kaynağı olan fitoplanktonun çağın en büyük sorunlarından

biri olan küresel ısınmayı etkileyebildiği düşünülürken bu organizmaların ekosistemdeki yeri ve önemi daha iyi anlaşılmaktadır (Eker Develi, 2009).

Küresel boyutta çevrim yapan bu sistemin çalışma prensibi ve önemiyle ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında “iyi” denilebilecek sonuçların pek olası görülmediği raporlanmaktadır. IPCC (Intergovernmental Panel On The Climate Change-Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli) I. Çalışma Grubu V. Değerlendirme Raporu’na göre, karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve diazotmonoksit (N₂O) gazlarının atmosferik birikimleri (konsantrasyonları), en az son 800.000 yıllık dönemde hiç olmadığı kadar yüksek bir düzeye ulaşmıştır. CO₂ birikimleri, temel olarak fosil yakıt yanması ve ikincil olarak net arazi kullanımını değişikliğinden kaynaklanan salımlar nedeniyle, sanayi öncesi döneme göre %40 oranında artmıştır. Karbon yutak alanlarını başında gelen okyanuslar atmosfere salınan insan kaynaklı karbonun yaklaşık %30’unu emerek asitleştirmiştir. Bu ortamlarda yaşayan küçük planktonlar atmosferden karbondioksit emerek kendilerine bununla bir kabuk yaparak ve öldükleri zaman okyanusun dibine çökerek atmosferdeki karbondioksitin milyonlarca yıl deniz tabanında hapsolmesini sağlayarak dengelemekteydiler. Fakat IPCC raporuna göre okyanusların ortalama pH değeri (asitlilik ölçüsü) son 150 yılda 0,1 değişmiştir (Türkeş vd., 2013). Küçük deniz canlıları daha asidik bir ortamda yaşamaya mahkûm edilmesi neticesinde planktonların kabuk yapma kapasitelerini azaltmaktadır. Bu planktonlar ne kadar az kabuk yaparlarsa atmosferde o kadar fazla karbondioksit kalıyor ve ne kadar fazla karbondioksit kalırsa planktonların kabuk yapmaları o denli zorlaşıyor. Bu ve doğadaki benzer pek çok döngü aslında bizim aleyhimize çalışarak durumun gittikçe kötüleşmesine yol açmaktadır (Türkeş vd., 2013).

Araştırmaların önümüze koyduğu gerçek temelde bozulamayacak kadar bize büyük ölçekte gelen ekolojik sistemlerin aslında ne kadar hassas bir yapıda olduklarını göstermektedir. Bu sistemin sekteye uğradığını görmekle beraber diğer önemli karbon yutak alanını oluşturan bitkiler ile daha fazla çalışma yapmamız gerektiğini tartışılmaz bir gerçektir. Gelecek bilimdeki en üstün zihinleri test edecek ve ne kadar hazırlıklı olduğumuzu sınıyacaktır.

Günümüzde biyokütle çalışmalarına artık yenilenebilir enerji ve çevre koruma perspektiflerinden de bakılmaktadır. Atmosferde biriken karbondioksitin (CO₂), 2/3’ünün fosil yakıt tüketiminden, 1/3’ünün de arazi kullanım değişimi ve ormansızlaşmadan

kaynaklandığı tespit edilmiştir. İklim değişikliği, hava kirliliği gibi artan çevre sorunlarından dolayı tüm dünyada, atmosfere daha az CO₂ salan, fosil yakıtlara alternatif, çevreyi daha az kirleten, yenilenebilir enerji kaynağı olan biyokütledir (OGM, 2009). Atmosferik karbondioksit ve diğer sera gazları seviyesinde yaşanan artışın atmosferik sıcaklığı da artırdığı kabul edilmektedir. Karbondioksit en etkili sera gazıdır ve atmosferdeki oranındaki artış fosil yakıt kullanımı ve dünya üzerindeki ormansızlaşmaya dayandırılabilir (Nowak ve Crane, 2002; Karabürk, 2011)

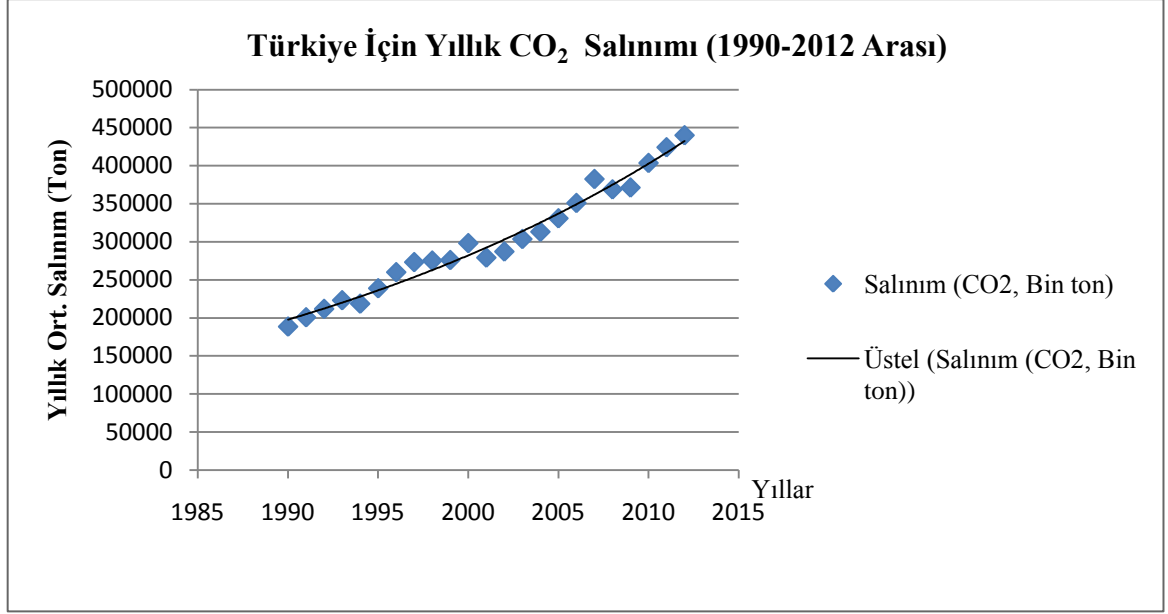
Biyokütle çalışmalarından, orman ekosistemleri tarafından tutulan atmosferik karbon miktarlarının belirlenmesi çalışmalarında yaygın olarak yararlanılmaktadır. Fosil yakıtların kullanımının atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonunu artırdığı bilinmektedir. Bu artış atmosferde sera gazı etkisine neden olmaktadır. Birleşmiş Milletler İklim Değişimi Çerçeve Sözleşmesi'ne ve onun uygulama belgesi olan Kyoto Protokolü'ne göre, ormanlar insanlardan kaynaklanan sera gazı etkisinin azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır (UNFCCC, 2001).

Ülkemizde ise imzalamış olduğu protokoller gereği 17 Mayıs 2014 tarihli ve 29003 sayılı Resmi gazetede Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanan “Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik”in;

Madde 4: b) Biyokütle: Bitkisel ve hayvansal maddeleri içeren tarım ve ormancılık ile balıkçılık ve su kültürü gibi faaliyetlerden kaynaklanan ürün, atık ve kalıntıların biyolojik olarak ayrışabilen kısımlarını, sanayi ve belediye biyolojik olarak ayrışabilen kısımlarını, biyosivileri ve biyoyakıtları atıklarının ifade edilmesi,

Madde 37: 2) Biyokütlenin emisyon faktörü sıfır olarak kabul edilir... gibi ifadelerin yer alması biyokütlenin yönetmelikler ile kontrol edilebilirlik ve sürdürülebilirlik açısından yasal bir lejanta oturtulmaya çalışıldığı ve bunun yanı sıra biyokütlenin ne denli bir öneme sahip olduğunu bürokrasi alanında da görmekteyiz.

Şekil 1’de görüldüğü üzere uluslar arası ölçüm ve gözlemlere dayanılarak OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries-Petrol İhraç Eden Ülkeler Teşkilatı) kuruluşu tarafından yapılan Türkiye’nin yıllara göre CO₂ salınım değerleri yer almaktadır. Bu veriler ışığında ülkemiz artan bir seyir halinde atmosfere CO₂ saldıgı görülmektedir.



Şekil 1: OPEC ülkeleri istatistik verilerine göre (gözlem yılları 1990-2012) Türkiye'nin yıllık CO₂ salınımı (URL-3, 2015).

Diğer taraftan karbon uluslararası pazarlarda değerlenen bir mal olmaya başladığından, dikili servetin ve hasat edilen odunların karbon miktarlarının bilinmesi ayrıca önem taşımaktadır (McKinley vd., 2011). Dolayısıyla orman ekosistemleri tarafından tutulan biyokütle ve karbon miktarlarının tayininde biyokütle çalışmaları anahtar bir rol oynamaktadır.

Ormanlar, gerek atmosfere bırakılan sera gazı yayılımlarının azaltılmasında, gerekse atmosferden sera gazı emme yoluyla “karbon yutağı” oluşturulmasında önemli roller oynamaktadır. Nitekim tortul kayalar dışında, karalarda tutulan karbonun yaklaşık %67'si orman ekosistemlerinde depolanmış durumdadır. Bitki örtüsü tarafından tutulan karbonun %75'i de ormanlarda depolanmıştır. Ayrıca, çok uzun ömürlü odun ürünleri (ahşap binalar, mobilya vb.) çürüyüp yanmadıkları sürece karbon depoları olarak kalmaktadır (Çepel, 2003).

Bilindiği gibi fotosentez esnasında, atmosferden alınan karbondioksit, karbon ve oksijen moleküllerine ayrılır; sonra karbon, karbohidratların meydana getirilmesinde kullanılıp kök, gövde, dallar ve yapraklarda depolanırken, oksijen atmosfere bırakılır. Böylece sera gazlarından en önemlisi olan karbondioksit miktarının, atmosferde belli bir dengede tutulması sağlanır (Çepel, 2003).

Görüldüğü gibi bitki toplulukları atmosferde serbest halde dolanan ve iklim değişikliğine neden olabilecek en önemli elementlerin başında gelen karbonu bünyesinde tutabilecek yegâne organizmalardır. Bu bağlamda dünya üzerinde yer alan özellikle çok yıllık bitkilerin varlığı bu dengenin değişmez öğelerinin başında gelmektedir. Biyokütle olarak tanımlanan bitki topluluğu küresel bazda iklimde yaşanması olası değişikliklerin etkilerini en aza indirmede elle tutulabilir bir gerçekliği bünyesinde barındırmaktadır. Bunun yanı sıra dünya üzerinde fotosentez yapma yeteneğine sahip bitki topluluklarının gerçek karbon tutma potansiyellerinin bilinmesi yararımıza olacaktır. Bu sebepten dolayı orman ağaçları kadar maddi bir ölçütü olmasa da makuliyetlerin karbon yutak özelliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır ve çalışmamızın temel dayanağını oluşturmaktadır.

Saraçoğlu'na (1988) göre biyokütle: “Bir türe veya çeşitli türlerden oluşan bir topluma ait yaşayan organizmaların belirli bir zamanda sahip oldukları toplam kütle miktarı olarak tanımlanabilir. Orman alanlarında yer alan ağaç ve ağaçlıkların kök, gövde ve dal odunu ile birlikte odunsu olmayan kabuk ve yapraklarından oluşan bütüne **orman biyokütlesi** adı verilmektedir. Böylece biyokütle, ormanın ölçülen zamandaki kapasitesini ifade etmektedir” şeklinde tanımlamıştır. Diğer bir ifadeyle biyokütle veya biyolojik kütle, genellikle birim alandaki fotosentez yaparak büyüyen ve gelişen bitkisel organizmaların, bir kütle olarak düşünülmesini ifade eden bir tanımdır. Ormancılıkta ise biyokütle tanımından belirli büyüklükteki bir orman alanındaki ağaç ve ağaçlık topluluklarının toplam miktarı anlaşılır. Birim alandaki biyokütle yaş veya fırın kurusu ağırlık olarak (kg veya ton) ifade edilir (Durkaya ve Durkaya, 2008).

Alemdağ (1981) orman biyokütlesini bir orman ekosistemi içerisindeki organizmaların miktarını kütle olarak açıklamaktadır. Biyokütle terimi ile belirli bir zaman ya da hacim ölçüsünde toprak üstü ve altındaki yaşayan bitkisel ve hayvansal maddelerin miktarı anlaşılmaktadır. Dünya üzerinde yer alan biyokütlenin yaklaşık %90'ı ormanlardaki gövdeler, dallar, yapraklar ve döküntü maddeleri ile yaşayan hayvanlar ve mikroorganizmalardan oluşmakta ve dünya orman alanlarının yıllık net biyolojik üretimi yaklaşık 50×10^{19} ton olarak tahmin edilmektedir. Bu üretim miktarı ziraat alanları, çayırliklar, otlaklar, stepler, tundralar ve geri kalan vejetasyon formlarında fotosentez ile meydana gelen bütün birincil biyokütle miktarlarından daha fazladır (Saraçoğlu, 2010).

Tanımlardan da anlaşılacağı üzere meşçereyi oluşturan ağaçların gövde, dal, yaprak, kabuk ve köklerden oluşan kütle miktarı biyokütle olarak ifade edilmektedir. Biyokütle, yaş veya fırın kurusu ağırlık (kg veya ton) olarak ifade edilebilir olmasına rağmen, kuru ağırlık değerleri, yaş ağırlık değerlerine kıyasla daha çok tercih edilmekte ve uygulamada daha çok kullanılmaktadır (Durkaya ve Durkaya, 2008).

Ormanların en büyük biyokütle kaynağı olan ağaçların, yalnız odun varlığının bilinmesi yeterli olmayıp; ayrıca ekosistem araştırması ve orman ekosistemi içindeki biyolojik ilişkilerin açıklanmasında, ormanların toprak üstü ve toprak altı üretiminin de bilinmesi gerekmektedir (Saraçoğlu, 1992). Orman ekosistemi içerisindeki kütle olarak miktarı belirlenecek olan öğeleri;

1. Tüm Ağaç: kökler, gövde, dal odunu, kabuk, yaprak.
2. Toprak Üstü: gövde, dal odunu, kabuk, yaprak, ölü örtü, diri örtü.
3. Toprak Altı: 2 mm'den kalın kökler, ince kökler.
4. Endüstriyel Odun: İnce uçtaki çapı 4 cm'ye kadar olan gövde odunu.
5. Yakacak Odun: İnce uçtaki çapı 4 cm'ye kadar olan kabuklu gövde ve dal odunları.
6. Satılabilir Hacim: endüstriyel, yakacak odun.
7. Toprak üstü kesim artıkları: İbrelilerde kabuk dâhil, dip kütük, ince dal, uç.

Uygun teknolojik imkânların sağlanması ile tüm ağacın hasat edilmesi; gövde, dal, yaprak, ibre, kök ve kütük gibi biyokütlenin değerlendirilmesi mümkündür (Saraçoğlu, 1988).

Biyokütlenin saptanmasında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bir ağaç ya da meşçerenin biyokütlesinin sağlıklı bir şekilde belirlenebilmesi için şimdiki ve gelecekteki kapasitelerinin tahmin edilmesi önemlidir. (Alemdağ, 1981). Bu amaçla ağırlık tabloları düzenlenmektedir. Ağırlık tabloları kuru ve yaş ağırlık üzerinden düzenlenebilir. Birim alandaki biyolojik kütle, ağırlık olarak (kg veya ton) belirtilir. Bu ağırlık yaş ya da fırın kurusu ağırlığı olabilir. Ancak fırın kurusu ağırlık olarak belirtmek daha objektif olmaktadır (Sun vd., 1976; Sun vd., 1980).

Meşcere ve ağaç biyokütlesinin hesaplanmasında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunların belli başlıları orta ağaç yöntemi, alan yöntemi ve regresyon modelleme yöntemi olarak ifade edilebilir (Saraçoğlu, 2002; Ünsal, 2007).

Orman ekosisteminin sahip olduğu biyokütle ve karbon miktarını tam ve doğru bir şekilde belirlemede belli zorluklar ve belirsizlikler mevcuttur. Biyokütleyi belirlerken kullanılabilir en pratik ve en iyi yaklaşımın envanter verilerinin kullanımı olmasına rağmen orman envanteri, orman ekosisteminin sahip olduğu karbon depolama kapasitesini belirlemek için değil ormanların sahip olduğu servet ve artımı belirlemek için dizayn edilmektedir (Jalkanen vd., 2005).

Envanter verilerini kullanarak biyokütleyi belirleyen temelde iki yöntem mevcuttur. Bu yöntemlerden ilki olan destructive yöntem, orman ekosistemindeki karbon stoğunu ve biyokütleyi direkt olarak belirlemektedir (Gibbs vd., 2007). Bu yöntemde hasat ya da üretim metodu adı da verilmektedir. Örnek alanlardaki tüm ağaçlar kesilmekte ve kesilen tüm parçalarının (gövde, dal, yaprak, vs.) yaş ve fırın kurusu ağırlıkları ağaçların tartılmaktadır (Devi ve Yadava, 2009; Işık, 2013). Bu yöntemde biyokütle en doğru şekilde hesaplanmasına rağmen yorucu, pahalı, zaman alıcı ve geniş alanlarda kullanılma imkânı bulunmaması yöntemin en önemli dezavantajları olarak karşımıza çıkmaktadır. Destructive yöntemi, genellikle geniş alanlarda biyokütleyi belirlemek amacıyla biyokütle denklemleri geliştirmek için kullanılmaktadır (Navar, 2009).

İkinci yöntem ise non-destructive yöntemidir. Bu yöntem de genellikle nadir ya da koruma statüsüne sahip ağaçların bulunduğu ve ağaçların kesilmesinin uygun ve pratik olmadığı ekosistemlerde ağaçları kesmeden biyokütle belirlenmektedir. Bu yöntemde Montès vd. (2000) Güney Fas'ta ardıç (*Juniperus thurifera* L.) için ağaç kesmeden ağacın şeklini dikkate alarak dendrometrik yöntemleri kullanarak biyokütleyi belirlerken, bazı araştırmacılar da ağacın çapını, ağaca tırmanarak ağacın boyunu ve ağacın diğer bölümlerini ölçerek biyokütle denklemleri geliştirmişlerdir. Bu yöntemde sonuçların uygunluğunun kontrolü zordur (Nowark,1993; Işık, 2013).

Bizim çalışmamızın ana konusu maki florasının toprak altı ve toprak üstü biyokütle miktarlarının belirlenmesinde temel istatistik metotlar, zorlukları ve dez avantajlarına rağmen destructive yöntemli kullanılmıştır. Bu tip yöntem kullanmamızdaki temel sebep

mevcut hasılat tabloları ve bu tabloların hazırlanmasında kullanılan hasılat yöntemlerinin sistematik hesaplamalarında maki gibi çalı formasyonuna uygulanabilirliğinin doğru sonuçlar verememesinden kaynaklanmaktadır.

Maki, Korsika dilindeki “Maquis” kelimesinden vejetasyon bilimine girmiş bir kavramdır (Özalp, 2000). Bu kelimeyle adadaki geniş alanları kaplayan, içine girilemeyecek derecede sıkışık bir yapı gösteren çalılıklar kastedilmektedir. Bu vejetasyon tipiyle ilgili olarak değişik tanımlar mevcutsa da Özalp makiyi şöyle tanımlamaktadır. “Akdeniz Havzasında genellikle sürekli yeşil, sert yapraklı türlerin egemen olduğu, 2-5 m boyundaki çalılıklar” makidir.

Yerkürede önemli bir yer kaplayan maki benzeri topluluklar Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü yerlerde yayılış göstermektedirler. Bu alanlar; Akdeniz, Kaliforniya, Şili, Kap Bölgesi ve Avustralya’dır. Bu bölgeler iklimsel stres bölgeleri olup, tropiklerin veya çöllerin yarı kurak bölgeleri ile ılıman kuşak arasında yer alırlar. Yağış bitki gelişimini sınırlandırmakta ve çevre çok yıllık gelişme ve büyümesini uygun hale getirmektedir. Bu bölgelerde geniş bir alanı kaplayan bu vejetasyon tipinin tanımlanması, sınıflanması ve kullanılması konusunda gerek uluslararası alanda gerekse ülkemizde tartışmalar halen devam etmektedir (Özel vd., 2006). Şekil 2’de Türkiye’deki yayılış alanları gösterilmektedir.

Maki, orman bakımından çok fakir olan Akdeniz çevresinde yakacak odun ve odun kömürü elde etmek için önemli bir kaynak ve geçim aracıdır. Bunun yanında makiyi oluşturan türlerden elde edilen sakız, tanen, süpürge çalısı, renk maddeleri, elyaf gibi ürünlerden yararlanmak doğal vejetasyon uzun yıllar boyunca tahrip edilerek vejetasyonun yapısı değiştirilmiştir ve bunun bir sonucu olarak bugün çok farklı varyasyonlar göstermektedir. Polunin ve Huxley (1990) makiyi, boylu-yüksek maki ve bodur maki olarak sınıflandırmaktadır. Boylu maki, 4-5 m’ye kadar boylanması ve bulunan ağaç türlerinin sayısıyla karakterize edilmektedir. Makinin oluşumu ile ilgili olarak da Polunin Huxley (1990), makinin mediteran koşullar altında vejetatif gelişmenin son basamağı, yani klimaks olup olmadığını bilmenin mümkün olmadığını ve pek çok durumda, eski sürekli yeşil sert yapraklı ormanlar üzerindeki insan etkisinin bir sonucu olduğunu belirtmekte ve bunlara sekonder maki demektedir. Bazı durumlarda da primer makiden söz edilebileceğini ifade etmektedir. Frey-Losch (1998) primer makinin yalnızca sığ topraklı yamaçlarla sınırlı

olduğunu, ancak yüzlerce yıldır devam eden odun yararlanması, otlatma ve sıkça meydana gelen yangınlar sonucu, büyük alanlarda yedek vejetasyon olarak bulunduğunu belirtmektedir. Oluşum ve bitki coğrafyası açısından maki oluşumu ile ilgili 3 farklı durum söz konusudur (Rikli, 1943; Özalp, 2000);

1. Maki eski ormanların alt tabakası olarak kabul edilmektedir.
2. Antropojen bir formasyon olarak mediteran sürekli yeşil çalı toplumdur.
3. Belirli koşullar altında maki en azından Akdeniz havzasının belli bazı bölgelerinde klimaks, yani doğal bir son toplum olarak kabul edilir.

Maki Akdeniz bitki toplulukları içerisinde şiddetli yaz kuraklıklarına adapte olmuş ve gelişimini bu şartlarda normal sürdürebilen klimaks bir vejetasyondur. Asıl Akdeniz ikliminin etkili olduğu alanlarda hakim bitki örtüsü *Pinus brutia* (kızılçam)'dır. Akdeniz'in sıcak ve kurak şartlarına uyum sağlamış ve ekolojik hoş görüsü yüksek olan bu bitki ancak toprak ve iklim şartlarının değişmediği alanlardaki klimaks şartlarda varlığını sürdürebilmektedir. Bu şartların devam ettiği alanlarda kızılçamın rekabet gücü yüksektir. Ancak antropojenik etkilerle kızılçamın tahrip edildiği alanlarda toprağın yapısında da değişimler olmuştur. Bu alanlara da kızılçamın kenar popülasyonlarını oluşturan maki elemanları göç ederek sekonder bir vejetasyonun oluşmasına neden olmuştur. (Kaya ve Aladağ, 2009). Çalışma alanımız olan Doğu Akdeniz bölgesinde maki 2007 yılı itibarıyla vejetasyonun %2,7'sini temsil ederken, 2070'lerde iklim değişikliğine bağlı olarak %14 seviyesine yükselmesi beklenmektedir (Tamai vd., 2007).

Tablo 2: Maki türleri (Kaya ve Aladağ, 2009).

Bilimsel Adı	Türkçe İsmi	Üzerinde Yetiştığı Anakaya	Yayıldığı Yükseklik (m)
<i>Anagyris foetida</i>	Kokar çalı	Kalker, şist, sert kalker	1-1000
<i>Arbutus andrachne</i>	Sandal	Kalker, Marn, Şist, gre	1-900
<i>Arbutus unedo</i>	Kocayemiş	Kalker, şist, gre	1-300
<i>Asparagus acutifolius</i>	Yabani kuşkonmaz	Şist, kalker, gre, serpantin, gnays	1-1100
<i>Calluna vulgaris</i>	Süpürge çalısı	Şist, marn, kalker	50-600
<i>Calycotome villosa</i>	Keçiboğan	Kalker	1-1900
<i>Ceratonia siliqua</i>	Keçiboynuzu	Kalker, şist, mikasişt	50-850
<i>Cercis siliquastrum</i>	Erguvan	Kalker, şist, serpantin	200-1000
<i>Cistus creticus</i>	Tüylü laden	Kalker, gnays	50-100

Tablo 2: (devam ediyor).

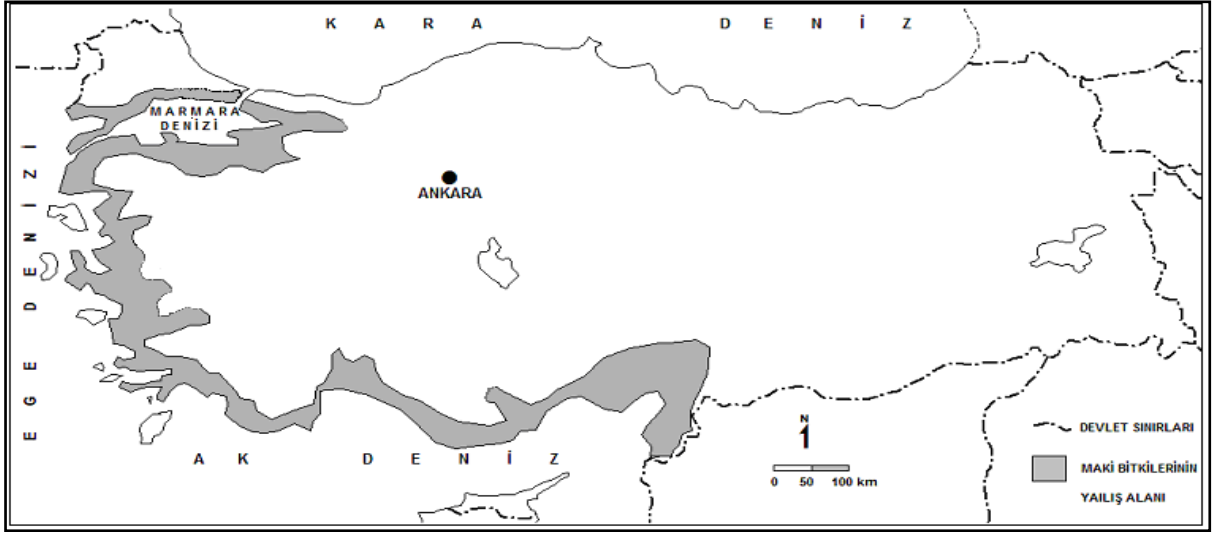
Bilimsel Adı	Türkçe İsmi	Üzerinde Yetiştığı Anakaya	Yayıldığı Yükseklik (m)
<i>Cistus salviifolius</i>	Adaçayı yap. laden	Şist, kalker, Gabro, peridotit	1-400
<i>Cistus villosus</i>	Tüylü laden	Silisli ve kalkerli ana kaya	200-450
<i>Clematis cirrhosa</i>	Akasma	Kalker, gnays, şist, serpantin	1-600
<i>Colutea melanocalyx</i>	Patlangaç	Kalker	100-1250
<i>Cotinus coggygria</i>	Peruka çalısı	Serpantin , kalker, gabro, peridotit	1-1300
<i>Daphne gnidioides</i>	Serçe dili	Serpantin, kalker	1-1200
<i>Daphne sericea</i>	Dafne	Kalker, gabro, peridotit	1-1800
<i>Dorystoechas hastata</i>	Çalba çayı	Kalker	650-1500
<i>Erica arborea</i>	Ağaç fundası	Gre, şist	1- 1900
<i>Erica manipulufloara</i>	Pembe çiçekli funda	Serpantin, şist	1-1500
<i>Euphorbia dendroides</i>	Sütleyen	Kalker	10-400
<i>Fontenesia phillyreoides</i>	Çılbırtı	Marnlı kalker, mikaşist, kalker	200-1600
<i>Genista acanthoclada</i>	Çoban yastığı	Kalker	50-100
<i>Genista lydia</i>	Katırtırnağı	Serpantin, gabro, peridotit, fliş, gre	300-1200
<i>Jasminum fruticans</i>	Yasemin	Marnlı kalker, şist, gre	600-1500
<i>Juniperus drupacea</i>	Andız	Serpantin	600-1500
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Katran ardıcı	Şist, kalker, serpantin, gabro, silis	50-1300
<i>Juniperus phoenica</i>	Finike ardıcı	Silisli ve kalkerli ana kaya	100-900
<i>Laurus nobilis</i>	Defne	Kalker, şist, serpantin, gre	1-1200
<i>Lavandula angustifolia</i>	Lavanta	Kalker	1-700
<i>Lavandula stoechas</i>	Lavanta	Şist, kalker	1-700
<i>Myrtus communis</i>	Mersin	Kalker, gnays, şist, gabro, marn	1-600
<i>Nerium oleander</i>	Zakkum	Higrofil ortam	1-800
<i>Olea europaea</i>	Delice	Kalker, marnlı-kalker, şist	1-850
<i>Osyris alba</i>	Keçi öldüren	Şist, kalker, gre, kumluk alan	1-500
<i>Paliurus spina-christi</i>	Karaçalı	Şist, kalker, kumluk alan	50-1500
<i>Phillyrea latifolia</i>	Akçakesme	Kalker, şist, marnlı kalker, gnays	20-1300
<i>Pholomis fruticosa</i>	Şalba	Şist, kalker, serpantin	10-1300
<i>Pinus halepensis</i>	Halep çamı	Gabro, peridotit, şist, kalker, marn	200-1200
<i>Pistacia lentiscus</i>	Sakız ağacı	Marnlı kalker, serpantin	1-250
<i>Pistacia terebinthus</i>	Menengiç	Kalker, ultrabazik kayaç	50-1500
<i>Prasium majus</i>	Kısa çiçek yapraklı ballık	Şist, kalker, volkanik, gre	50-200
<i>Punica granatum</i>	Nar	Kalker	250-600
<i>Pyrus amygdaliformis</i>	Badem yap. armut ağacı	Fliş, volkanik kayaç	80-1500
<i>Pyrus salicifolia</i>	Yabani armut	Bazalt, andezit, dolorit, spilit, porfirite	100-1500
<i>Quercus auceci</i>	Boz Kermes Meşesi	Kalker	400-1000
<i>Quercus coccifera</i>	Kermes meşesi	Kalker, şist, marnlı kalker, gre	1-1600

Tablo 2: (devam ediyor).

Bilimsel Adı	Türkçe İsmi	Üzerinde Yetiştığı Anakaya	Yayıldığı Yükseklik (m)
<i>Quercus infectoria</i>	Mazı meşesi	Şist, gre, kalker, gabro, serpantin	700-1900
<i>Quercus ilex</i>	Pırnal Meşesi	Silisli ve kalkerli ana kaya	1-450
<i>Rhamnus oleoides</i>	Çehri	Kalker, şist, serpantin	10-1500
<i>Rhus coriaria</i>	Derici sumacı	Şist, kalker, gre	100-1900
<i>Rosmerinus officinalis</i>	Biberiye	Kalker, şist	30-250
<i>Ruscus aculeatus</i>	Farekulağı	Şist, kalker, gre, kumluk alan	10-1000
<i>Sarcopoterium spinosum</i>	Çeti	Kalker	1-1000
<i>Smilax aspera</i>	Gıcır	Kalker, şist, gabro, gre, serpantin	50-700
<i>Sparteum junceum</i>	Katırtırnağı	Gabro, peridotit, gnays	1-1200
<i>Styrax officinalis</i>	Tesbih	Serpantin, gabro, peridotit, gnays	1-1500
<i>Ulex eurapaeus</i>	Dikenli katırtırnağı	Kalker, şist, gre, marn	50-400
<i>Vitex-agnus castus</i>	Hayıt	Kalker, kıyı kumulu	1-750

Ülkemizde maki alanları Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü yerlerde görülmektedir. Bu alanlar oldukça yaygın olup, Henry N. Le Houerou'nun 1973 yılındaki "Akdeniz Havzasında Yangın ve Vejetasyon" isimli yayınına göre Akdenizli orman ve çalılıkların alanı 5.500 km²'dir. Ancak bu alanın tamamının maki alanı olup olmadığı net olarak bilinmemektedir (Özel vd., 2006). Uslu'ya (1985) göre ise Ege ve Akdeniz bölgesinde yaklaşık 1 milyon hektarın üzerinde maki alanı bulunmaktadır.

Yolcu vd. (2014) yaptığı bir başka çalışmada makilik alanların Türkiye sınırları içerisinde ne kadar büyüklüğe sahip olduğu hakkında yeni bilgiler edinmekteyiz. Özellikle Akdeniz kuşağında çok geniş alanları kaplayan (1,7-2 milyon hektar) maki bitki örtüsünden, sürdürülebilir ve optimum şekilde faydalanmanın temelini, sahip oldukları ekolojik, ekonomik ve biyolojik değerler teşkil edecektir ki bunlara ait parametrelerin bilimsel çalışmalarla ortaya konması gerekmektedir. Ancak bu konuda ülkemizde yapılmış bilimsel çalışma sayısı çok azdır.



Şekil 2: Maki bitkilerinin Türkiye’de yayılış alanları (Erinç 1977; Atalay 1994; Kaya ve Aladağ, 2009).

Akdeniz rejyonunun karakteristik bitki örtüsü olan makilik alanlar, antierozyonel ve hidrolojik fonksiyonları yanında potansiyel ağaçlandırma alanları olmaları ve zengin gen kaynakları ihtiva etmeleri nedeniyle yarı kurak kuşakta yer alan ülkeler açısından son derece önemlidir (Ayanoglu, 1996).

Ülkemizde maki alanlarının yayılış gösterdiği ve kapladığı alanların büyüklüğünün yanı sıra yukarıda saydığımız özelliklerine ek olarak küresel iklim değişimine karşı Akdeniz lejyonunda koruyabilecek temel özelliklere sahiptir. Ayrıca uluslar arası anlaşmaların getirmiş olduğu yükümlülükler çerçevesinde makiliklerin karbon depolama kapasitesini hem toprak üstü hem de toprak altı biyokütlelerinin hesaplanması şüphesiz ki bir gerekliliktir. Bu fikirler doğrultusunda Tarsus İşletme Müdürlüğü makilik alanların toprak üstü ve toprak altı biyokütle miktarlarının tespit edilmesi ve literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

1.2 Literatür Özeti

Biyokütle konusunda gereken ilgiyi gösterenlerin başında Danimarkalı Baysen-Jensen (1932) ve İsveç’li Bürger (1923, 1953) gelmektedir. Bu iki araştırmacı bugünde geçerli olan birçok araştırmayı, odun, yaprak miktarı ve artım başlıkları ile gerçekleştirmişler. Modern çağ Senda (1952) ve Ovington (1957) ile başlamış ve bunların girişimciliği ile orman biyokütle araştırmasının gelişimi, ABD, Japonya, Belçika’da hızla devam etmiştir (Saraçoğlu, 1998).

Doucet vd. (1976) Kanada'nın Ouebec eyaletinde çam (*Pinus banksiana* Lamb.) meşcerelerinde gövde odunu, gövde kabuğu, dal, ibre, kozalak ve toplam toprak üstü biyokütle kapasitelerini hesaplamışlardır. Yine Kanada'nın New Brunswick eyaletinin kuzeydoğusunda MacLean ve Wein (1976), birçok ağaç türünün oluşturduğu geniş alan üzerine yayılan ormanlarda toprak üstü biyokütle özellikleri araştırılmıştır.

Ablan vd. (1977) Kuzey Minnesota'da çok ince kumlu balçık toprağı üzerinde yetişen 40 yaşındaki çam, ladin ve titrek kavak meşcereleri üzerinde yaptıkları araştırmaları ile toplam ağaç biyokütlesi ile besin maddesi (P, K, Ca, Mg) arasındaki ilişkilerini saptamıştır. Odewald ve Yaussy (1980), ABD'nin Virginia eyaletinde kırmızı meşe, beyaz meşe ve akçağaçların gövde odunu yaş ve kuru ağırlık tabloları düzenlenmiştir.

Sun vd. (1980) Antalya Bük Araştırma Ormanı'nda kızılçam meşcerelerinde yaptıkları araştırmalarda orta ağaç yöntemi ile tek ağaca ait bileşenlerin yaş ve fırın kuru ağırlıklarını hektardaki miktarlarını tahmin etmek için eşitlikler geliştirmişler.

Payendeh (1981) biyokütle tahmini eşitlikleri için, regresyon modellerinin seçimi ve bu modellerin kullanımı konusunda çalışılmıştır.

Suzuki ve Tagawa (1983) Japonya'nın Ishigaki adasındaki mangrow ormanlarının potansiyel biyokütle özelliklerini araştırmışlardır.

Alemdağ (1981) hava fotoğraflarından beyaz huş ve titrek kavağın fırın kuru kütlelerinin tahmininde gövde, tepe ve tüm ağacın biyomasını test eden bir pilot çalışmada ağaç boyu ve tepe çapının ölçülmesiyle sonuçları elde etmiştir. Sonuçlar bu metodun uygunluğu fotoğrafın zamanının uygunluğuna bağlı olduğu göstermiştir.

Saraçoğlu (1988) kızılçam biyokütle tablolarını gövde odunu, gövde kabuğu, yaşayan dallar, dalcık ve yapraklar ile tüm ağaç için, regresyon modelleri yöntemine göre, ülkemizde ilk örnek çalışma olarak düzenlemiştir.

Saraçoğlu (1988) tarafından Karadeniz yöresi göknar meşcerelerinde artım ve büyüme üzerinde çalışılmış ve *A. nordmanniana* ve *A. bornmülleriana* türlerine ait tek ağaç ve meşcere üzerinden hacim tablosu, bonitet tablosu, baskı tablosu ve ayrıca seçme

ormanlarının hacim artımını maksimum yapacak şekilde, bonitet endeksi ve amaç çapına göre optimum sıklıktaki meşcere kuruluşlarını veren tablolar oluşturulmuştur.

Orman biyokütlesi konusundaki çalışmalar değerlendirildiğinde, 70'li yıllardan önce orman ağaçlarının hacimleri ve hacim tabloları üzerinde yoğunlaşan bilim adamları, 70'lerden sonra biyokütleyle ağırlık vermiştir (Saraçoğlu, 1988).

Saraçoğlu (1992) Doğu Karadeniz bölgesi doğu kayını meşcerelerinin tek ağaç ve hektardaki biyokütle miktarlarının tahmin edilmesi konusunda yaş ve kuru ağırlıklarını belirlemiştir.

Durkaya (1998) Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü içerisindeki meşe meşcerelerinin tek ağaç ve hektardaki biyokütle miktarlarının tahmin edilmesi konusunda bir çalışma yapılmıştır.

Steininger (2000) uydu verilerinden yararlanarak Brezilya ve Bolivya'da yeni gelişen bazı meşcerelerin yer üstü biyokütlelerini belirlemeye yönelik çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada arazi yüzeyinden alınan uydu görüntülerinden elde edilen veriler kullanılarak yeni gelişen meşcerelerin yapısal değişimleri ile yaş ve biyokütle arasındaki ilişkiler karşılaştırılmıştır.

İkinci (2000) Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü içerisindeki kestane meşcerelerinin biyokütle miktarlarının tahmin edilmesi konusunda bir çalışma yapmıştır.

Gerwing ve Farias (2000) Doğu Amazon Ormanları'nda farklı yükseklikteki üç ayrı meşcere yapısına ait en az 25 m'lik alanlarda yaptığı çalışmada toplam biyokütle değerini tahmin etmiştir. Elde ettikleri verileri yaprak alan indeksi LAI (Leaf Area Index) ile ilişkilendirerek çıkan sonuçlara göre biyokütleleri belirtmiştir.

Makineci'nin (2002) Demirköy meşe (*Quercus petraea*) ormanlarında yaptığı çalışmada, diri örtü ağırlığı 302,80 ile 588,40 kg/ha arasında bulmuştur. Değerler aralama yapılan bir meşcerede 8 yıl sonraki sonuçları içermektedir. Araştırma alanındaki diri örtü karbon oranı yaklaşık olarak %40, azot ise %1,22 ile %1,45 arasında olduğunu gösteren bir çalışma gerçekleştirmiştir.

Resh vd. (2003) Avustralya Tazmanya'da yetiştirme ortamı koşulları iyi olan ve farklı türler içeren okaliptus plantasyonlarının kaba kök biyokütlelerinin, ağaç yaşı, çapı, yetiştirme ortamı koşulları gibi bazı özelliklerine göre belirlenmesine yönelik çalışma yapmışlardır.

Hall vd. (2006) Kanada'nın güneyinde yer alan Alberta ormanlarında yaptıkları çalışmada, uydu görüntü verisi Landsat 7 ETM kullanılarak istatistikî hesaplar doğrultusunda toplam biyokütle ve meşcere hacmi bilgilerine ulaşılmıştır.

Muukkonen ve Heiskanen (2006) Kuzey Finlandiya'da yaptıkları çalışmada farklı çözünürlüklere sahip ASTER ve MODIS uydu görüntüleri kullanarak regresyon modelleme yöntemiyle meşcere hacmi ve toplam biyokütle bilgilerine ulaşılmıştır.

Rogosic vd. (2006) 6 meşe türünün yaprak+ince dallarında besin madde analizleri yaparak, bunların koyun ve keçi beslemede kullanılabilirlik olanaklarını araştırmışlardır.

Ünsal (2007) Adana Orman Bölge Müdürlüğü Karaisalı Orman İşletme Müdürlüğü'nde kızılçamda yaptığı çalışmalarda orta ağaç yöntemi ile tek ağaç ve hektardaki bileşenlerin yaş ve fırın kurusu ağırlıklarını belirleyerek kızılçam biyokütle tablolarını düzenlemiştir.

Atmaca (2008) Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü sarıçam meşcerelerinde yaptığı çalışmalarda orta ağaç yöntemi ile tek ağaç ve hektardaki bileşenlerin yaş ve fırın kurusu ağırlıklarını belirleyerek Sarıçam biyokütle tablolarını düzenlemiştir.

Çakıl (2008) Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü karaçam meşcerelerinde yaptığı çalışmalarda orta ağaç yöntemi ile tek ağaç ve hektardaki biyokütle bileşenlerin yaş ve fırın kurusu ağırlıklarını belirleyerek Karaçam biyokütle tablolarını düzenlemiştir. Bu çalışmada tek girişli ve çift girişli hacim tabloları oluşturmuştur.

Sağlam vd. (2008) yaptıkları çalışmada Türkiye'nin batı bölgelerindeki bazı maki türlerinde yanıcı madde miktarını tahmin etmek için regresyon eşitlikleri geliştirmişler ve söz edilen maki türlerinin bazı özellikleri temel alınarak toplam canlı, toplam tüketilebilir ve toplam yanıcı madde biyokütlesi arasındaki ilişkiler basit/çoklu doğrusal regresyonlarla belirlemişlerdir.

Goetz vd. (2009) yaptıkları çalışmada uydu gözlemleri verileri ve haritalama yöntemleri yardımı ile ormanların karbon stok potansiyellerine belirlemeye çalışmışlardır. Bu çalışmada özellikle tropik karbon stokunu izleme, ormansızlaşma ve insan kaynaklı karbon salınımının ormansızlaşmaya etkileri gibi faktörler yer almaktadır. Uydu yardımıyla karbon stoklarının belirlenmesinde özellikle yerüstü biyokütleyi ölçmek ve değerlendirmek, bu ölçümler yardımı ile yeni yöntemler geliştirmek amacıyla farklı bölgelerden aldıkları ölçüm ve veriler ışığında ormanların karbon tutma potansiyelleri hakkında çalışmışlardır.

Ülker (2010) Amasya Orman Bölge Müdürlüğü sarıçam meşcerelerinde yaptığı çalışmalarda orta ağaç yöntemi ile tek ağaç bileşenlerin yaş ve fırın kurusu ağırlıklarını belirleyerek sarıçam biyokütle tablolarını düzenlemiştir.

Ülküdür (2010) Antalya Orman Bölge Müdürlüğü sedir meşcerelerinde yaptığı çalışmada orta ağaç yöntemi ile tek ağaç ve hektardaki bileşenlerin yaş ve fırın kurusu ağırlıklarını belirleyerek sedir biyokütle tablolarını düzenlemiştir.

Pehlivan (2010) sarıçam ağaç hacim tablolarının düzenlenmesi ile ilgili tek ve çift girişli ağaç hacim tablolarını düzenleyebilmek amacıyla muhtelif yetişme ortamı ve meşçere koşullarında yetişen 90 sarıçam örnek ağaçtan elde ettiği gövde analizleri yaparak 965 adet veri türeterek ağaç hacim modelleri geliştirmiştir.

Karabürk (2011) Bartın ili içerisinde uludağ göknarı meşçerelerinin tek ağaç ve hektardaki biyokütle miktarlarının belirlenmesi hakkında çalışmalar yapmışlardır. Göknar tek ağaç bileşenleri için (dal, yaprak, gövde ve kabuk) yaş ve fırın kurusu ağırlıkları belirlenerek regrasyon analizi ile biyokütle tabloları düzenlemiştir.

Macaroğlu (2011) yaptığı yüksek lisans çalışmasında Bartın ili içerisindeki 3 kapalı olan karışık meşçerelerin depoladıkları hektardaki biyokütle ve karbonun tahmin edilmesi amacıyla her bir meşçere tipi için ağaç türlerinin tek ve çift girişli biyokütle modellerinden yararlanılarak tüm ağaç fırın kurusu ağırlıklarını hesaplamıştır.

Işık (2013) Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü, Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü, Kapıkaya Orman İşletme Şefliği ormanlarının biyokütle ve karbon depolama

miktarları farklı yöntemlere (biyokütle çevirme faktörü, ağaç türüne bağlı biyokütle çevirme faktörü ve allometrik denklemler) göre belirlenmiş ve ArcGIS 10 ortamında haritalandırılmıştır.

Alptekin (2013) Isparta çevresinde kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.) ağırlıklı makilik alanların biyokütle ve karbon miktarlarını belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği yüksek lisans tezinde 10 farklı sahada 3'er adet 1m²'lik alanlarda tıraşlama kesim yaparak ana gövde, yan dallar ve yapraklarını ayırarak tartmıştır. Bu alanlardan alınan örneklerle Leco Truspec 2000 CN cihazı ile toprak üstü biyokütle karbon tutma kapasiteleri araştırılmıştır.

Orhan (2013) kızılçam, karaçam ve sarıçamın ticari ve ticari olmayan bileşenlerinin biyokütle miktarlarının belirlenmesi hakkında tek girişli ve çift girişli ağırlık tablolarını oluşturmuştur.

Bunlar biyokütle ve hacim ile alakalı çalışmalarını kapsamakla beraber maki ile ilgili yapılan diğer çalışmalar ise şunlardır:

Kılıçkiran (1991) ise "Akdeniz Bölgesindeki Makiliklerin Değerlendirme İmkanları" isimli çalışmasında makiliklerin genel özellikleri ile mevcut yararlanma şekillerinden bahsetmiş ve yararlanma şekillerinin tarihsel gelişimiyle birlikte, mevzuattaki sorunlara değinmiş olup, sonuç olarak makilerden gerekli yararlanmanın sağlanması için,

1. Zorunlu bazı haller dışında makiliklerle ilgili yeni uygulamalara gidilmemesi,
2. Uygun koşullara sahip bir kısım maki alanının ormancılık yolu ile değerlendirilmesi,
3. Otlatma mevsiminin düzenlenmesi,
4. Otlaklardaki hayvan sayısının azaltılması,
5. Otlaklarla ve hayvancılıkla ilgili mevzuatın çıkarılması gibi tedbirler önermiştir.

Türkiye'de maki alanları çok uzun yıllar hukuksal tartışmalara neden olmuştur. Bu bağlamda Ayanoğlu (1996) "Türk Orman Hukukunda Maki Uygulaması ve Sonuçları" isimli, makinin çeşitli kanunlardaki tanımıyla ve uygulamalarıyla ilgili bir makale

yazmıştır. Makalesinde çeşitli kanun, talimatname ve bunların doğurduğu sorunları tartışan Ayanoğlu, yargıtayın içtihat kararlarına da yer vermiştir.

Özalp (2000) “Sert Yapraklı Ormanlar ve Maki” adlı makalesinde dünyada ve Türkiye’deki Akdenizli ormanlarla maki formasyonları ve bunların yayılışları hakkında bilgi vermiş, fitososyolojik olarak da genel bir sınıflandırma yapmıştır.

Yolcu vd. (2014) Antalya merkeze bağlı Kızıllı Köyü, Asar bölgesinde 5 maki türüne ait yaprak ince sap örneklerinden yararlanılarak akçakesme (*Phillyrea latifolia*, menengiç (*Pistacia terebinthus* L), kermes meşesi (*Quercus coccifera* L), sandal (*Arbutus andrachne*), mazi meşesi (*Quercus infectoria*) türlerine ait besin madde oranları, yem değerleri ve tanen düzeylerini, 3 farklı mevsimde belirlenmeye çalışılmıştır.

Uslu (1985) Büyük Menderes ve Küçük Menderes havzasında yaptığı çalışmada maki vejetasyonuna ait *Juniperus phoenicia*, *Arbutus andrachne*, *Ceratonia siliqua*, *Quercus ilex* ve *Quercus coccifera* birliklerini belirlemiştir.

Canadel ve Roda (1991) *Quercus ilex* toplumlarının toprak üstü biyokütlesini 160 ton/ha ve toprak altı biyokütlesini 63 ton/ha olarak belirlemişlerdir.

Bekat (1992) Denizli Acıpayam-Bozdağ’da yaptığı çalışmada *Salvio-Quercetum cocciferae* birliğini belirlemiş ve incelemiştir.

Şık ve Gemici (2009) Yunt Dağı’nda yaptığı çalışmada andezit anakaya üzerinde yayılış gösteren *Phillyrea latifolia* birliğini irdelemiştir.

Çelik (1995) Aydın Dağları’nda yaptığı çalışmada *Cyclamo-Quercetum cocciferae* birliğini belirlemiş ve incelemiştir.

Fitososyolojik açıdan Akman (1995)’in maki alanlarında yaptığı çalışmalar özellikle bitki topluluklarının yorumlanmasında çok önemli bir yer tutmaktadır.

Akman dışında ülkemizde maki alanlarının fitososyolojik yapısı ile ilgili bütünsel bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak çeşitli yörelerin ve dağların vejetasyonu çalışılırken bu

alanlarda var olan maki alanlarının da vejetasyon yapısı, bu bağlamda bitki toplulukları çalışılmıştır.

Portekiz’de yapılan bir çalışmada, Akdeniz odunsu bitkilerinde (18 türden 40 çalı) kök-sak oranı 3,7 (*Arbutus unedo*) ile 0,1 (*Cistus multiflorus*) arasında bulunmuştur (Silva ve Rego, 2004).

Rogosic vd. (2006) Akdeniz bitki örtüsünü, yaygın olarak Fransızca’daki “maquis” ve “garrigue” kelimeleriyle tanınan, Kuzey Avrupa’nın bozulmuş toprakları üzerindeki çalimsı vejetasyonun 2 ana tipi olarak tanımlamış ve Akdeniz ülkelerinde makiliklerin 100 milyon hektarı bulduğunu belirtmiştir.

Ege bölgesinde baskın türün *Quercus coccifera* L. olduğu, 0,53-1,30 m ortalama vejetasyon yüksekliği bulunan maki topluluklarında toplam yanıcı madde biyomasının 0,70’den 6,74 kg/m²’ye kadar değişen miktarlarda olduğu bulunmuştur (Sağlam vd., 2008). Ruiz-Peinado vd. (2013) İber yarımadası *Cistus ledanifer* L. ve *Retama sphaerocarpa* (L) Boiss.’den oluşan maki topluluklarında yürüttükleri çalışmalarında toprak üstü biyokütleyi 2305-14161 kg/ha (8551 kg/ha ort.) (*Cistus ledanifer* L.) ve 2063-6733 kg/ha (3492 kg/ha ort.) (*Retama sphaerocarpa* (L) Boiss) arasında, toprak altı biyokütleyi 1280-7861 kg/ha (4956 kg/ha ort.) (*Cistus ledanifer* L.) ve 3009-9819 kg/ha (5093 kg/ha ort.) (*Retama sphaerocarpa* (L) Boiss.) arasındave kök/sak oranlarını 0,44-0,81 (0,56) (*Cistus ledanifer* L.) ve 0,72-3,41 (1,46) (*Retama sphaerocarpa* (L) Boiss.) bulmuşlardır.

BÖLÜM II

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

2.1.1 Örnek Alanlardaki Hâkim Maki Türleri

Araştırmamızda arazi şartlarında maki florasını meydana getiren türlerin tespiti karışıma en fazla giren türler ağırlıkta olmak üzere yapılmıştır. Maki örnek alanlarına ait karışımı meydana getiren türlerin oranının %90 ve üzeri olduğu durumlar esas alınarak karışım türleri tekli, 2'li ve 3'lü olarak sınıflandırılmıştır. Bu karışım içerisinde yer alan diğer maki elemanları şekil 10'da verilen 250 m'lik yükseklik kademelerinde gösterilmiştir. Temel olarak örnek alanları kermes meşesi ve akçakesme ağırlıklı olarak oluşturmakla beraber yer yer bu karışıma cılbırtı ve defne de girmektedir. Aşağıda bazı maki türlerine ait genel özellikleri yer almaktadır. Örnek alanlarda yer alan ağırlıklı maki elemanlarına ait karışım biçimleri Tablo 4'te verilmiştir.

2.1.1.1 *Qercus coccifera* L. (Kermes Meşesi)

Genellikle sık dallı 2-3 m boyunda olup imkân verildiğinde ortalama 15 m boy yapabilir. Yavaş büyürler. Her dem yeşil meşeler grubuna girerler. Genellikle tek bir gövde yapmaz, yapınca da 40-50 cm çapa ulaşabilir. Gövde kabuğu gri-kahverengi, dikey çatlaklı, pullu ve tanence zengindir (Öztürk, 2013).

Dalmaçya kıyıları, Yunanistan ve ülkemizde güneybatı ve Marmara bölgelerinde yerli ve yaygın olarak bulunur. Karadeniz bölgesinde lokal olarak yayılış gösterir. Türkiye'nin kuzeybatısı ile güney ve batı Anadolu ile birlikte dünyada Akdeniz bölgesinde doğal yayılış alanları bulunmaktadır (Öztürk, 2013).

2-5 cm boyunda, 1-3 cm genişliğinde, deri gibi sert, eliptik yaprakların kenarları sert sivri dişli, batıcıdır. Üst yüzü parlak yeşil, alt yüzü mat, her iki yüzü de çıplak, çok kısa saplıdır. Yaprak ayası düz ya da dalgalı olabilir, bazen taze yapraklar koyu pembe, kırmızı

renktedir. Kendine benzeyen *Qercus ilex* (pırnal meşesi)'den yapraklarının iki yüzünün çıplak ve meyvesinin iki yılda olgunlaşmasıyla ayrılır. Bir evcikli olup çok yıllık bir bitkidir. Işık-yarı gölge ağacıdır. Sıcak ve gölgeli yerleri severler. Nem isteği bakımından kanaatkârdırlar. Erozyona karşı etkilidirler. Kazık kök yaparlar (Öztürk, 2013).

2.1.1.2 *Phyllyrea lotifolia* L. (Akçakesme)

Zeytingiller familyasından *Phyllyrea lotifolia* ve *Phyllyrea angustifolia* iki türü bulunan kapalı tohumlulardan iki çenekli bir bitkidir. Akdeniz iklim kuşağında yaygın olan ve kışın yaprak dökmeyen bir ağaçtır. Makiliklerin tipik üyelerinden biri olup boyu 3 m ile 10 m arasında değişmektedir. Uzun ömürlü bir bitkidir. Yaprakları sivri, 6-15 kenarlı küçük saplı üzerinde karşılıklı yer alır. Çiçekleri mart-mayıs aylarında bir önceki yılın sürgünlerinde bulunan yaprakların koltuklarında yeşilimsi beyaz renkte açar. Meyveleri 5-8 mm boyutlarında mavimsi siyah renktedir (URL-4, 2015).

2.1.1.3 *Laurus nobilis* L. (Defne)

Lauraceae familyasından olan defne (*Laurus nobilis* L.) 3-10 m boylanabilen sarı çiçekli, iki evcikli herdem yeşil orman ağaç veya ağaççığıdır. Akdeniz iklimine özgün maki denilen bitki örtüsünün karakteristik bir türüdür ve Mediterraen Rejyonu'nun kıyı şeridini kapsayan birinci zonunu (*Lauretum*) isimlendirmektedir. Ana yayılış alanı Akdeniz Havzası ve Küçük Asya olan tür Türkiye'de bütün kıyı şeridinde doğal olarak bulunmaktadır. Hatay'dan başlayarak Kuzeydoğu Karadeniz'e kadar yayılış göstermekte ve subtropik iklimin etkisi oranında içerilere kadar gidebilmektedir (OGM, 2007).

Yaprakları dar eliptik bir yapıda 5–10 cm uzunlukta, 2–3 cm genişlikte basit derimsi kenarları dalgalı ve kısa saplıdır, her iki uca doğru sivrilmiştir. Üst yüzü parlak koyu yeşildir. Yapraklarının kısa ve kalın bir sapı vardır. Taze yapraklar ince, açık yeşil damarlı, kırmızıya çalan sarı renkte, daha sonra açık yeşil olup, aromatik kokusu azdır. Taze sürgünler yeşil, sonraları kırmızı siyah ve tüsüzdür. Bir tespah tanesi büyüklüğünde ve yumurta biçiminde olan üzümsü meyveleri önceleri yeşil, olgunlaşınca koyu siyah renktedir. Uzunluğu en fazla 2 cm'ye ulaşır. Meyveler yapraklarından daha çok yağ ihtiva eder. Meyveler Eylül sonu ve Ekim ayı içerisinde olgunlaşır ve parlak mavimsi siyah bir renk alır. Meyveleri %17–25 oranlarında yağ ihtiva ederler. Çiçeklenme mevsimi yörelere

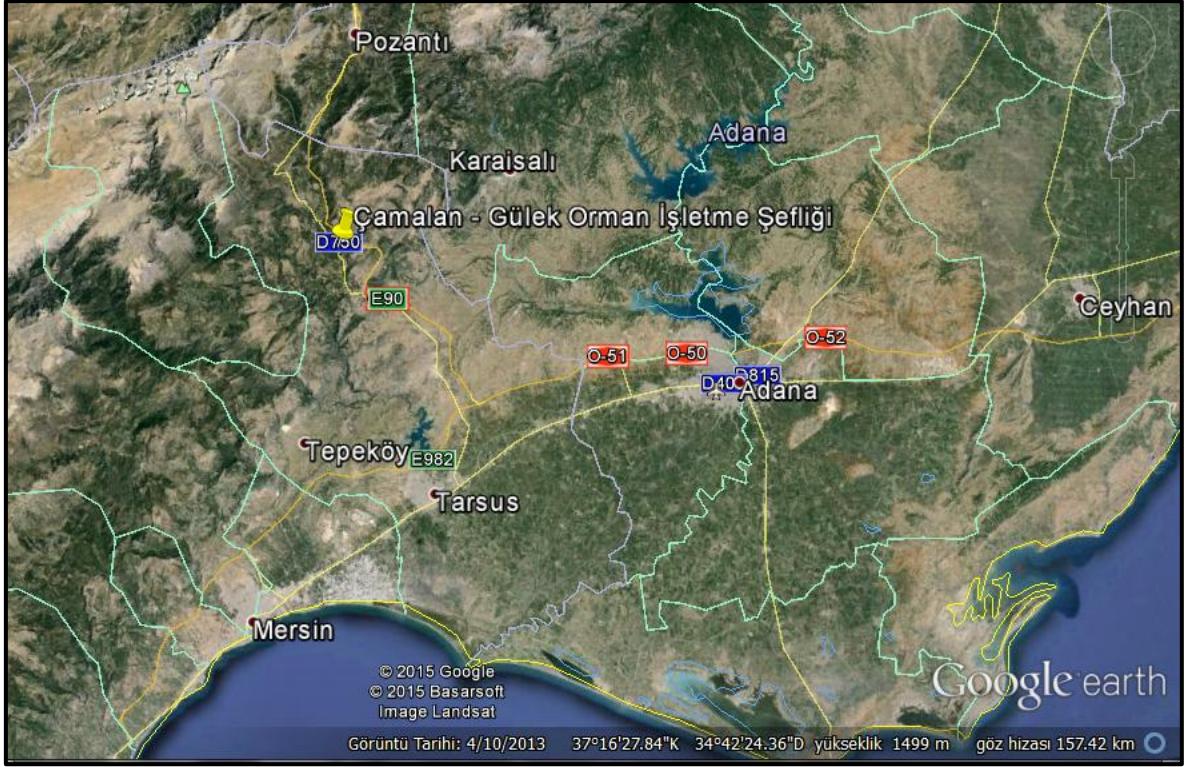
göre değişiklik göstermekte olup, Mart-Mayıs ayları dâhilindedir. Defnede erkek ve dişi çiçekler ayrı ayrı ağaçlardadır yani dioiktir. (OGM, 2007).

Defne, kışı ılıman, yazları sıcak olan yerleri sevmekte, toprak isteği fazla olmamakla beraber rutubeti yeterli dere yataklarını tercih etmektedir. Sızıntı suyunun ya da nemli dere içi ortamının olmadığı fakat denizsel nem etkisine açık kurak güney yamaçlarda da görölmektedir. Küme, grup halinde çoğunlukla diğer maki türleri ve kızılçam altında topluluk oluşturduğu alanlarda ana kayanın marn, şist, kalker olduğu bildirilmektedir (OGM, 2007).

2.1.2 Çalışma Alanlarının Genel Tanımı

2.1.2.1 Coğrafi Konum ve Yeryüzü Şekilleri

Araştırma alanı idari bakımdan Mersin Orman Bölge Müdürlüğü, Tarsus Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Çamalan Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan 35 örnek alandan oluşmaktadır. Çamalan Orman İşletme Şefliği; kuzeyde Adana Orman Bölge Müdürlüğü, Pozantı Orman İşletme Müdürlüğü, Bürücek Orman İşletme Şefliği, doğuda Adana Orman Bölge Müdürlüğü, Karaisalı Orman İşletme Müdürlüğü, Karaisalı Orman İşletme Şefliği, güney ve güneybatısında Tarsus Orman İşletme Şefliği, batıda ise Gülek Orman İşletme Şefliği ile komşu olup, Mersin ili Tarsus ilçesi kuzeyinde yer almaktadır (Şekil 3).



Şekil 3: Çamalan Orman İşletme Şefliği'nin coğrafi konumu.

Çamalan İşletme Şefliği, coğrafi bakımdan 34° 59' 09"-34° 40' 10" doğu boylamları ile 37° 01' 53" -37° 25' 32" kuzey enlemleri arasında yer almaktadır.

İşletme şefliği: 1/25000 ölçekli topoğrafik memleket paftalarında ADANA-N33-a2, a3, b1, b3, b4, c1, c2, c3, c4 paftaları içinde kalmaktadır.

Şeflik arazisi genel olarak yüksek, meyilli ve kırık arazidir. Önemli olan tepe ve sırtlar şunlardır: Tepeliceziyaret T. (2146 m.), Karataş Tepe., Ziyaret T., Tirkeç T., Eşme T. (2904 m.), Alakaya T., Tekeköprüsü T.(3337 m.), Tırnakkaya T.(3094 m.), Talim T., Deliktaş T. (1289 m.), Ceren T., Mağara T. (968 m), batı hududundaki tepelerdir. Kesiktaş T. (2002 m.), Ulama T. (2009 m.) Ziyaret T. (2161 m.), Deve T.(1919 m.), Kuzey Ebcet Dağı, Güleş Dağı (968 m.), Yılanlı T. (362 m.), Karadut T. ve Kocabağ T. (261 m)'dir. Güneyde ise Karadağ ve Pürenlikek T. (579 m.)' dir. Plan ünitesi içerisindeki önemli tepeler ise, Topalakkırı T. (1814 m.), Damransekisi T., Terlik T. (1716 m.), Gölgediği T., Küçükkladin T., Büyüktopaşır T. (1319 m.), Küçüktopaşır T., Kale T. (1544 m.), Kartallık T. (1604 m.), Hopurdağı, Kartallık T. (1516 m.) Ardıçeki T., Sivri T. (1097 m.), Samanlıın T., Koyunyalağı T., Yakuptaşı T., Kaldıravıkdağı, Elmalıtış T., Alınkoluş T,

Ziyaret T. (1272 m.), Çevlik T. Kurt T., Kirpi T., Sarıağaç T. (944 m.), Arpa T., Mezaroluk T. (924 m.), Deliktaş T., Köy T. (583 m.), Boz T. (408 m.), Ada T., Bağ T., Kızkalesi T.'dir.

Önemli akarsular ise doğu sınırında Çakıt suyu ve kolları, batı sınırına yakın Gülekboğazı D., batı sınırında Elmalı Çayı ve kolları, Kadıncık Çayı yaz kış sulu derelerdir. Yazın suyu çekilen dereler ise Üçtaş D., Dana D., Örüce D., Akboyun D., Kocaboğaz D., Başı D., Kavaklı D., Yalınayağı D., Deliktaş D., Tez D., Gömmece D., Kuzulukhanı D., Kirpi D., Karakütük D., Yılanlı D., ve Keben D.'dir.

2.1.2.2 Plan Ünitesi Büyüklüğü ve İşletme Sınıfı Özellikleri

Plan ünitesi, 1992-2011 yılları için geçerli ve uygulama süresi de 1992-2001 yılları arası olan Çamalan Orman İşletme Şefliği amenajman planına göre yaş sınıfları amenajman metoduna göre yürütülmüştür. Bu plan 1992 yılı düzenlemesinden önce Topaşır (1969-1978), Hopur (1969-1978), Karadağ (1969-1978) ve Elmalı (1969-1978) olmak üzere dört serinin birleştirilmesiyle oluşmuştur.

Plan ünitesi dört işletme sınıfına göre oluşturulmuştur.

A- Kızılçam İşl. Sınıfı (1992-2001)	: 4418,5 ha. verimli 9233,5 ha. verimsiz
B- Karaçam (yapay) İşl. Sınıfı (1992-2001)	: 1654,0 ha. verimli 71,0 ha. verimsiz
C- Karşık (G+Ar+Çk+S) İşl. Sınıfı	: 3946,0 ha. verimli 3654,5 ha. verimsiz.
D- Muhafaza Karakterli İşl. Sınıfı	: <u>482,0 ha. verimli</u> <u>624,5 ha. verimsiz</u> 10500,5 ha. verimli 13583,5 ha verimsiz

Sonuç olarak plan ünitesinin prodüktif orman alanı 10.500,5 hektar, gayriprodüktif 13.583,5 hektar, toplam ormanlık alan 24.084 hektar, açık alan ise 23.280,5 hektardır. Plan ünitesinin toplam alanı 47.364,5 hektardır.

Çamalan orman işletme şefliğinde plan müddeti boyunca;

Gençleştirme çalışmaları	: 73.607 m ³
Bakım çalışmaları	: 2.995 m ³

Olağanüstü çalışmalar	: 12.307 m ³
Sıklık Bakımı çalışmaları	: <u>4.164 m³</u>
TOPLAM	: 93.073 m ³

Olmak üzere, dikili gövde hacmi olarak 93.073 m³ ürün elde edilmiştir.

2.1.2.3 Orman İçerisinde ve Civarında Mevcut Nüfus ve Dağılışı, Geçim Kaynakları, Ormandan Yararlanma Biçimleri

Halkın geçim kaynağı genel olarak tarım, ormancılık ve hayvancılıktır. Plan ünitesindeki üretken orman alanları mevcut nüfusa iş temin edecek büyüklükte değildir. Tarım alanları yetersiz olup, arazi engebeleri olduğu için tarım arazilerinin çok küçük bir kısmında sebze ve yem bitkileri yetiştirilmektedir.

İşletme şefliği sınırları içerisinde yer alan ve 6831 sayılı orman kanununun 31. ve 32. maddelerinde belirtilen köyler ve statüleri ile bu köylere ait nüfus verileri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Plan ünitesi içerisindeki yerleşim birimleri, köy statüleri ve nüfusu.

Yerleşim Yerinin Adı	Statüsü	Nüfus Sayısı (1992-2011)	Nüfus Sayısı (URL-5, 2015)
Çukurbağ	31. Mad.	716	311
Eminlik	31. Mad.	172	139
Emirler	31. Mad.	203	173
Gömmece	31. Mad.	176	155
Keşli	31. Mad.	343	242
Kuşçular	31. Mad.	140	156
Sanlıca	31. Mad.	227	102
Taşobası	32. Mad.	1136	1208
Karakütük	31. Mad.	478	341
Çamalan	31. Mad.	412	252
Yeniköy	31. Mad.	175	175
Yazlık	32. Mad.	66	81
Yanikkışla	31. Mad.	796	442

Orman içerisindeki ve civarındaki halkın ormandan faydalanması, özellikle azda olsa üretim işlerinde kesim, taşıma faaliyetleri ile gençlik bakımı, gençleştirme çalışmaları ve

yangın işçiliği gibi faaliyetlerde olmaktadır. Ayrıca bundan başka, usulsüz hayvan olatma hemen hemen her yerde söz konusudur.

2.1.2.4 Jeolojik Yapı

Plan ünitesi arazisi I, II ve III. zamana ait arazi yapısı göstermektedir. I. zamanın (Palezoik) Karbonifer ve Permian Devri, II. zamanın (Mezozoik) Tepeşir Devri ve III. zamanın (Neozoik) Eosen Devri oluşumlarından meydana gelmiştir.

I. zamanın Karbonifer ve Permian Devri'nde oluşan arazilerin belirgin özelliği arazide görülen kırmızı kum taşlarıdır.

II. zamanın Tepeşir Devri araziler ise, küçük taneli kalker, kretase, kum, kil ve °C alçı taşından oluşmuştur.

III. zaman oluşumu araziler kendini fliş kalker, kum ve marn oluşumları ile gösterir. İşletme şefliği alanında kalker kayalar yer yer çıplak ve kayalık alanlar halinde kendini göstermektedir.

2.1.2.5 Klimatolojik Durum

Tarsus Orman İşletme Müdürlüğü ormanları, Akdeniz iklim mıntıkası içinde bulunmaktadır. Türkiye'de iklim elemanlarına dayanılarak yapılan tasnife göre, dört makroklima alanı bulunduğu, yüksek dağlık yerler nazarı itibara alınmazsa bu dört makroklima tipinin de dokuz tali tipe ayrıldığı bilinmektedir.

Meteorolojik rasat değerleri ekler listesinde yer alan tablo 25'de gösterildiği üzere yıllık ortalama sıcaklık 16,2°C'dir. En yüksek sıcaklık 33°C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık -5,8°C ile Ocak ayında görülmüştür.

Vejetasyon mevsiminde (Nisan-Ekim ayları arası) en düşük sıcaklık ortalaması 13,8°C ile nisan ayına, en yüksek sıcaklık ortalaması 33°C ile Temmuz ayına ait olup ortalama sıcaklık 19,1°C'dir.

Yıllık yağış miktarı 525 mm olup, bu miktarın büyük bir kısmı vejetasyon süresinde yağmaktadır. Günlük ortalama bulutluluk 3,2; ortalama nisbi nem %60'tır. Ortalama sisli gün sayısı yıl için 14,5 olup bu miktar vejetasyon mevsimi için 2,9 gündür.

Meteorolojik rasat değerleri tablosu, Pozantı ilçesi merkezindeki meteoroloji istasyonu ölçümlerin ortalamalarına göre düzenlenmiştir. İçel Meteoroloji İstasyonu'nun enlem ve boylamları tabloda verilmiştir. İstasyonun denizden yüksekliği 750 m'dir. İlgili veriler istasyonun 1930-1970 yılları arasında yapılan ölçümlerin ortalamasıdır. Tablo 27'de çalışma alanının meteorolojik rasat verileri gösterilmiştir.

Plan ünitesi Akdeniz iklimi, Asıl Akdeniz iklim bölgesi içinde yer almaktadır. Bu iklimin özelliği, çok yüksek yaz sıcaklığı, çok şiddetli buharlaşma, düşük bulutluluk nisbetidir. Kar yağışı ve don nadirdir. Yöre ormanlarının bulunduğu alanlarda bundan çok farklı iklim karakteristikleri görülmektedir. Bunun nedenleri olarak ormanlık alanların genel olarak yüksek rakımlarda bulunması, arazi yapısının birbirinden farklı olması neticesinde lokal iklim değişiklikleri kendini göstermektedir.

2.2 Yöntem

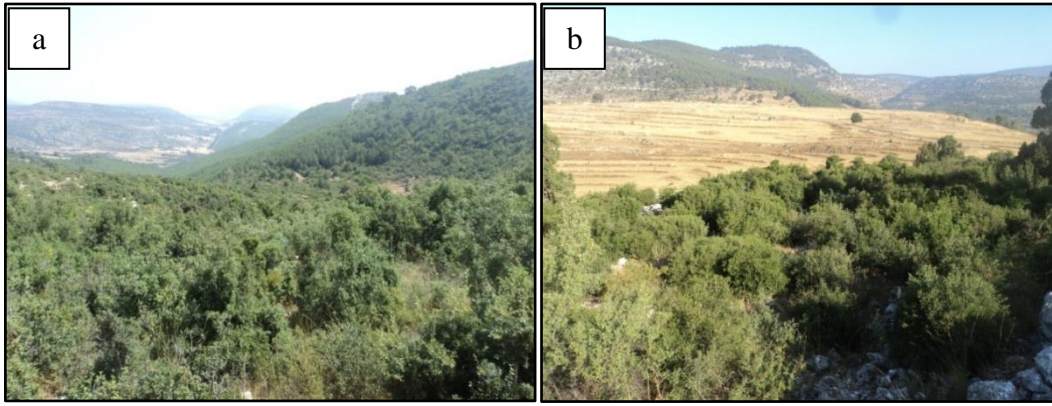
2.2.1 Örnek Alanların Belirlenmesi, Arazi ve Laboratuvar Ortamında Yapılan Çalışmalar

2.2.1.1 Örnek Alanların Nitelikleri ve Seçimi

Çalışmada yörede var olan maki toplulukları öncelikle orman amenajman planlarından yararlanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Ancak amenajman planlarında maki rumuzu kullanılmaması ve maki alanlarının BBt (Bozuk Baltalık), ÇBAr (Çok Bozuk Ardıç), ÇBBt (Çok Bozuk Baltalık), ÇBMBt (Çok Bozuk Meşe Baltalığı), BÇz (Bozuk Kızılcım), BM (Bozuk Meşe), BDy (Bozuk Diğer Yapraklı) gibi rumuzlarla gösterilen alanlar içinde yer alması dolayısıyla bu tespit yapılamamıştır. Bu nedenle maki alanlarının tespiti mevcut İşletme Şefliklerinden bilgi alınarak gerçekleştirilmiştir. Böylece tespit edilen alanlar dolaşarak örnekleme alanları tesadüfi olarak belirlenmiştir.

Örnek alanların belirlenmesinde öncelikle maki florasının yoğunlukta olduğu alanlar tespit edilmiştir. Bunun için öncelikle arazi eğiminin %5-10 olduğu, 10m×10m örnek alan büyüklüğüne uygun yerler değişik rakım ve bakılara göre çalışma alanına dağıtılmıştır. Seçilen örnek alanlardaki bireyler mevcut florayı temsil edebilecek özellikte olmasına gayret edilmiştir. Alanların aktüel durumuna göre (koruma veya degrade) öncelikle canlı, sağlam, sağlıklı nitelikte olan bireyler topluluğu örnek alınmıştır.

Örnek alanlardaki maki topluluklarını temsil edebilecek bireylerin boyları çelik şerit metre, çapları ise cetvel yardımı ile ölçülerek çalışmanın amacına uygunluklarına bakılmıştır.



Şekil 4: Örnek alanlardan bir görünüm. a: 5 no'lu alan, b: 14 no'lu alan.

Tablo 4: Rakıma göre sıralanmış maki örnek alanların özellikleri.

Makilik Örnek Alanlar						
Örnek Alan	İşletme Müd.	İşletme Şef.	Rakım (m)	Bakı	Yaş Ort.	Karışım Türü
22	Tarsus	Çamalan	488	K	18	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
20	Tarsus	Çamalan	600	G	16	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
17	Tarsus	Çamalan	691	K	42	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
21	Tarsus	Çamalan	697	GD	37	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
8	Tarsus	Çamalan	709	G	34	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
19	Tarsus	Çamalan	731	K	25	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
24	Tarsus	Çamalan	736	G	40	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
13	Tarsus	Çamalan	777	D	15	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
18	Tarsus	Çamalan	779	G	13	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
25	Tarsus	Çamalan	784	GB	44	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)

Tablo 4: (devam ediyor).

Makilik Örnek Alanlar						
Örnek Alan	İşletme Müd.	İşletme Şef.	Rakım (m)	Bakı	Yaş Ort.	Karışım Türü
26	Tarsus	Çamalan	786	G	45	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
4	Tarsus	Çamalan	793	GD	46	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
6	Tarsus	Çamalan	806	GD	46	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
15	Tarsus	Çamalan	818	G	22	3'lü (Kermes Meşesi, Akçakesme, Cılbırtı)
14	Tarsus	Çamalan	838	D	16	3'lü (Kermes Meşesi, Akçakesme, Defne)
31	Tarsus	Çamalan	853	K	49	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
9	Tarsus	Çamalan	861	GB	34	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
32	Tarsus	Çamalan	898	GD	33	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
34	Tarsus	Çamalan	900	G	41	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
1	Tarsus	Çamalan	901	KD	33	3'lü (Kermes Meşesi, Akçakesme, Karaçalı)
29	Tarsus	Çamalan	919	GD	43	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
3	Tarsus	Çamalan	922	GB	48	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
33	Tarsus	Çamalan	926	GD	44	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
27	Tarsus	Çamalan	927	KD	38	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
7	Tarsus	Çamalan	933	K	29	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
5	Tarsus	Çamalan	941	GB	25	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
35	Tarsus	Çamalan	945	G	47	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
16	Tarsus	Çamalan	946	D	16	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
28	Tarsus	Çamalan	951	G	43	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
2	Tarsus	Çamalan	956	G	37	2'lü(Kermes Meşesi, Akçakesme)
30	Tarsus	Çamalan	969	D	34	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
12	Tarsus	Çamalan	972	G	33	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
23	Tarsus	Çamalan	983	K	11	Kermes Meşesi
11	Tarsus	Çamalan	1061	GD	33	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)
10	Tarsus	Çamalan	1155	KB	27	2'li (Kermes Meşesi, Akçakesme)

2.2.1.2 Örnek Alanlar Üzerinde Yapılan Ölçüm ve Tespitler

Örnek alanlara gidilmeden öncelikle 11 metre uzunluğunda 4 adet 0,5 cm çapında naylon ipler kesilmiş, ipin baş ve son kısımlarından 0,5'er metre uzunluğunda olmak üzere keçeli

kalemle işaretlenmiştir. Ayrıca bu işaret noktalarından başlanılarak 1 m aralıklı olmak şartıyla ipin tamamı uygulanmıştır. İşaretlemeler alanların aplane edilmesinde büyük kolaylık sağlamıştır.

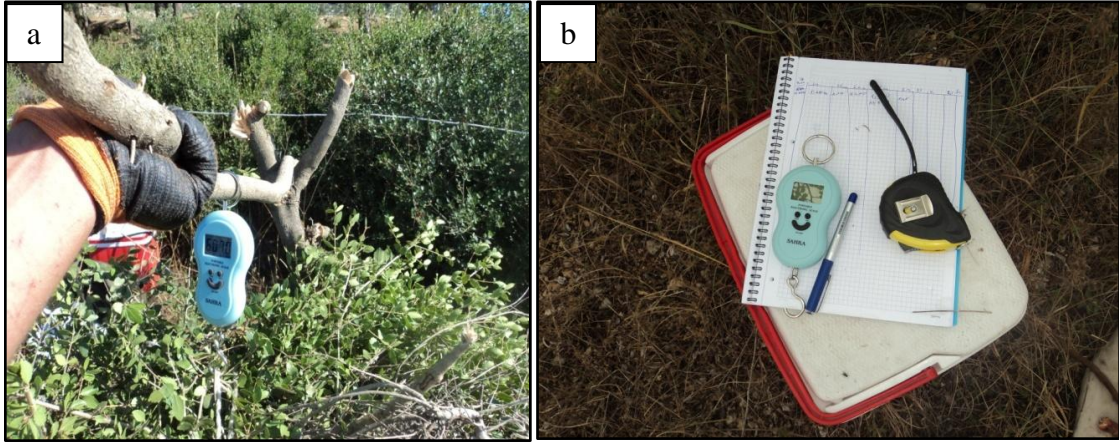
Söz konusu alanlar tespit edildikten sonra hazırlanan ölçüm iplerinin köşelerine yaklaşık 20 cm uzunluğunda kazıklar çakılarak 10 m'lik iplerle alanın dört bir tarafı köşelerde ipler kesim noktaları 90° olacak şekilde araziye de uygulanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5: Örnek noktaların araziye aplane edilmesi.

Örnek alanlarda kesim işine başlamadan önce 50'şer cm aralıklı toplamda 3 metre olacak şekilde maki florasının boy basamaklarını ve bu basamaklarda yer alan 4 cm'den ince ve kalın gövde yaş ağırlıklarının yazılacağı tablolar hazırlanmıştır.

İlk aşama olarak makilik alanın toprağa en yakın yerinden tıraşlama kesilerek bitkiyi oluşturan kalın ve ince gövdeler boy basamaklarına (50 cm ve katları) göre ölçülmüş ve ayrılmış olup ayrıca 4 cm eşit ve büyük olan dallar kalın dal; çapı 4 cm'den küçük dallar ince dal olarak kümelenip tartılmıştır (Şekil 6a).



Şekil 6: Örnek alanlarda yapılan işlemler. a: dalların tartılması, b: örnek parçaların muhafazası.

Bunun yanı sıra yaş tayini için toprağa en yakın ve en kalın gövdeler başta olmak üzere her örnek alandan 3-5 adet düzgün bir şekilde (genelinde el testeresi kullanılmış) gövde kesitleri alınmıştır (Şekil 7). El testeresi kullanılmasındaki amaç motorlu testereye oranla odunu daha az parçalaması ve dolayısıyla yaş halkalarının daha iyi görülmesi açısından avantajlı olmasıdır.

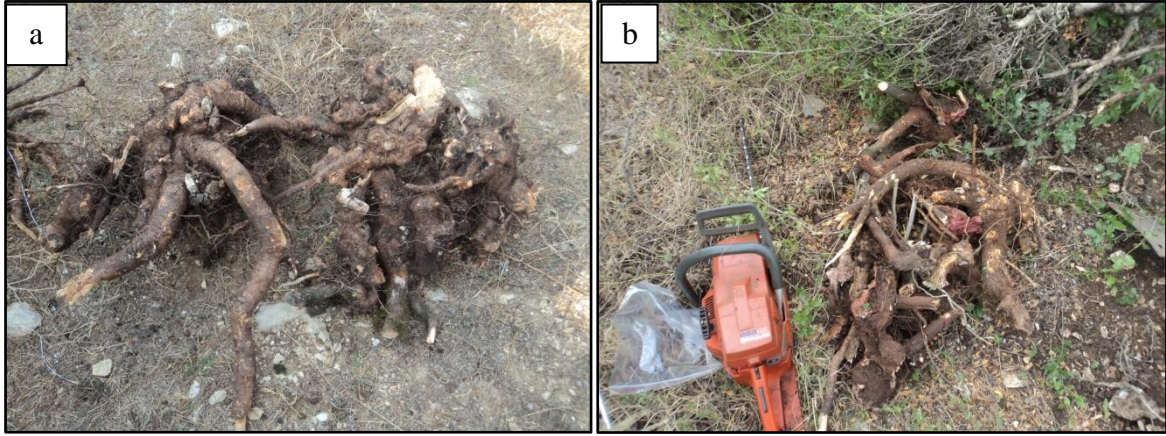


Şekil 7: Yaş tayini için gövde kesiti örneği.

Kümelenecek tartılan ve gövde kesitleri alınan maki florasyndan her bir örnek alan için yeteri kadar kalın dal odun ve ince dal odun örnekleri alınarak kabukları soyulmuş, yaş kabuk ve yaş odun örnekleri mevcut sularını kaybetmemesi için poliüretan poşetlere konularak 35 lt termoslarda arazi iş bitimine kadar saklanmıştır (Şekil 6b). Termoslarda muhafazasındaki amaç çalışma alanlarının ortalama sıcaklığının mevsimsel olarak 30-35°C

üzerinde olması nedeniyle su kaybını minimuma indirilmesi ve doğru bir ölçüm yapılması için gerekliliğidir. Maki dal ve yaprak örnekleri ise en son alınmış, yaprak ve kabuklu odunu ayrılarak poliüretan poşetler içerisinde diğer örnekler ile muhafaza edilmiştir. Tüm örnek alanlardan alınan maki yaprakları, dalları, kalın-ince gövde odun ve kabukları 1 gr hassasiyetinde terazi ile ölçümü yapılmıştır.

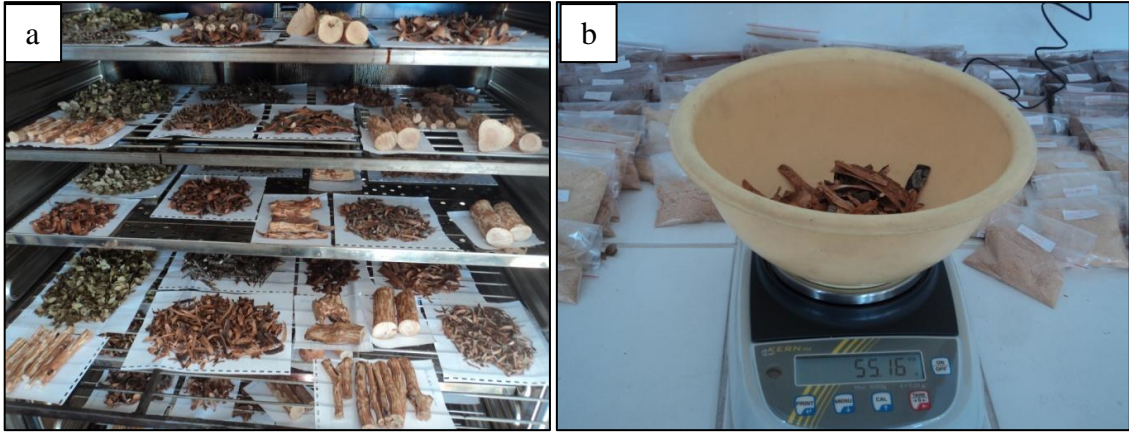
İkinci aşama olarak toprak altı biyokütlenin tespiti için 2 m×2 m'lik alanlarda tamamı kazılmak şartıyla kalın ve ince kökler çıkarılarak toprak üstü örnekleme yapıldığı gibi 4 cm eşit ve kalın; 4 cm'den ince kökler gruplandırılarak tartılmıştır. Bu kümeler içerisinde örnek parçaları alınmıştır (Şekil 8). Parçaları oluşturan odun ve kabuklar soyularak muhafazası belirtildiği gibi sağlanarak ve tartımları yapılmıştır.



Şekil 8: Köklerin sınıflandırılması a: kalın kökler, b: ince kökler.

2.2.1.3 Laboratuvar Ortamında Yapılan Ölçüm ve Tespitler

Yaş ağırlıkları ayrı ayrı belirlenen çapı 4 cm'ye eşit ve büyük kalın dal odun ve kabukları, kalın kök ve kabukları; 4 cm'den ince dal odun ve kabukları, ince kök ve kabukları bunların yanı sıra maki dal örnek kabuklu odun ve yaprakları polietilen poşetlere konularak laboratuvar ortamına getirilmiştir. Her bir örnek, kuru ağırlığının belirlenmesi için kurutma fırınında 105±3°C' de değişmez ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur (Şekil 9). Tam kuru hale getirilen örnekler kurutma fırınından alınıp soğuyuncaya kadar desikatörde tutulmuş ve daha sonra kuru ağırlıkları hassas terazide tartılarak ayrı ayrı belirlenmiştir.



Şekil 9: Kuru örneklerin kurutulması ve hassas terazide tartılması. a: kurutma fırını içindeki örnekler, b: örneklerin tartılması.

2.3 Sayısal Değerlerin Elde Edilmesi

Arazide yaş ağırlıkları ölçülen dalların (dal+kabuk) ağırlığı, fırın kuru ağırlığı ile oranlanarak kuruma yüzdesi aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır. Arazide ölçümü yapılan tüm yaş dal ağırlıklarının kuruma yüzdesi çarpımı ile tüm dalların fırın kuru ağırlıkları elde edilmiştir (Eşitlik 1).

$$\text{Dal Kuruma Yüzdesi} = \frac{\text{Örnek Dal Fırın Kuru (Odun)}}{\text{Örnek Dal Yaş Ağırlığı (Odun)}} \times 100 \quad (1)$$

Arazide yaş ağırlıkları ölçülen örnek parçaların (odun+kabuk) ağırlığı, fırın kuru ağırlığı ile oranlanarak kuruma yüzdesi aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Arazide ölçümü yapılan tüm yaş ağırlıklarının kuruma yüzdesi çarpımı ile tüm gövdenin fırın kuru ağırlıkları elde edilmiştir (Eşitlik 2).

$$\text{Kabuk Kuruma Yüzdesi} = \frac{\text{Örnek Dal Fırın Kuru (Kabuk)}}{\text{Örnek Dal Yaş Ağırlığı (Kabuk)}} \times 100 \quad (2)$$

Arazide yaş ağırlıkları ölçülen yaprakların ağırlığı, fırın kuru ağırlığı ile oranlanarak kuruma yüzdesi aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır. Arazide ölçümü yapılan yaş yaprakların ağırlıklarının kuruma yüzdesi çarpımı ile tüm yaprakların fırın kuru ağırlıkları elde edilmiştir (Eşitlik 3).

$$\text{Yaprak Kuruma Yüzdesi} = \frac{\text{Yaprak Fırın Kuruğu}}{\text{Yaprak Yaş Ağırlığı}} \times 100 \quad (3)$$

Benzer şekilde örnek alanlardan alınan maki kök parçalarını laboratuvar ortamında kurutulması sonucunda elde edilen değerler diğer maki parçalarında olduğu gibi formülize edilip hesaplanmıştır (Eşitlik 4 ve Eşitlik 5).

$$\text{Kök Odun Kuruma Yüzdesi} = \frac{\text{Örnek Kök Fırın Kuruğu (Odun)}}{\text{Örnek Kök Yaş Ağırlığı (Odun)}} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{Kök Kabuk Kuruma Yüzdesi} = \frac{\text{Örnek Kök Fırın Kuruğu (Kabuk)}}{\text{Örnek Kök Yaş Ağırlığı (Kabuk)}} \times 100 \quad (5)$$

BÖLÜM III

BULGULAR

3.1 Maki Tür Değişimi

Yükselti arttıkça maki florasını oluşturan elamanlarda hem tür hem de karışıma girme oranlarında belirgin bir değişiklik gözlenmiştir. 488 ile 1.115 metre rakımlar arasında rastgele alınan örnek alanların tamamında *Qercus coccifera* (kermes meşesi) bireylerine rastlanmakla beraber alt rakımlardan başlayarak karışıma katılma oranı üst rakımlara doğru *Qercus coccifera*'ya doğru tek tür bireylerden oluşan bir maki topluluğuna doğru geçiş yaptığı gözlemlenmiştir. Örnek alan ve çevresinde *Lauris nobilis* (defne) topluluklarına rastlanmıştır. *Phillyrea lotifolia* (akçakesme) 1.000 metreye kadar karışımdaki oranı en fazla olan maki türü olarak karşımıza çıkarken daha üst rakımlarda yerini hem karışım oranı hem de tür çeşitliliği bakımından *Qercus coccifera*'ya bıraktığı gözlemlenmiştir. Şekil 10'da geçiş zonlarının 250 metre aralıklardaki türler şematik olarak gösterilmiştir. Yukarıda bahsedilmeyen türler örnek alanlarda sık karşılaşılmamıştır.

Orman	Rakım (m)
Kermes meşesi (<i>Qercus coccifera</i>)	1250
Akça kesme (<i>Phillyrea lotifolia</i>), Kermes meşesi (<i>Qercus coccifera</i>), Defne (<i>Lauris nobilis</i>), Katran ardıcı (<i>Juniperus oxycedrus</i>)	1000
Akça kesme (<i>Phillyrea lotifolia</i>), Kermes meşesi (<i>Qercus coccifera</i>), Defne (<i>Lauris nobilis</i>), Karaçalı (<i>Paliurus spina-christi</i>)	750
Akça kesme (<i>Phillyrea lotifolia</i>), Kermes meşesi (<i>Qercus coccifera</i>), Tesbih çalsı (<i>Styrax officinalis</i>), Mersin (<i>Myrtus communis</i>)	500
Akça kesme (<i>Phillyrea lotifolia</i>), Mersin (<i>Myrtus communis</i>), Kermes meşesi (<i>Qercus coccifera</i>)	250

Şekil 10: Maki türlerinin yükseltiye göre değişimleri.

3.1.1 Örnek Alanların Ortalama Yaş Madde-Kuru Madde Su Muhtevası

Çalışmada 100 m² örnek alanlardan tartmak yoluyla elde edilen ölçüm verileri ve maki elamanlarından alınan örnek parçaların yaş ağırlıkları ile laboratuarda fırın kurusu ağırlıkları arasındaki fark ile kuruma oranları hesaplanmıştır. Elde edilen oranı yaş biyokütleyi kuru biyokütleyle çevirme faktörü olarak kullanılmıştır. Bu veriler elde edilen sonuçlardan ortalama 35 örnek alana ait toprak üstü yaş biyokütle miktarı 375,62 kg/100 m²; kuru biyokütle 241,83 kg/100 m² olarak bulunmuştur. Yaş biyokütlenin oransal olarak ortalama kuru madde miktarı %63,98 ve su muhtevası ise %36,02 şeklinde belirlenmiştir. Bu oranlar içerisinde en büyük değere sahip olan %69,7 ile 11 no'lu alan olurken en az oran %57,91 ile 23 no'lu alan olmuştur (Tablo 5).

Tablo 5: Maki örnek alanlara ait kuru madde-su oranları.

Maki Örnek Alanlar Kuru Madde - Su Oranı (100 m ²)								
Örnek Alan No	Toprak Üstü Biyokütle				Toprak Altı Biyokütle			
	Yaş Biyokütle	Kuru Biyokütle	Oran (%)		Yaş Biyokütle	Kuru Biyokütle	Oran (%)	
	Toplam (kg)	Toplam (kg)	Kuru Odun	Su	Toplam (kg)	Toplam (kg)	Kuru Odun	Su
1	293,46	178,86	60,95	39,04	1112,00	670,67	60,31	39,68
2	201,32	134,66	66,89	33,10	290,87	180,00	61,88	38,11
3	316,08	200,00	63,27	36,72	565,62	349,94	61,86	38,13
4	261,39	161,66	61,84	38,15	487,12	305,51	62,71	37,28
5	461,51	286,14	62,00	37,99	585,25	359,44	61,41	38,58
6	325,62	215,86	66,29	33,70	459,00	301,77	65,74	34,25
7	213,85	137,98	64,52	35,47	430,00	276,61	64,32	35,67
8	281,27	179,27	63,73	36,26	564,12	378,49	67,09	32,90
9	303,06	194,71	64,24	35,75	746,50	483,99	64,83	35,16
10	352,37	210,37	59,70	40,29	649,75	396,17	60,97	39,02
11	278,23	193,85	69,67	30,32	1416,00	945,67	66,78	33,21
12	287,49	189,48	65,90	34,09	519,87	344,23	66,21	33,78
13	199,74	116,17	58,16	41,83	1215,75	854,05	70,24	29,75
14	287,35	173,82	60,49	39,50	687,12	415,59	60,48	39,51
15	256,34	156,73	61,14	38,85	492,37	332,05	67,43	32,56
16	120,165	74,99	62,41	37,58	445,87	293,96	65,92	34,07
17	214,36	137,15	63,98	36,01	543,50	353,83	65,10	34,89
18	263,12	161,28	61,29	38,70	655,87	402,32	61,34	38,65
19	157,82	98,58	62,46	37,53	294,37	193,94	65,88	34,11
20	379,49	237,65	62,62	37,37	259,50	173,45	66,84	33,15
21	581,62	376,40	64,71	35,28	567,62	379,70	66,89	33,10

Tablo 5: (devam ediyor).

Maki Örnek Alanlar Kuru Madde - Su Oranı (100 m ²)								
Örnek Alan No	Toprak Üstü Biyokütle				Toprak Altı Biyokütle			
	Yaş Biyokütle	Kuru Biyokütle	Oran (%)		Yaş Biyokütle	Kuru Biyokütle	Oran (%)	
	Toplam (kg)	Toplam (kg)	Kuru Odun	Su	Toplam (kg)	Toplam (kg)	Kuru Odun	Su
22	571,24	349,73	61,22	38,77	360,12	235,13	65,29	34,70
23	277,51	160,72	57,91	42,08	1143,50	725,73	63,46	36,53
24	651,38	424,01	65,09	34,90	1264,37	819,63	64,82	35,17
25	481,73	308,07	63,95	36,04	747,25	501,81	67,15	32,84
26	169,95	113,34	66,69	33,30	460,87	325,57	70,64	29,35
27	591,84	389,89	65,87	34,12	599,25	394,06	65,76	34,23
28	552,78	375,38	67,90	32,09	716,25	472,68	65,99	34,00
29	592,27	385,35	65,06	34,93	457,37	308,72	67,50	32,49
30	474,36	317,68	66,97	33,02	606,50	410,34	67,65	32,34
31	555,64	372,88	67,10	32,89	427,87	291,22	68,06	31,93
32	489,12	326,35	66,72	33,27	559,50	366,19	65,44	34,55
33	495,36	336,69	67,96	32,03	729,37	498,24	68,31	31,68
34	727,54	471,93	64,86	35,13	523,75	369,47	70,54	29,45
35	480,4	316,30	65,84	34,15	350,25	261,37	74,62	25,37
Ort.	375,62	241,83	63,98	36,01	626,69	410,62	65,70	34,29

Toprak altı biyokütle de ise ortalama 626,69 kg/100 m² yaş kaba kök; 410,62 kg/100 m² kuru kaba kök içerdiği bulunmuştur. Ton/ ha için 0,1 kat sayısı ile çarpılması gerekmektedir. En fazla biyokütle muhtevası 1.416 kg yaş ve 945,67 kg/ 100 m² ile 11 no'lu alan olmuştur. Ortalama en fazla kaba kök kuru madde oranına sahip olan alan %74,62 ile 35 no'lu alan; en az kaba kök kuru madde miktarı %60,31 ile 1 no'lu alan olarak tespit edilmiştir.

Kök bitkilerin yaşamasını ve fizyolojik aktivitelerini mümkün kılan en önemli toprak altı organları teşkil etmektedir. Kökler bir bitkinin sadece toprağa bağlanmasını ve tutunmasını sağlayan mekanik bir sistem olmaktan ziyade, onların bitki hayatı bakımından en önemli fonksiyonları topraktan su ve besin maddelerinin alınmasında kendini göstermektedir. Başka bir deyişle organik madde yapım merkezi olan yapraklar bitkilerin transpirasyon ve asimilasyonunu; kökler ise bu madde yapımına ait ham maddeleri temin eden absorpsiyon ve dolayısıyla beslenme organıdır. Bilindiği üzere bitki vücudunun önemli bir kısmı kök olarak toprak içine gömülü ve yayılmış halde bulunmaktadır. Bundan dolayıdır ki kökler, bitkilerin toprak üstü kısımlarına nispeten daha az tanınan ve tabii yaşam içerisindeki

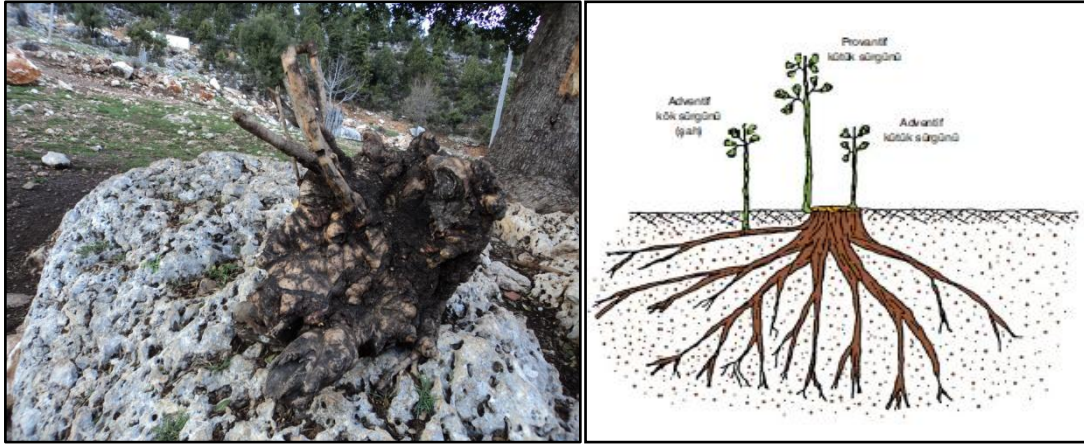
yaşama etkileri tam olarak bilinmeyen bitki organlarıdır (Şekil 10). Hâlbuki bitkiler de hayvanlar gibi bütün organları ile canlı birer biyolojik varlık olmaları dolayısıyla bitki ve bitki cemiyetlerinin toprak üstü ve toprak altı bitki kısımlarının karşılıklı münasebetler çerçevesi dâhilinde bir bütün olarak aynı yeterlilikte bilinmeleri ve tanınmaları gerekmektedir (Sevim, 1961).

Ağaçların kök sistemi onların genetik özellikleri ve toprak koşulları tarafından belirlenir. Ağaç türlerinin büyük çoğunluğu gençlik döneminde bir kazık kök oluşturur. İbrelili ağaçlardan çam, göknar, melez, duglas ve ayrıca başlangıçta ladin kazık kök oluştururlar. Daha sonra yalnız çam ve göknar bu biçimi sürdürür. Diğer ibrelili ağaç türleri özellikle ladin köklerini yaklaşık 10 yaşından itibaren değiştirirler yapraklı ağaçlar da gençlik döneminde çok sık kazık kök oluştururlar. Yalnız meşe bu kök sistemini onlarca yıl boyunca sürdürür. Aktif kazık kök oluşturan meşe, ileri yaşlarda bu özelliğini geniş ölçüde yitirir (Saraçoğlu, 2002).

Ayrıca yapraklılarda köklerin gelişmesi birisi Nisan-Mayıs diğeri Ağustos ya da Eylül'de iki maksimum devreyi içermektedir. Kökler yıllık sürgünlere kıyasla daha uzun bir süre uzama işlevini sürdürmektedir. Bu süreklilik çap artımına kıyasla daha uzun bir dönemi kapsamaktadır (Saraçoğlu, 2002).

Ortalamalardan elde edilen sonuçlara göre toprak altı kuru biyokütle miktarı toprak üstü biyokütle miktarının yaklaşık 1,7 katı kadar fazla olduğu belirlenmiştir.

Bu sonuçlar makileri meydana getiren türlerin genetik özelliği, iklim faktörü, toprak kullanımı, arazi yapısı ve yararlanma biçimi (odun, kömür, hayvan otlatma) gibi çeşitli unsurların sebep olduğu kanısına varmaktayız. Ayrıca makilerin karakteristik olarak kseromorf olmaları yani kışın yaprak dökmeleri ve yaz kuraklığına dayanabilmek için yaprak, gövde ve kök sistemlerini su kaybını en aza indirecek şekilde bir yapıya ihtiva etmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



a. Akçakesme kök ve sürgünleri,

b. Sürgün çeşitleri (OGM, 2005- 2015).

Şekil 11: Akçakesme kök sürgünleri, sürgün çeşitleri.

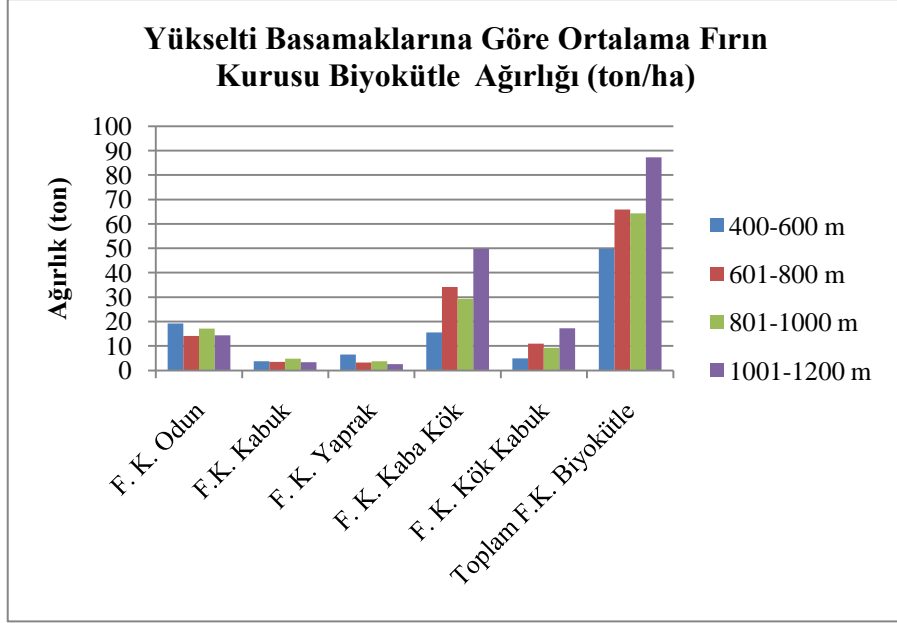
Rakım, bakı, üst boy ve yaş faktörlerine göre örnek alanlardan elde edilen verilerin bundan sonraki diğer ortalamalar ve istatistikî hesaplarda ton/ha olarak çevrilerek kullanılmıştır.

3.1.2 Rakıma Göre Maki Biyokütle Değişimi

Maki örnek alanlara ait farklı rakım grupları arasındaki toprak üstü ve toprak altı biyokütlelerinin benzerlik ve farklılıklar araştırılmıştır. 35 deneme alanına ait en düşük rakımlı örnek alan 488 m ile 22 no'lu; en yüksek rakımlı ise 1.155 m ile 3 no'lu örnek alan olmuştur. Bu alt ve üst rakımlar arasında 200 m' lik fark ile 400-600, 601-800, 801-1.000 ve 1.001-1.200 m' lik rakımlar arasında yer alan örnek alanlar 4 gruba ayrılmıştır. Grup ortalamaları Tablo 6 ve Şekil 12'de gösterilmiştir.

Tablo 6: Yükseltilere göre ortalama fırın kurusu biyokütle.

Yükselti Basamaklarına Göre Ortalama Fırın Kuru Biyokütle Ağırlığı (ton/ha)						
Rakım (m)	FK Odun	FK Kabuk	FK Yaprak	FK Kaba Kök	FK Kök Kabuk	Toplam FK Biyokütle
400-600	19,15	3,69	6,52	15,56	4,86	49,79
601-800	14,11	3,43	3,20	34,21	10,93	65,90
801-1000	17,09	4,80	3,79	29,35	9,24	64,29
1001-1200	14,37	3,33	2,50	49,79	17,30	87,30



Şekil 12: Yükselti basamaklarına göre ortalama fırın kuru biyokütle grafiği.

Grupların tablo ve grafik değerlerini baz aldığımızda en belirgin farklılığın ortalama fırın kuru kaba kök ve kabukta belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. 400-600 m arasında en fazla toprak üstü biyokütle ortalamasına sahipken tam tersi olarak en az toprak altı biyokütle miktarını içerdiği belirlenmiştir. Toprak üstü biyokütleyi meydana getiren maki parçalarında belirgin farklılıklar pek göze çarpmazken toprak altı biyokütlerde bariz farklar yükselti arttıkça ortaya çıkmıştır. Özetle 400-600 m arasında en az biyokütle 49,69 ton/ha, 601-800 m 65,90 ton/ha, 801-1.000 m 64,29 ton/ha birbirine yakın toplam biyokütle miktarı ile 87,30 ton/ha 1.001-1.200 m arasında en fazla biyokütle bulunmuştur. Ağırlıklı olarak biyokütleyi makinanın toprak altı kısmı ihtiva ettiği gözlenmiş Tablo 7 ve Şekil 13'te maki parçaları ve yüzdeler oranları gösterilmiştir.

Tablo 7: Yükselti (rakım) gruplarına göre en az- en çok fırın kuru biyokütle miktarları.

Örnek Alan No	Rakım (m)	Miktar	Alan No	FK Gövde (odun, kabuk, yaprak (ton/ha))	Alan No	FK Kaba Kök (ton/ha)	Alan No	Toplam FK Kütle (ton/ha)
20,22	400-600	en az	20	23,76	20	17,34	20	41,11
		en çok	22	34,97	22	23,51	22	58,48
4, 8, 13, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 26	601-800	en az	19	9,85	19	19,39	19	29,25
		en çok	24	42,40	13	85,40	24	124,36

Tablo 7: (devam ediyor).

Örnek Alan No	Rakım (m)	Miktar	Alan No	FK Gövde (odun, kabuk, yaprak (ton/ha))	Alan No	FK Kaba Kök (ton/ha)	Alan No	Toplam FK Kütle (ton/ha)
1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35	801-1000	en az	16	7,49	2	18	2	31,46
		en çok	34	47,19	23	72,57	23	88,64
10, 11	1001-1200	en az	11	19,38	10	39,61	10	60,65
		en çok	10	21,03	11	94,56	11	113,95

4 rakım grubuna ait ilk 400-600 m rakım arasına giren 2 örnek alanda en az toplam biyokütle 41, 11 ton/ha ile 20 no'lu; en fazla ise 58,48 ton/ha ile 22 no'lu alan olarak bulunmuştur.

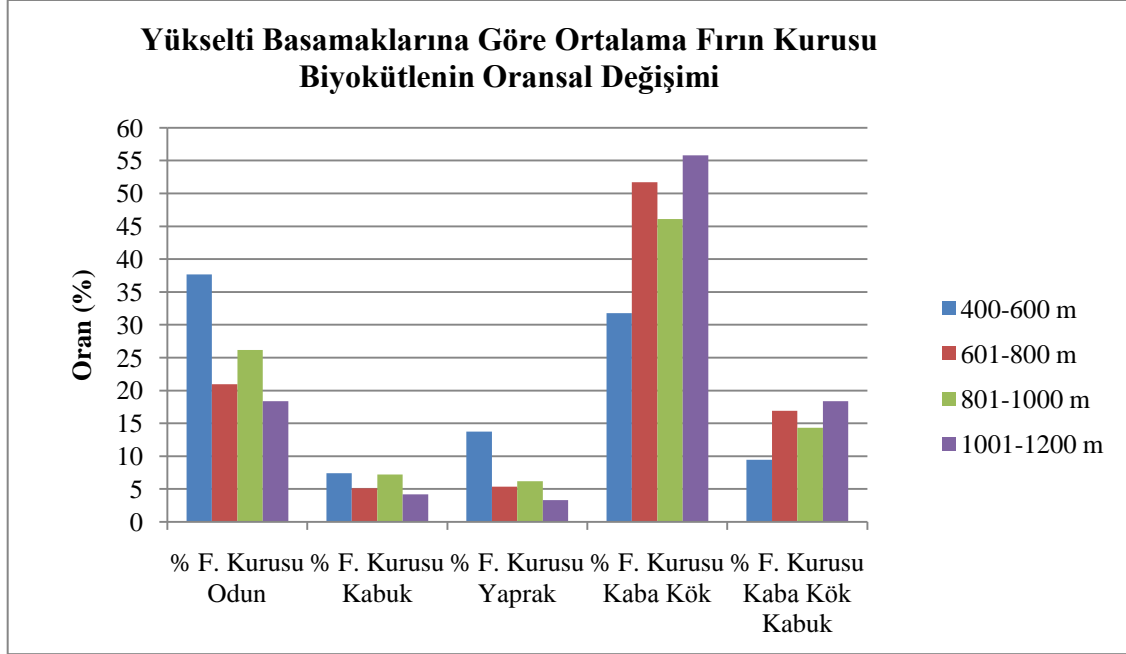
601-800 m arasına giren 10 örnek alanda en az biyokütleyle 29,25 ton/ha ile 19 no'lu en çok 124,36 ton/ha ile 24 no'lu alan olmuştur. 801-1.000 m'de 14 örnek alanda en az 31,46 ton/ha ile 2 no'lu; en fazla 86,64 ton/ha ile 23 no'lu alandır. Diğer 1.001-1.200 m arasındaki rakım grubuna giren 2 örnek alanda en az 60,65 ton/ha ile 10 no'lu; en fazla 113,95 ton/ha ile 11 no'lu alandır.

Tablo 8: Yükselti basamaklarına göre fırın kurusu maki parçalarının oransal değişimi.

Yükselti Basamaklarına Göre Ortalama Fırın Kuru Biyokütlenin Oransal Değişimi				
Oran (%)	400-600 m	601-800 m	801-1000 m	1001-1200 m
% Fırın Kuru Odun	37,65	20,95	26,16	18,35
% Fırın Kuru Kabuk	7,39	5,12	7,23	4,18
% Fırın Kuru Yaprak	13,76	5,34	6,18	3,31
% Fırın Kuru Kaba Kök	31,75	51,68	46,07	55,78
% Fırın Kuru Kaba Kök Kabuk	9,44	16,89	14,33	18,36

Bakı gruplarını meydana getiren örnek alanların maki parçalarının yüzdeleri oranlarındaki değişimleri Tablo 8 ve Şekil 13'teki gibidir. Fırın kuru odun oranı en fazla 400-600 m rakım arasında ve %37,65 olurken en az 1.001-1.200 m arası %18,35 olarak bulunmuştur. Fırın kuru kabuk oranında en fazla ve benzer oranlara sahip grup %7,39 ile 400-600 m; %7,23 ile 801-1.000 m arasında olmuştur. Fırın kuru yaprak oranı en fazla %13,75 ile

400-600 m arasında; en az orana sahip grup 1.001-1.200 m arasında ve %3,31 olarak bulunmuştur. Kaba kök miktarında en fazla oran %55,78 ile 1.001-1.200 m arasında olurken en az oran %31,75 ile 400-600 m arasında olmuştur.



Şekil 13: Yükselti basamaklarına göre maki parçalarının oransal değişim grafiği.

Her rakım grubuna ait örnek alanların grup ortalama maki parçalarına ait en az ve en fazla oranları Tablo 9’da ve görsel olarak da Şekil 12’de verilmiştir.

Tablo 9: Yükselti gruplarına göre en az-en çok kuru madde oranları (%).

Alan No	Yükselti (m)	Miktar	Alan No	FK Gövde (odun, kabuk, yaprak) (%)	Alan No	FK Kaba Kök (kök, kabuk) (%)
20, 22	400-600	en az	20	57,80	22	40,20
		en çok	22	59,79	20	42,19
4, 8, 13, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 26	601-800	en az	13	11,97	21	50,21
		en çok	21	49,78	13	88,02
1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 32, 35	801-1000	en az	23	18,13	31	43,85
		en çok	31	56,14	23	81,86
10, 11	1001-1200	en az	11	17,01	10	65,31
		en çok	10	34,68	11	82,98

400-600 m arasında en az FK Gövde oranı %57, 80 ile 20 no'lu en fazla %59, 79 ile 22 no'lu alan; en az FK kaba kök oranı %40,20 ile 22 no'lu alan olurken en az oran %42, 19 ile 20 no'lu alan olarak bulunmuştur. Bu rakım grubu arasında benzer bir maki biyokütle oranına sahip olduğu söylenebilir.

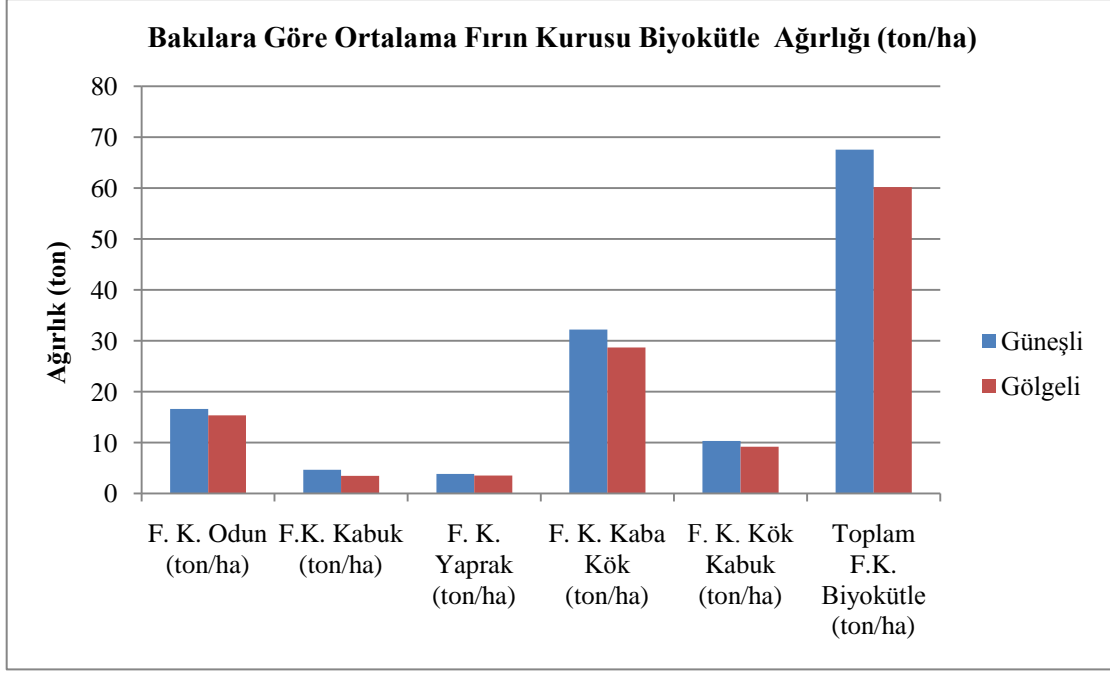
601-800 m arasında en az %11,97 ile 13 no'lu, en fazla %49,78 ile 21 no'lu alan; toprak altı biyokütle de ise en az %50,21 ile 21 no'lu en fazla %88,02 ile 13 no'lu alan olmuştur. Benzer şekilde diğer rakım gruplarına ait ortalamalar tablodaki gibidir.

3.1.3 Bakılara Göre Maki Biyokütle Değişimi

Makilik 35 örnek alana ait bulgulara göre bakı faktörünü ele alarak güneşli ve gölgeli bakılar olmak üzere iki grupta değerlendirmesi yapılarak aralarındaki farklılıklar ve benzerlikler araştırılmıştır. Bu alanların 24 adedi güneşli; 11 adedi de gölgeli bakıya göre gruplandırılmıştır. Tablo 10 ve Şekil 14'te bakıya göre madde miktarları ortalama olarak verilmiştir.

Tablo 10: Bakılara göre ortalama fırın kurusu biyokütle miktarları.

Bakılara Göre Ortalama Fırın Kuru Biyokütle Ağırlığı (ton/ha)						
Bakı	FK Odun	FK Kabuk	FK Yaprak	FK Kaba Kök	FK Kök Kabuk	Toplam FK Biyokütle
Güneşli	16,58	4,63	3,81	32,23	10,28	67,54
Gölgeli	15,368	3,46	3,49	28,70	9,18	60,22



Şekil 14: Bakılara göre maki parçaları ortalama fırın kuru biyokütle miktarları grafiği.

Tablo ve grafikten elde edilen sonuçlara göre ortalamalar göz önüne alındığında maki biyokütlesinin makiyi oluşturan parçalar üzerindeki ton/ha'daki dağılımları arasında güneşli bakıların daha fazla biyokütleye sahip olduğu görülmüştür. Fırın kuru odun, kabuk ve kök kabuk arasında 1 ton/ha; fırın kuru kaba kök odun arasında 4 ton/ha ve toplam fırın kuru biyokütle arasında yaklaşık 7 ton/ha bir fark olduğu bulunmuştur. Güneşli ve gölgeli bakılara göre en az ve en çok toprak üstü ve altı fırın kuru biyokütle miktarlarının toplam biyokütleye oransal olarak değişimi Tablo 11'de verilmiştir.

Güneşli bakılarda en az toplam fırın kuru toplam biyokütle miktarı 31,46 ton/ha ile 2 no'lu örnek alan; en fazla ise 124,36 ton/ha ile 24 no'lu alan olarak bulunmuştur. Gölge bakılarda ise sözü edilen özelliklere göre en az 29,25 ton/ha ile 19 no'lu; en fazla 88,64 ton/ha ile 23 no'lu alan olmuştur.

Tablo 11: Güneşli ve gölgeli bakılara göre en az-en çok fırın kuru biyokütle miktarları.

Alan No	Bakı	Miktar	Alan No	FK Gövde (odun, kabuk, yaprak (ton/ha))	Alan No	FK Kaba Kök (ton/ha)	Alan No	Toplam FK Kütle (ton/ha)
1, 2, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35	Güneşli	en az	16	7,49	20	17,34	2	31,46
		en çok	34	47,19	11	94,56	24	124,36
3, 5, 7, 9, 10, 17, 19, 22, 23, 25, 31	Gölgeli	en az	19	9,85	19	19,39	19	29,25
		en çok	31	37,28	23	72,57	23	88,64

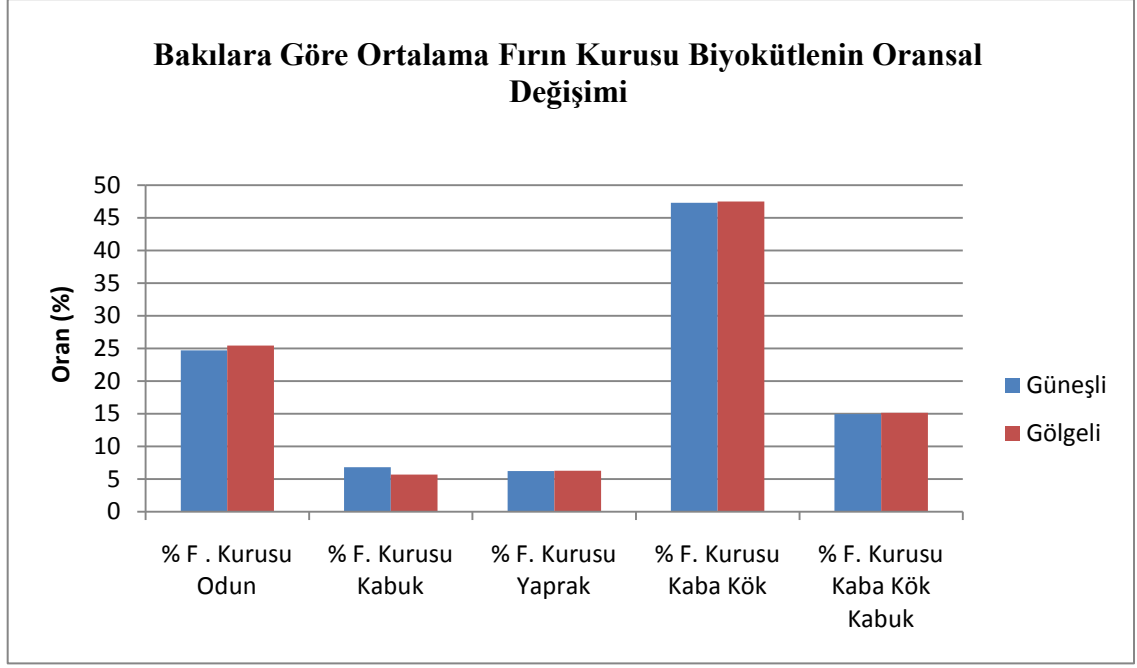
Maki biyokütlesini oluşturan maki parçalarının yüzde olarak oransal değişimleri Tablo 12 ve Şekil 15'te gösterilmiştir. Ortalama olarak maki biyokütlesini meydana getiren maki gövde parçaları arasında bariz bir fark bulunamamıştır.

Yaklaşık olarak (%) fırın kuru odun gölgeli bakılarda %24,7 birimlik oran ile güneşli bakılarda %25,4 olarak hesaplanmış ve yaklaşık %0,7 birim daha fazla fark göze çarpmaktadır (Tablo 12). Bu farkın oluşmasındaki temel neden maki elemanlarını meydana getiren türlerin karışımdaki oranı, genetik ve fizyografik faktörlerin ortak bir etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Tablo 12: Bakılara göre fırın kuru biyokütlenin oransal değişimi.

Bakılara Göre Ortalama Fırın Kuru Biyokütlenin Oransal Değişimi		
Oran (%)	Güneşli	Gölgeli
% Fırın Kuru Odun	24,70	25,42
% Fırın Kuru Kabuk	6,82	5,69
% Fırın Kuru Yaprak	6,22	6,25
% Fırın Kuru Kaba Kök	47,30	47,48
% Fırın Kuru Kaba Kök Kabuk	14,93	15,14

Maki elemanlarına ait maki parçalarının oluşturduğu toplam biyokütledeki oranları gölgeli ve güneşli bakılar temel alınarak hesaplandığında değerler arasında bariz bir fark göze çarpmamaktadır. Birbirine yakın benzer oranlarda gelişim gösterdiği söylenebilir.



Şekil 15: Bakılara göre fırın kuru maki parçaları oransal değişim grafiği.

Tablo 13 ve Şekil 14'te güneşli ve gölgeli bakılara göre gruplandırılan maki örnek alanlarını meydana getiren biyokütle miktarlarının oransal değişimleri gösterilmektedir. Güneşli bakılarda en az toprak üstü biyokütlenin %11,97 ile 13 no'lu; en fazla %57,80 ile 20 no'lu alan olarak bulunmuştur. Gölgeli bakılarda ise sözü edilen özelliklere %18,13 ile 22 no'lu; %59,79 ile 23 no'lu alan olmuştur. Bunun yanı sıra toprak altı biyokütle de ise güneşli bakılarda en az %42,19 ile 20 no'lu; %88,02 ile 13 no'lu alan olurken gölgeli bakılarda bu oranların %40,20 ile 22 no'lu; %81,86 ile 23 no'lu alanlarda olduğu hesaplanmıştır.

Tablo 13: Bakılara göre en az-en çok fırın kuru biyokütle oranları.

Alan No	Bakı	Miktar	Alan No	FK Gövde (odun, kabuk, yaprak) (%)	Alan No	FK Kaba Kök (%)
1, 2, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35	Güneşli	en az	13	11,97	20	42,19
		en çok	20	57,80	13	88,02
3, 5, 7, 9, 10, 17, 19, 22, 23, 25, 31	Gölgeli	en az	23	18,13	22	40,20
		en çok	22	59,79	23	81,86

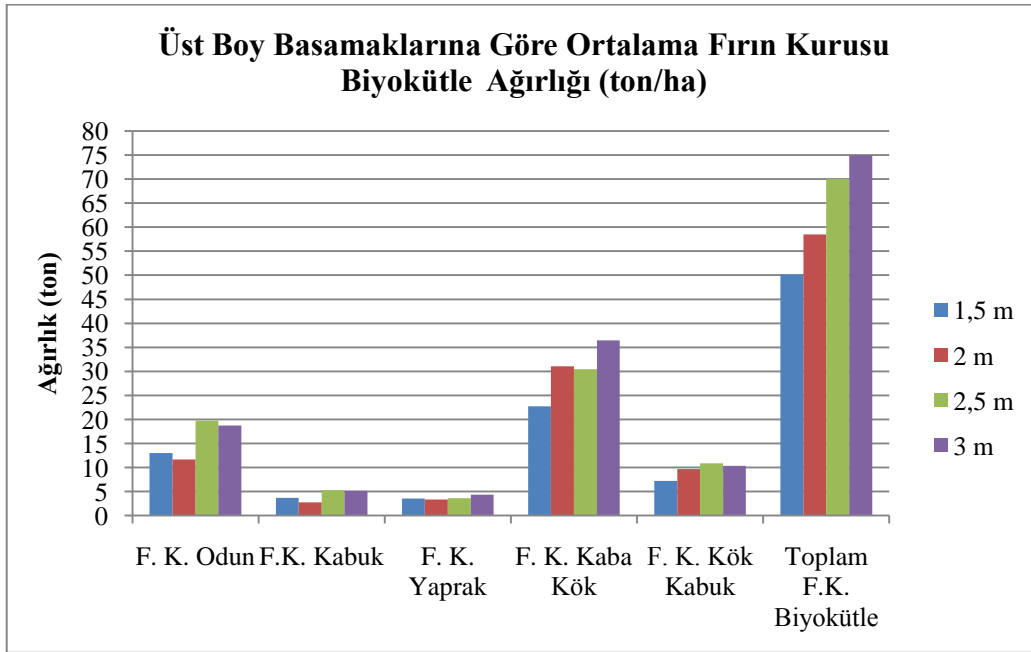
Bu bulunan oranların toplam fırın kuru biyokütlerdeki (toprak altı ve toprak üstü) miktarları 35 örnek alanlardaki miktarları baz alınarak hesaplanmıştır.

3.1.4 Üst Boya Göre Maki Biyokütlesi

35 maki örnek alanlarda ölçülen maki elemanlarının üst boyları 1,5, 2, 2,5 ve 3 m aralığına girenler 4 grup olacak şekilde sınıflandırılarak toprak üstü ve toprak altı biyokütle miktarları arasındaki değişimler ve farklılıklar araştırılmıştır. 1,5 m’de 4; 2 m’de 11; 2,5 m’de 8 ve 3 m 12 adet örnek alan sınıflandırılmıştır. Grup ortalamaları Tablo 14 ve Şekil 15’te verilmiştir.

Tablo 14: Üst boy basamaklarına göre ortalama fırın kuru biyokütle miktarları.

Üst Boy Basamaklarına Göre Ortalama Fırın Kuru Biyokütle Ağırlığı (ton/ha)						
Üst Boy (m)	FK Odun	FK Kabuk	FK Yaprak	FK Kaba Kök	FK Kök Kabuk	Toplam FK Biyokütle
1,5	12,98	3,68	3,55	22,74	7,17	50,13
2	11,69	2,74	3,36	31,01	9,68	58,50
2,5	19,72	5,30	3,63	30,47	10,84	69,98
3	18,72	5,11	4,37	36,43	10,31	74,95



Şekil 16: Üst boya göre maki parçaları ortalama biyokütle miktarları grafiği.

Fırın kuru odun 1,5, 2, 2,5 ve 3 m boy kademeleri için sırasıyla 12,98, 11,69, 19,72 ve 19,72 ton/ha olarak bulunmuştur. 1,5 m üst boya sahip maki örnek alanlarında ortalama 50,13 ton/ha, 2 m’de 58,50 ton/ha, 2,5 m’de 69,98 ton/ha ve 3 m’de 74,95 ton/ha olarak bulunmuştur. Bu toplamda en fazla değere sahip maki parçası kaba kök miktarı olarak

tespit edilmiştir. Maki elemanlarının boyu arttıkça özellikle toplam biyokütle miktarında doğrusal bir artış olduğu söylenebilir. Diğer maki parçalarına ait değerler tablodaki gibi bulunmuştur. Örnek alanların üst boylarına göre oluşturdukları gruplar içerisinde en az ve en çok biyokütleyle sahip olanlar Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15: Üst boya göre en az–en çok fırın kurusu maki biyokütle miktarları.

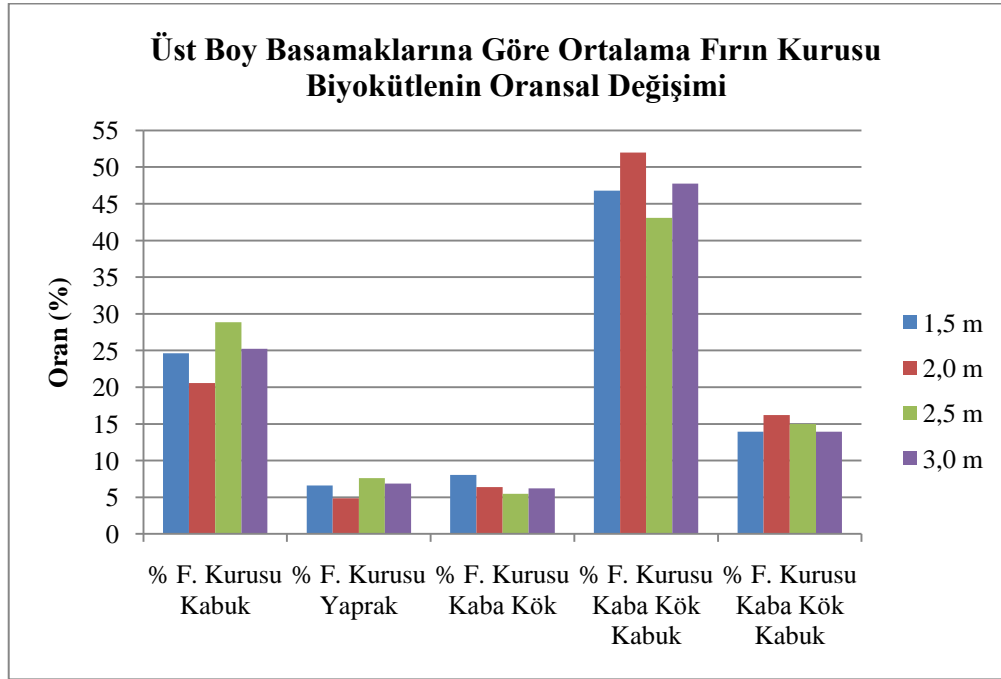
Alan No	Üst Boy (m)	Miktar	Alan No	FK Gövde (odun, kabuk, yaprak (ton/ha))	Alan No	FK Kaba Kök (ton/ha)	Alan No	Toplam FK Kütle (ton/ha)
2, 3, 19, 28	1,5	en az	19	9,85	2	18,00	19	29,25
		en çok	28	37,53	28	47,26	28	84,80
5, 7, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 26	2	en az	16	7,49	20	17,34	16	36,89
		en çok	21	37,64	13	85,40	13	97,02
4, 9, 11, 12, 14, 22, 25, 27, 30, 31, 34, 35	2,5	en az	4	16,16	22	23,51	4	46,71
		en çok	34	47,19	11	94,56	11	113,95
1, 6, 8, 10, 24, 29, 32, 33	3	en az	1	17,88	6	30,17	6	51,76
		en çok	24	42,40	24	81,96	24	124,36

1,5 m üst boya sahip 4 örnek alanda en az biyokütle 29,25 ton/ha ile 19 no’lu; en fazla ise 84,80 ton/ha ile 28 no’lu alan olmuştur. 2 m üst boyda 36,89 ton/ha ile 16 no’lu; en fazla 97,02 ton/ha ile 13 no’lu alandır. 2,5 m’de bu miktar en az 46,71 ton/ha ile 4 no’lu; en fazla 113,95 ton/ha ile 11 no’lu alan olurken 3 m’de en az 51,76 ton/ha ile 6 no’lu en fazla 124,36 ton/ha ile 24 no’lu alan olmuştur.

Üst boya göre örnek alanlara ait maki biyokütellerinin içinde buldukları grup ortalamaları Tablo 16’da ve görsel olarak da Şekil 16’da gösterilmiştir. Buna göre fırın kurusu odun oranı en fazla %28,85 ile 2,5 m’lik maki boyunda yer alırken en az %20,56 ile 2 m’lik maki boyunda bulunmuştur. %51,96 ile en fazla fırın kurusu kök 2 m’lik,; en az %43,07 ile 2,5 m maki boyuna göre olmuştur. Fırın kurusu kabukta %4,87-7,61; yaprakta %5,48-8,06 ve kaba kök kabukta %13,92-16,21 arasında bir oranda olduğu bulunmuştur.

Tablo 16: Üst boy basamaklarına göre fırın kurusu maki parçalarının oransal değişimi.

Üst Boy Basamaklarına Göre Ortalama Fırın Kuru Biyokütlenin Oransal Değişimi				
Oran (%)	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
% Fırın Kuru Odun	24,61	20,56	28,85	25,21
% Fırın Kuru Kabuk	6,60	4,87	7,61	6,88
% Fırın Kuru Yaprak	8,06	6,38	5,48	6,23
% Fırın Kuru Kaba Kök	46,79	51,96	43,07	47,74
% Fırın Kuru Kaba Kök Kabuk	13,91	16,21	14,96	13,92



Şekil 17: Üst boya göre oransal biyokütle değişim grafiği.

Örnek alanları meydana getiren maki parçalarının en az-en çok gruplar arasındaki oransal dağılımları Tablo 17’de verilmiştir. 1,5 m boyda en az %33,70 fırın kurusu gövde ile 19 no’lu alan; en fazla fırın kurusu gövde %44,26 ile 19 no’lu alan olarak bulunmuştur. 2 m’de ise en az %11,97 ile 13 no’lu; en fazla %57,80 ile 20 n’lue ye alandır. 2,5 m’de en az %17,01 ile 11 no’lu; en fazla %59,79 ile 22 no’lu alan olmuştur. Aynı mantık ile 3 m’de en az %21,05 ile 1 no’lu; en fazla %55,52 ile 29 no’lu alan olmuştur. Toprak altı biyokütle de ise verilen oranlar ile örnek alanlar tam tersidir.

Üst boya göre yapılan maki örnek alanlarının grafikte olduğu gibi dalgalı bir yapıda olmasının temel sebebinin maki biyokütlesinden insanların yararlanma biçiminin etkili

olduğunu söyleyebiliriz. Gerek yakacak odun için gövdelerin kesilmesi gerek yakın zamana kadar bu gövdelerden kömür yapmak amacıyla kullanılması, alanlar üzerinde yapılan hayvan otlatma faaliyetlerinin bir sonucu olduğu kanısına varılabilir.

Tablo 17: Üst boy faktörüne göre maki parçalarının oransal dağılımı.

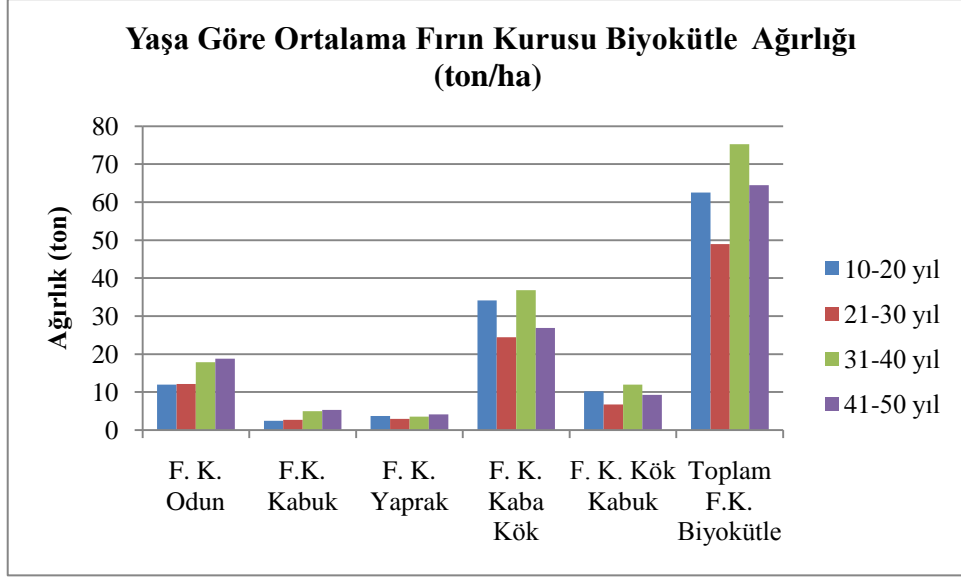
Alan No	Üst Boy (m)	Miktar	Alan No	FK Gövde (odun, kabuk, yaprak) (%)	Alan No	FK Kaba Kök (%)
2, 3, 19, 28	1,5	en az	19	33,70	28	55,73
		en çok	28	44,26	19	66,29
5, 7, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 26	2	en az	13	11,97	20	42,19
		en çok	20	57,80	13	88,02
4, 9, 11, 12, 14, 22, 25, 27, 30, 31, 34, 35	2,5	en az	11	17,01	22	40,20
		en çok	22	59,79	11	82,98
1, 6, 8, 10, 24, 29, 32, 33	3	en az	1	21,05	29	44,47
		en çok	29	55,52	1	78,94

3.1.5 Yaş Faktörüne Göre Maki Biyokütlesi

Örnek alanlar üzerinden bulunan maki elemanlarının toprak seviyesinden kesilen 3-5 adet gövde odunlarının yaşları tespit edilmiştir. Bu yaş toplamlarının her bir alan için aritmetik ortalamaları alınmıştır. Yaş ortalamalarına göre 10-20, 21-30, 31-40 ve 41-50 yaş arasına giren maki alanları 4 gruba ayrılarak toprak üstü ve toprak altı biyokütle miktarları ve değişimleri araştırılmıştır. 10-20 yaş arasında 7, 21-30 yaş arasında 5, 31-40 yaş arasında 11 ve 41-50 yaş arasında 12 örnek alan yer almaktadır. Bu faktöre göre gruplandırılan örnek alanlara ait maki biyokütellerinin aritmetik ortalamaları Tablo 18 ve Şekil 17’de gösterilmiştir.

Tablo 18: Yaş faktörüne göre fırın kuru maki biyokütle.

Yaşa Göre Ortalama Fırın Kuru Maki Biyokütle Ağırlığı (ton/ha)						
Yaş (yıl)	FK Odun	FK Kabuk	FK Yaprak	FK Kaba Kök	FK Kök Kabuk	Toplam FK Biyokütle
10-20	12,00	2,44	3,75	34,09	10,19	62,49
21-30	12,16	2,69	2,92	24,45	6,70	48,96
31-40	17,90	4,97	3,53	36,85	11,99	75,25
41-50	18,77	5,34	4,17	26,90	9,25	64,45



Şekil 18: Yaşa göre maki parçaları ortalama biyokütle miktarları grafiği.

10-20 yaş arasında toplam fırın kuru kütle 62,49 ton/ha; 21-30 yaş için 48,96 ton/ha; 31-40 yaş arasında 75,25 ton/ha ve 41-50 yaş arasında 64,45 ton/ha olmuştur. Toprak üstü biyokütle için Şekil 18’de görüldüğü gibi artan bir seyirde olmasına rağmen toprak altı biyokütlerde birbirinden tamamen farklı bir hal almaktadır. Bu farklılığın oluşmasındaki temel neden makiden yararlanma biçiminin olduğunu kanısına varılabilir. Kermes meşesi ve akçakesme kuvvetli kök ve gövde sürgünü verme özelliğine sahiptir. İnsanların yakacak odun ve kömür yapmak amacıyla kesilen makilerin bu iki türün ağırlıklı olduğu alanlarda yer aldığından bireylerin yeniden sürgün vermesiyle açıklanabilir. Farklılıklar makiyi meydana getiren bireylerin aslında gerçek yaşı hakkında net bilgi vermemekte ve bu tip bir toprak altı biyokütlerde farklılık ortaya çıktığını söyleyebiliriz.

Örnek alanların yaş ortalamalarına göre elde edilen gruplar arasında en fazla ve en az biyokütle miktarlarına sahip alanlar Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19: Yaşa göre en az ve en çok fırın kurusu biyokütle miktarları.

Alan No	Yaş (yıl)	Miktar	Alan No	FK Gövde (odun, kabuk, yaprak) (ton/ha)	Alan No	FK Kaba Kök (ton/ha)	Alan No	Toplam FK Kütle (ton/ha)
13, 14, 16, 18, 20, 22, 23	10-20	en az	16	7,49	20	17,34	16	36,89
		en çok	22	34,97	13	85,40	13	97,02
5, 7, 10, 15, 19	21-30	en az	19	9,85	19	19,39	19	29,25
		en çok	5	28,61	10	39,61	5	64,55
1, 2, 8, 9, 11, 12, 21, 24, 27, 30, 32	31-40	en az	2	13,46	2	18,00	2	31,46
		en çok	24	42,40	11	94,56	24	124,36
3, 4, 6, 17, 25, 26, 28, 29, 31, 33, 34, 35	41-50	en az	26	11,33	35	26,13	26	43,89
		en çok	34	47,19	25	50,18	28	84,80

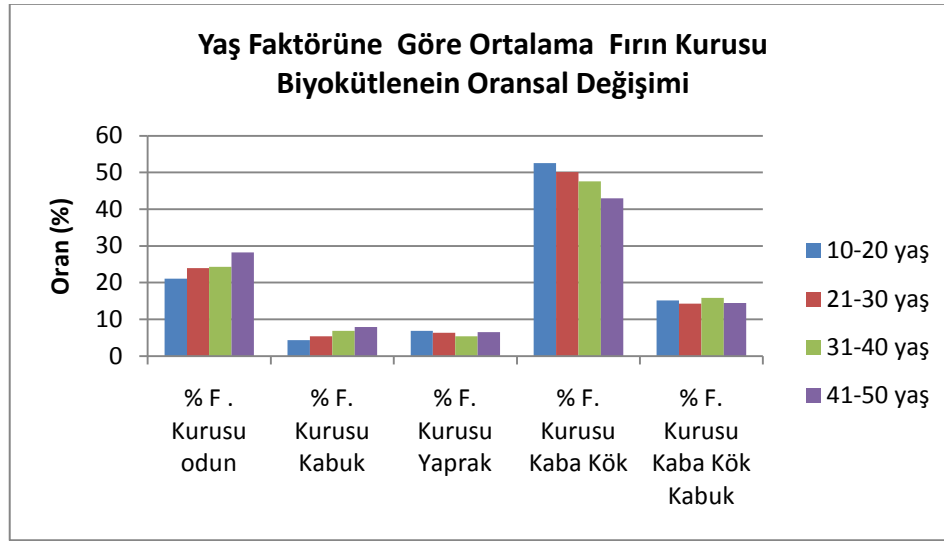
10-20 yaş arasında en az toplam fırın kurusu kütle 36,89 ton/ha ile 16 no'lu alan; en fazla ise 97,02 ton/ha ile 13 no'lu alan olmuştur. 21-30 yaş aralığında ise en az 29,25 ton/ha 19 no'lu, en fazla 64,55 ton/ha ile 5 no'lu alandır. 31-40 yaş da en az 31,46 ton/ha 2 no'lu, en fazla 124,36 ton/ha ile 24 no'lu alandır. 41-50 yaş arasında ise en az biyokütle 43,89 ton/ha 26 no'lu en fazla 84,80 ton/ha 28 no'lu alan olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ortalama yaşlar arasında fırın kurusu odun oranı %28,21 ile 41-50 yaş arasında olurken en az oran %21,06 ile 10-20 yaş arasında olmuştur.

Fırın kurusu kaba kök de ise %52,56 ile 10-20 arası yaş grubu en fazla oranda biyokütle muhtevası olurken en az oran %42,93 ile 41-50 yaş arası grup olmuştur. Fırın kurusu kabuk oranı %4,35-7,86 arasındadır. Yaprak oranı ise %5,41-6,88 arasında değişmektedir.

Tablo 20: Yaş faktörüne göre fırın kuru maki parçalarının oransal değişimi.

Yaşa Göre Ortalama Fırın Kuru Biyokütlenin Oransal Değişimi				
Oran (%)	10-20 yaş	21-30 yaş	31-40 yaş	41-50 yaş
% Fırın Kuru Odun	21,06	23,92	24,26	28,21
% Fırın Kuru Kabuk	4,35	5,33	6,82	7,86
% Fırın Kuru Yaprak	6,88	6,35	5,41	6,54
% Fırın Kuru Kaba Kök	52,56	50,13	47,61	42,93
% Fırın Kuru Kaba Kök Kabuk	15,13	14,25	15,87	14,43



Şekil 19: Yaşa göre ortalama biyokütle oransal değişim grafiği.

Her yaş grubu içerisinde giren örnek alanların ilerleyen yıllarda fırın kuru odun ve buna bağlı olarak fırın kuru kabuk oranlarında doğrusal bir artış olduğu Şekil 18’de görüldüğü gibidir. Fırın kuru kaba kök odun oranını giderek azaldığı ortaya çıkmıştır. Fırın kuru yaprak ve kaba kök odun oranında bir dalgalanma görülmektedir.

Tablo 21: Yaş faktörüne göre en az ve en çok fırın kuru biyokütle oransal değişimi.

Alan No	Yaş (yıl)	Miktar	Alan No	FK Gövde (odun, kabuk, yaprak) (%)	Alan No	FK Kaba Kök (%)
13, 14, 16, 18, 20, 22, 23	10-20	en az	13	11,97	22	40,20
		en çok	22	59,79	13	88,02
5, 7, 10, 15, 19	21-30	en az	15	32,06	5	55,67
		en çok	5	44,32	15	67,93

Tablo 21: (devam ediyor).

Alan No	Yaş (yıl)	Miktar	Alan No	FK Gövde (odun, kabuk, yaprak) (%)	Alan No	FK Kaba Kök (%)
1, 2, 8, 9, 11, 12, 21, 24, 27, 30, 32	31-40	en az	11	17,01	21	50,21
		en çok	21	49,78	11	82,98
3, 4, 6, 17, 25, 26, 28, 29, 31, 33, 34, 35	41-50	en az	26	25,82	31	43,85
		en çok	31	56,14	26	74,17

10-20 yaş arasında en az toprak üstü fırın kurusu gövde oranı %11,97 ile 13 no'lu alan; en fazla %59,79 ile 13 no'lu alan olmuştur. 21-30 yaş arasında en az %32,06 ile 15 no'lu en fazla %44,32 ile 5 no'lu alandır. 31-40 yaş arasında en az %17,01 ile 11 no'lu, en fazla %49,78 ile 21 no'lu alandır. 41-50 yaş aralığına baktığımızda ise fırın kurusu gövde için bu oran en az %25,82 ile 26 no'lu en fazla %56,14 ile 31 no'lu alan olarak ortaya çıkmaktadır. Toprak altı biyokütlede ise verilen alanlar ve oranlarının tam tersi bir durum söz konusudur (Tablo 21).

3.2 İstatistikî Değerlendirmeler Sonucu Elde Edilen Bulgular

100 m²'lik toprak üstü tıraşlama ve 4 m²'lik toprak altı kazı yapılarak elde edilen 35 tam kapalı maki örnek alana ait dal odun, dal kabuk, dal yaprak, kaba kök odun ve kaba kök kabuk fırın kurusu miktarları ha/ton olacak şekilde düzenlenmiştir. Varyans analizi ve t-testi ile örnek alanlar arasında;

1. Bakı faktörü için güneşli bakılar, gölgeli bakılar,
2. Rakım için 400-600, 601-800, 801-1.000, 1.001-1.200 m arasında yer alan örnek alanlara ait gruplar,
3. Üst boy için 1,5 m, 2 m, 2,5 m ve 3 m sahip gruplar,
4. Ortalama maki yaşlarına göre 10-20, 21-30, 31-40 ve 41-50 yıl arasına giren örnek alan gruplar arasında herhangi bir fark olup olmadığı araştırılmıştır.

3.3.1 Bakı Faktörüne Göre Bulgular

Bakıya göre güneşli ve gölgeli bakı şeklinde gruplandırılan örnek alanların 24'ü güneşli ve 11'de gölgeli bakı statüsünde değerlendirilerek SSPS bağımsız örneklem t-testi ile iki ayrı grubun ortalamaları karşılaştırılarak Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22: Bakıya göre t-testi bulguları.

Bakı Faktörüne Göre t-Testi Bulguları				
Maki Biyokütle	Bakı	F	Sig.	t
Fırın Kuru Dal	Güneşli	0,335	0,567	0,427
	Gölgeli			0,439
Fırın Kuru Kabuk	Güneşli	5,315	0,028	1,358
	Gölgeli			1,59
Fırın Kuru Yaprak	Güneşli	2,639	0,114	0,535
	Gölgeli			0,659
Fırın Kuru Kaba Kök Odun	Güneşli	0,502	0,484	0,684
	Gölgeli			0,762
Fırın Kuru Kaba Kök Kabuk	Güneşli	0,561	0,459	0,567
	Gölgeli			0,618
Toplam Fırın Kuru Biyokütle	Güneşli	2,081	0,159	0,926
	Gölgeli			1,049

t-testi sonucu çıkan değerler karşılaştırıldığında sadece fırın kuru kabukta 0,028 değerini almıştır. Söz konusu değer 0,05'ten küçük olduğu için bakıya göre dal kabuk miktarı arasındaki ilişkinin $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir.

35 örnek alana ait t-testi sonuçları gruplara ait ortalamalar birlikte düşünüldüğünde güneşli ve gölgeli bakılar arasında dal kabuk miktarı hariç anlamlı derecede bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Örnek alanların benzer maki biyokütle miktarlarına sahip gelişim göstermektedir. Varyans analizi sonucu elde edilen bulgular ise Tablo 23'te yer almaktadır.

Tablo 23: Bakı faktörüne göre varyans analizi.

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (Sum of Squares)	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması (Mean Square)	F değeri	p
FK Dal	Gruplar arası	11,155	1	11,155	0,182	0,672
	Gruplar içi	2021,594	33	61,260		
	Toplam	2032,749	34			
FK Kabuk	Gruplar arası	10,292	1	10,292	1,845	0,184
	Gruplar içi	184,045	33	5,577		
	Toplam	194,337	34			
FK Yaprak	Gruplar arası	0,760	1	0,760	0,286	0,596
	Gruplar içi	87,673	33	2,657		
	Toplam	88,433	34			

Tablo 23: (devam ediyor).

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (Sum of Squares)	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması (Mean Square)	F değeri	p
FK Kaba Kök Odun	Gruplar arası	93,962	1	93,962	0,469	0,498
	Gruplar içi	6618,296	33	200,554		
	Toplam	6712,257	34			
FK Kaba Kök Kabuk	Gruplar arası	9,075	1	9,075	0,322	0,574
	Gruplar içi	930,692	33	28,203		
	Toplam	939,767	34			
Toplam FK Biyokütle	Gruplar arası	405,040	1	405,040	0,858	0,361
	Gruplar içi	15583,522	33	472,228		
	Toplam	15988,563	34			

Varyans analizi sonucu güneşli bakırlar ve gölgeli bakırlar arasında anlamlı derecede bir fark bulunamamıştır. Yani bakırlara göre maki biyokütlesi birbirine yakın bir gelişim göstermektedir diyebiliriz.

3.3.2 Rakım Faktörüne Göre Bulgular

Farklı rakımlara sahip örnek alanlar 400-600, 601-800, 801-1.000 ve 1.001-1.200 m yükseklikler arasındaki 4 gruba ayrılmıştır. 1. gupta 2, 2.'de 10, 3.'de 21 ve 4. grupta 2 adet örnek alan yer almaktadır. Bu gruplar arasında yükseklik kademeleri ve maki biyokütleleri arasında benzerlik ve farklılıklar bağımsız örneklem tek yön varyans analizinde araştırılmıştır. İstatistikî olarak anlamlı derecede farklılık gösteren gruba ait ortalama fırın kurusu yaprakta 0,033 olduğu ve $p < 0,05$ 'ten küçük bir değer aldığı için anlamlı olduğu söylenebilir. Diğer gruplar arasında maki parçaları ile istatistikî olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Tablo 24'te bulgular yer almaktadır.

Tablo 24: Rakım gruplarına göre maki parçaları varyans analizi.

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (Sum of Squares)	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması (Mean Square)	F değeri	p
FK Dal	Gruplar arası	84,280	3	28,093	0,447	0,721
	Gruplar içi	1948,468	31	62,854		
	Toplam	2032,749	34			
FK Kabuk	Gruplar arası	15,427	3	5,142	0,891	0,457
	Gruplar içi	178,909	31	5,771		
	Toplam	194,337	34			
FK Yaprak	Gruplar arası	21,401	3	7,134	3,299	0,033
	Gruplar içi	67,032	31	2,162		
	Toplam	88,433	34			
FK Kaba Kök Odun	Gruplar arası	1342,304	3	447,435	2,583	0,071
	Gruplar içi	5369,953	31	173,224		
	Toplam	6712,257	34			
FK Kaba Kök Kabuk	Gruplar arası	179,879	3	59,960	2,446	0,082
	Gruplar içi	759,889	31	24,513		
	Toplam	939,767	34			
Toplam FK Biyokütle	Gruplar arası	1473,559	3	491,186	1,049	0,385
	Gruplar içi	14515,004	31	468,226		
	Toplam	15988,563	34			

3.3.3 Üst Boy Faktörüne Göre Bulgular

Örnek alanlardaki maki biyokütlesinin maki bireylerinin üst boyları arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları araştırılmıştır. Örnek alanlar için 1,5 m, 2 m, 2,5 m ve 3 m üst boy gruplarına göre ölçülen maki elamanları gruplandırılmıştır. 1,5 m’de 4, 2 m’de 11, 2,5 m’de 12 ve 3 m’de 8 örnek arasındaki istatistikî değerler Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25: Üst boya göre gruplar arası varyans analizi.

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (Sum of Squares)	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması (Mean Square)	F değeri	p
FK Dal	Gruplar arası	464,914	3	154,971	3,064	0,043
	Gruplar içi	1567,835	31	50,575		
	Toplam	2032,749	34			
FK Kabuk	Gruplar arası	45,473	3	15,158	3,156	0,039
	Gruplar içi	148,864	31	4,802		
	Toplam	194,337	34			
FK Yaprak	Gruplar arası	4,960	3	1,653	0,614	0,611
	Gruplar içi	83,473	31	2,693		
	Toplam	88,433	34			
FK Kaba Kök Odun	Gruplar arası	511,854	3	170,618	0,853	0,476
	Gruplar içi	6200,404	31	200,013		
	Toplam	6712,257	34			
FK Kaba Kök Kabuk	Gruplar arası	42,428	3	14,143	0,489	0,693
	Gruplar içi	897,339	31	28,946		
	Toplam	939,767	34			
Toplam FK Biyokütle	Gruplar arası	2438,561	3	812,854	1,860	0,157
	Gruplar içi	13550,002	31	437,097		
	Toplam	15988,563	34			

$p < 0,05$ güven düzeyinde fırın kurusu dal için 0,043; fırın kurusu kabuk değeri 0,039 olarak istatistikî olarak gruplar arasında farklılıklar vardır. Diğer gruplar ve maki parçaları arasında gözle görülür anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Örnek alanlar ve içerisinde girdiği grupların ortalamaları göz önüne alındığında benzer bir gelişim gösterdiği söylenebilir.

3.3.4 Yaş Faktörüne Göre Bulgular

Örnek alanlardan toprak seviyesinde kesilen maki elemanlarına ait gövde kesitlerinden elde edilen yaşların ortalamaları alınmıştır. Bu ortalamalar ile 4 farklı gruba göre örnek alanlar sınıflandırılmıştır. 10-20 yaş arasına 7, 21-30 yaş arasına 5, 31-40 yaş arasına 11 ve

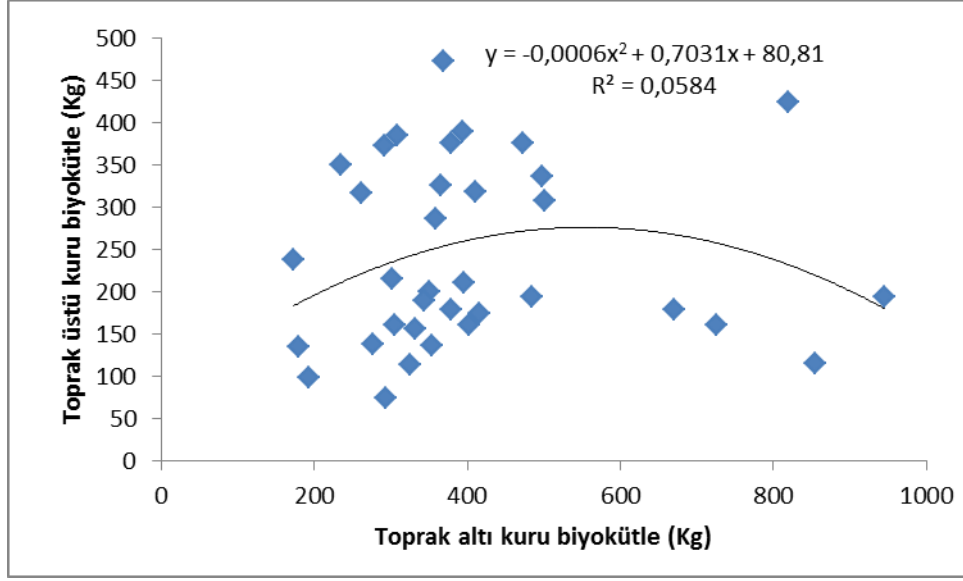
41-50 yaş arasına ise 12 örnek alana ait yaş ortalamaları alınmıştır. Yaş faktörüne göre istatistiksel olarak $p < 0,05$ olasılıkta sadece 0,015 değeri ile fırın kurusu kabukta anlamlı bir fark bulunmuştur. Tablo 26’da diğer maki parçalarına ait değerler yer almaktadır.

Tablo 26: Yaş ortalamalarına göre varyans analizi.

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (Sum of Squares)	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması (Mean Square)	F değeri	p
FK Dal	Gruplar arası	315,685	3	105,228	1,900	0,150
	Gruplar içi	1717,064	31	55,389		
	Toplam	2032,749	34			
FK Kabuk	Gruplar arası	54,910	3	18,303	4,070	0,015
	Gruplar içi	139,426	31	4,498		
	Toplam	194,337	34			
FK Yaprak	Gruplar arası	5,989	3	1,996	0,751	0,530
	Gruplar içi	82,444	31	2,659		
	Toplam	88,433	34			
FK Kaba Kök Odun	Gruplar arası	858,539	3	286,180	1,516	0,230
	Gruplar içi	5853,718	31	188,830		
	Toplam	6712,257	34			
FK Kaba Kök Kabuk	Gruplar arası	104,509	3	34,836	1,293	0,294
	Gruplar içi	835,258	31	26,944		
	Toplam	939,767	34			
Toplam FK Biyokütle	Gruplar arası	2488,784	3	829,595	1,905	0,149
	Gruplar içi	13499,778	31	435,477		
	Toplam	15988,563	34			

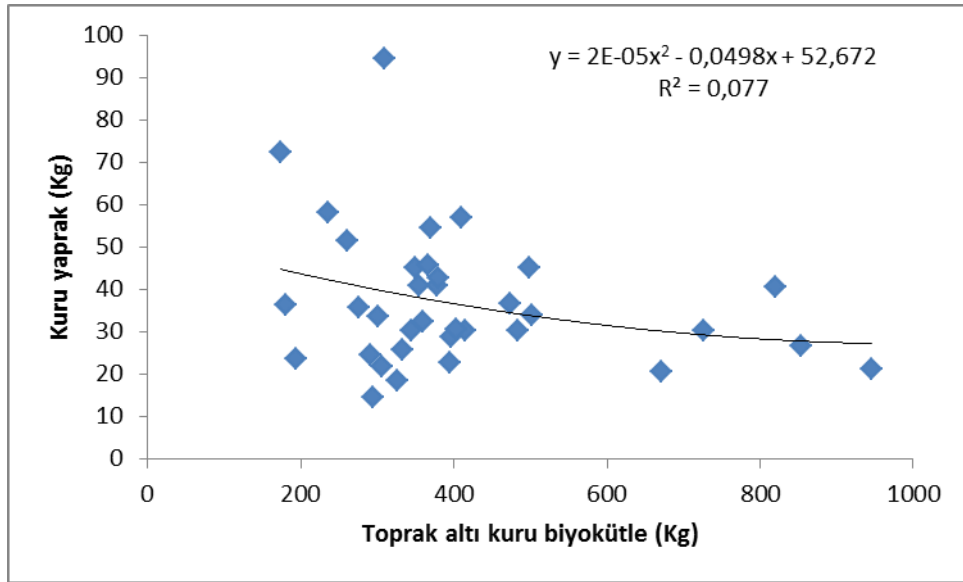
3.3.5 Bazı Meşcere Bileşenleri Arasında Gözlenen Karşılıklı İlişkiler

Bu bölümde meşcere bileşenleri (toprak üstü biyokütle, toprak altı biyokütle, gövde odunu ve yaprak) arasında karşılıklı ilişkilerin bulunup bulunmadığı araştırılmıştır.



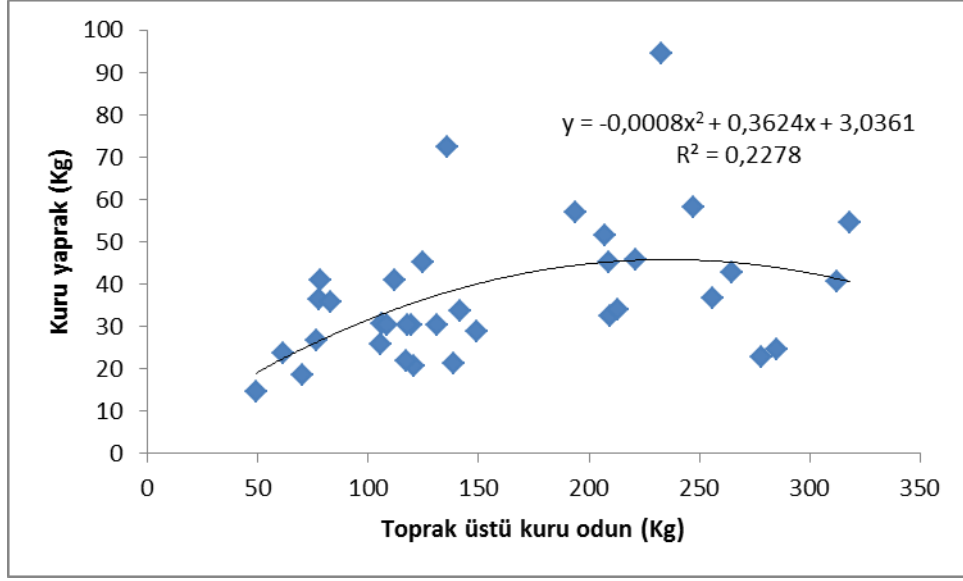
Şekil 20: Toprak altı ve toprak üstü biyokütle arasındaki ilişki.

Şekil 19'dan da görüleceği üzere, toprak altı ve toprak üstü biyokütle miktarlarının arasındaki ilişki tüm örnek alanlardan elde edilen veriler doğrultusunda karşılaştırılmıştır. Normalde oldukça kuvvetli bir doğrusal ilişki göstermesi beklenen bu karşılaştırmada oldukça düşük bir ilişki gözlenmiştir.



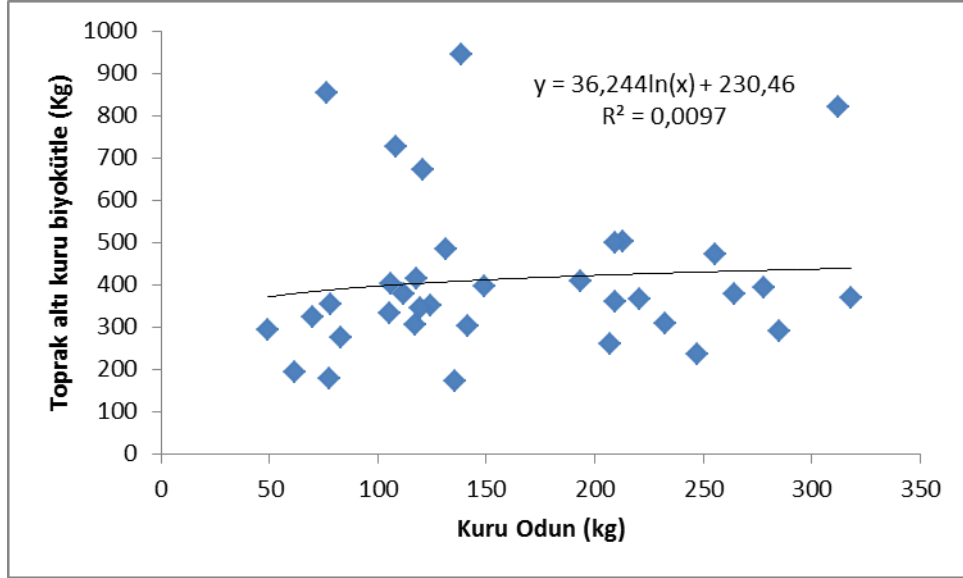
Şekil 21: Toprak altı biyokütle ve yaprak ilişkisi.

Toprak altı biyokütle ile yaprak miktarı arasında gözlenen ilişki de oldukça düşük bir belirtme katsayısına sahiptir (Şekil 20).



Şekil 22: Toprak üstü odun ve yaprak biyokütleleri arasındaki ilişki.

Toprak üstü odun ile yaprak miktarı arasında oldukça kuvvetli bir ilişki görülmesi beklenen bir durumdur. Fakat burada da düşük bir ilişki ortaya çıkmıştır (Şekil 21).



Şekil 23: Toprak altı biyokütlesi ve toprak üstü odun biyokütlesi arasındaki ilişki.

Toprak altı biyokütle ile toprak üstü odun biyokütlesi arasındaki, ilişki de yeterli güven düzeyinin oldukça altındadır (Şekil 22).

BÖLÜM IV

TARTIŞMA VE SONUÇ

Tarsus Orman İşletme Müdürlüğü Çamalan Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yürütülen makilik alanların toprak üstü ve toprak altı biyokütle miktarlarının belirlenmesine yönelik bu çalışmada farklı rakım, bakı, boy ve yaş grupları ile değişik oranlarda maki elemanlarının karışıma katıldığı 35 örnek alanlara ait fırın kurusu biyokütle miktarları arasında kesin bir farklılık istatistikî olarak göze çarpmamıştır. Bulgular kısmında verilen sonuçlar ve grafiklerden de anlaşılacağı üzere, maki biyokütle değerleri oldukça geniş bir varyasyona sahiptir ve aralarında güven düzeyi yüksek istatistikî bir ilişki kurulamamaktadır.

Çalışmamızın gerçekleştirildiği 35 adet örnek alandan elde edilen verilere göre ortalama toprak üstü yaş biyokütle miktarı 37,562 ton/ha, ortalama kuru biyokütle miktarı 24,183 ton/ha olarak bulunmuştur. Toprak altı biyokütlenin ise ortalama 62,669 ton/ha yaş kaba kök, 41,062 ton/ha kuru kaba kök içerdiği anlaşılmıştır. Yaş biyokütlenin oransal olarak ortalama kuru madde miktarı %63,98 ve rutubet oranı ise %36,02 şeklinde belirlenmiştir.

Ortalamalardan elde edilen sonuçlara göre toprak altı kuru biyokütle miktarının toprak üstü biyokütle miktarına göre yaklaşık 1,7 kat fazla olduğu belirlenmiştir. Burada oldukça dikkat çekici olan konu toprak altı biyokütle miktarlarının fazlalığıdır. Bu durum düşük neme sahip yetişme ortamı koşullarına uyumla açıklanabileceği gibi, toprak üstü kısımların sürekli hayvan otlatılması ve enerji kaynağı olarak insan etkisine açık olmasıyla da ilişkilendirilebilir. Çalışmamızda bu konuda bir incelemede bulunulmamıştır. *Quercus coccifera* hâkimiyetindeki makiliklerde 51,97 ton/ha toprak üstü yaş kütle; 33,841 ton/ha kuru kütle bulmuştur. Ege bölgesinde baskın türün *Quercus coccifera* L. olduğu, 0,53-1,30 m ortalama vejetasyon yüksekliği bulunan maki topluluklarında toplam yanıcı madde biyomasının 7'den 67,4 ton/ha'a kadar değişen miktarlarda olduğu bulunmuştur (Sağlam vd., 2008). Canadel ve Roda (1991) *Quercus ilex* topluluklarının toprak üstü biyokütlesini 160 ton/ha ve toprak altı biyokütlesini 63 ton/ha olarak belirlemişlerdir. Görüldüğü üzere sadece farklı maki topluluklarının değil ve benzer toplulukların biyokütle miktarlarında dahi önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar genetik faktörler, karışım türleri ve

karışımındaki oranları, tepe kapallığı, yetişme ortamı koşulları ve insan müdahalelerine bağlanabilir.

Marziliano vd. (2015), *Phillyrea latifolia* bireylerinde toplam biyokütlenin %9,15'inin yaprakta, %50,24'ünün gövdede, %59,6'sının toprak üstünde ve %40,6'sının toprakaltında depolandığını bildirmektedir. Ortalama kök/sak (root/shoot) oranı 0,68 bulunmuştur. Portekiz'de yapılan bir çalışmada, Akdeniz odunsu bitkilerinde (18 türden 40 çalı) kök-sak oranı 3,7 (*Arbutus unedo*) ile 0,1 (*Cystus multiflorus*) arasında bulunmuştur (Silva and Rego, 2004). Bizim çalışmamızda ise 1,698 bulunmuştur.

Phillyrea latifolia'da toprak üstü biyokütlenin içinde yaprak oranının tespitine yönelik yapılan çalışmalarda; Armand vd. (1993) Fransa'da ortalama toprak üstü biyokütlenin %27'sinin, Marziliano vd. (2015) İtalya'da toprak üstü biyokütlenin %15'inin ve Topic vd. (2009) ise Hırvatistan'da bu değeri %7'sinin yapraktan oluştuğunu tespit etmiştir.

Grupların tablo ve grafik değerlerini baz aldığımızda en belirgin farklılığın ortalama fırın kurusu kaba kök ve kabukta belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. 400-600 m arasında en fazla toprak üstü biyokütle ortalamasına sahipken tam tersi olarak en az toprak altı biyokütle miktarını içerdiği belirlenmiştir. Toprak üstü biyokütleyi meydana getiren maki parçalarında belirgin farklılıklar pek göze çarpmazken toprak altı biyokütlerde bariz farklar yükselti arttıkça ortaya çıkmıştır. Özetle 400-600 m arasında en az biyokütle 49,69 ton/ha. 601-800 m 65,90 ton/ha, 801-1000 m 64,29 ton/ha birbirine yakın toplam biyokütle miktarı ile 87,30 ton/ha 1001-1200 m arasında en fazla biyokütle bulunmuştur. İstatistikî olarak anlamlı derecede farklılık gösteren gruba ait ortalama fırın kurusu yaprakta 0,033 olduğu ve $p < 0,05$ 'ten küçük bir değer aldığı için anlamlı olduğu söylenebilir. Diğer gruplar arasında maki vejetasyon bileşenleri ile istatistikî olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Güneşli bakıların daha fazla biyokütleye sahip olduğu görülmüştür. Ortalamalar arasında yapılan kıyaslamaya göre, fırın kurusu odun, kabuk ve kök kabuk arasında 1 ton/ha; FK kaba kök odun arasında 4 ton/ha ve toplam fırın kurusu biyokütle arasında yaklaşık 7 ton/ha bir fark olduğu bulunmuştur. Güneşli ve gölgeli bakılar arasında dal kabuk miktarı hariç anlamlı derecede bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Örnek alanlar benzer maki biyokütle miktarlarına sahip gelişim göstermektedir.

1,5 m üst boya sahip maki örnek alanlarında ortalama 50,13 ton/ha, 2 m'de 58,50 ton/ha, 2,5 m'de 69,98 ton/ha ve 3 m'de 74,95 ton/ha biyokütle bulunmuştur. $p < 0,05$ güven düzeyinde fırın kurusu dal için 0,043; fırın kurusu kabuk değeri 0,039 olarak istatistikî olarak gruplar arasında farklılıklar vardır. Diğer gruplar ve maki parçaları arasında gözle görülür anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Örnek alanlar ve içerisine girdiği grupların ortalamaları göz önüne alındığında benzer bir gelişim gösterdiği söylenebilir.

10-20 yaş arasında toplam fırın kurusu kütle 62,49 ton/ha; 21-30 yaş için 48,96 ton/ha; 31-40 yaş arasında 75,25 ton/ha ve 41-50 yaş arasında 64,45 ton/ha olmuştur. Yaş faktörüne göre istatistiksel olarak $p < 0,05$ olasılıkta sadece 0,015 değeri ile fırın kurusu kabukta anlamlı bir fark bulunmuştur.

Şeflik sınırları içerisindeki bu köylerin yakacak ihtiyaçlarını odun üretilen ormanlık alanlardan ziyade makilik alanlarda -özellikle kalın sürgünler- sürgünleri keserek doğrudan yakma veya yakın zamana kadar kömür yapmak maksadıyla kullanılmasının etkisi olduğu düşünülmektedir. En bariz olarak toprak altı biyokütlenin fazla çıkmasının temel nedeni bu faydalanma biçimi yanı sıra hayvancılık faaliyetlerinin de etkisi unutulmamalıdır.

Her ne kadar ormanlık alanların kaderi kesilmek ve kullanılmak olsa da iklim değişikliği ile mücadelede ve kısa vadede buna sebebiyet veren karbonun bir mucize olan fotosentez ile depolanmasını sağlayabilecek yegâne bir yapıya sahip olması ve buna elverişli olması bakımından çok önemlidir. Çünkü onlardan üretilen mobilya malzemeleri, inşaatlarda kullanılan odun ve odundan üretilen malzemeler, madencilikte kullanılan odun ürünleri uzun ömürlü olmaları yanı sıra kesilen ağaçların dal, kabuk, yaprak ve kökleri depoladıkları karbonla birlikte toprakta kalarak canlıların yaşaması için gerekli ortamı korumaya katkıda bulunurlar.

1,7-2 milyon hektar alana sahip olan, birçok yerde potansiyel ağaçlandırma alanları olarak görülen makilik alanların oksijen üretme ve karbon depolama potansiyeli (bazı türlerin herdem yeşil olması) yanı sıra içeriğindeki birçok çalı ve ot ile yaban hayvanlarına hem beslenme hem de barınak sağlaması sayesinde biyolojik çeşitliliğe olan katkısı göz ardı edilemez.

Bir başka açıdan makilikler özellikle ağaçlandırmaya elverişsiz alanlar ve orman içerisindeki açıklıkları kapatarak güneşten gelen ışınların albedosunu düşürerek topraktan suyun buharlaşmasını en aza indirerek su rejimimin düzenlenmesi, yağmur suyunun infiltrasyonunun kontrolü; sahip olduğu kök sistemi ile erozyonun önlenmesinde önemli bir yere sahiptir. Artan nüfusun ihtiyaçları ve ormanlar ve ormanları oluşturan bileşenlerinin fonksiyonel özellikleri ön planda tutacak planların kombinasyonlarını sağlayan mevcut sahaların korunması ve işletilmesi doğa ve çevre koruma açısından son derece faydalı olacağı kesinlikle unutulmamalıdır.

Maki vejetasyonu yörenin asli ağaç türleri olan kızılçam ve sedirle hektardaki toprak üstü biyokütle depolama potansiyeli açısından kıyaslandığında ise aşağıdaki durum ortaya çıkmaktadır. Karşılaştırma yapılan kızılçam ve sedir için 100 yaş temel alınmıştır ve hektardaki sonuçlar bonitet derecelerine göre aşağıda verilmiştir.

Tablo 27: Kızılçam ve sedir türlerinin toprak üstü biyokütle miktarları (ton/ha).

Bonitet	Toprak Üstü Biyokütle Miktarı (ton/ha)	
	Kızılçam	Sedir
I.	169,05	326,28
II.	126,65	291,24
III.	89,34	243,85
IV.	-	204,01
V.	-	136,69

Maki vejetasyonlarının yayıldığı yetişme ortamları dikkate alındığında, alanların taşlık-kayalık, mutlak toprak derinliği oldukça düşük araziler olduğu görülmektedir. Bu alanlarda üretim ormanları kurmak çok zor, kimi alanlarda ise mümkün görülmemektedir. Bu şartlar altında yetişen maki toplulukları görüldüğü üzere hiç te azımsanmayacak oranda biyokütle ve dolayısıyla karbonu toprak üstü ve toprak altı organlarında depolamaktadırlar.

KAYNAKLAR

- Ablan, D. H., Perala, D. A. ve Schlaegel, B. E. (1977). Biomass and nutrient distribution in aspen, pine and spruce stands on the same soil type in Minnesota. *Canadian Journal of Forest Research*, 8: 290-299.
- Akman, Y. (1995). *Türkiye Orman Vegetasyonu*. Ankara Üniversitesi Yayınları, Ankara, 450 s.
- Alemdağ, İ. Ş. (1981). *Aboveground-mass equations for six hardwood species from natural stands of research forest at Petawawa*. Canadian Forestry Service Information Report, 6-9 s.
- Alptekin B.L. (2013) Torosların İç Kısmında Kermes Meşesi Ağırlıklı Makilik Alanların Toprak Üstü Biokütle Ve Karbon Depolama Kapasitesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 89 s.
- Armand, D., Etienne, M., Legrand, C., Marechal, J. Ve Valette, J.C. (1993). Phytovolume, phytomasse et relations structurales chez quelques arbustes méditerranéens [Phytovolume, phytomass and structural relationships of certain Mediterranean shrubs]. *Annals For Science*, 50: 79–89.
- Asan, Ü., Yeşil A., Özdemir İ. ve Sağlam S. (1999). Ormanlarda Karbon Birikimi ve Yıllık Değişiminin Belirlenmesinde Başvurulan Temel Yaklaşımlar, <http://www.slideserve.com/vinson/ormanlarda-karbon-b-r-k-m-ve-yillik-de-m-n-bel-rlenmes-nde-ba-vurulan-temel-yakla-imler> (21.01.2015).
- Atmaca, S. (2008). Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü Sarıçam Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak, 111 s.
- Ayanoğlu. S. (1996). Türk orman hukukunda maki uygulamaları ve sonuçları, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. Seri A, 46 (2): 72-84.
- Aydınözü, D. (2008). Maki formasyonunun Türkiye'deki yayılış alanları üzerine bir inceleme, *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (1): 207-220.
- Bekat, L., (1992). Denizli, Acıpayam Bozdağ'ın Flora ve Vegetasyonu. Ege Üniv., Araştırma Fonu, Proje No:1988/013, 18 s.
- Cairns, M.S., Brown, E.H. ve Boumgardner, G.A. (1997). Root biomass allocation in the world's upland forests. *Oecologia*, 111: 1-11.
- Canadell, J. ve Roda, F. (1991). Root biomass of *Quercus ilex* in a montane Mediterranean forest. *Canadian Journal Of Forest Research*, 21(12):1771-1778.

- Çakıl, E. (2008). Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Karaçam Biyokütle Tablolarını Düzenlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak, 167 s.
- Çelik, A. (1995). Aydın Dağları'nın (Aydın) Flora ve Vejetasyonu. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir, 143 s.
- Çepel, N. (2003). *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 183 s.
- Devi, L.S. ve Yadava, P.S. (2009). Aboveground biomass and net primary production of semi-evergreen tropical forest of Manipur, North-Eastern India. *Journal of Forestry Research*, 20: 151-155.
- Doucet, R, Berlug, J. V. ve Fransworth, C. E. (1976). Dry metter production in 40-year-old Pinusbanksiana stands in Oubece. *Canadian Journal of Forest Research*, 6 (3): 357-367.
- Durkaya, B. (1998). Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Meşe Meşcerelerinin Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak, 110 s.
- Durkaya, B. ve Durkaya, A. (2008). Türkiye toprak üstü tek ağaç ve meşçere biyokütle tabloları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 10 (13): 1-10.
- Durkaya, A., Durkaya, B., Makineci, E. ve Orhan, İ. (2015). Aboveground biomass and carbon storage relationship of Turkish pines, *Fresenius Environmental Bulletin*. 24 (11): 3573-3583.
- Durkaya, B., Durkaya, A., Makineci, E. ve Ülküdür, M. (2013). Estimation of above-ground biomass and sequestered carbon of Taurus cedar (*Cedrus libani* L.) in Antalya, Turkey, *iForest-Biogeosciences and Forestry*. 6: 278-284.
- Eker Develi, E. (2009). Denizel fitoplanktonun ekolojik önemi ve küresel iklim değişikliğindeki rolü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2): 285-293.
- Frey, W. ve Losch, R. (1998). Lehrbuch der Geobotanik (Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit) Stuttgart-Jena, s. 27-34, 313-320.
- Gerwing, J. J. ve Farias, D. L. (2002). Integrating liana abundance and forest stature into an estimate of total aboveground biomass for an eastern Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology*, 16 (3): 327-335.
- Gibbs, H. K., Brown, S., Niles, J.O. ve Foley, J.A. (2007). Monitoring and measuring tropical forest carbon stocks: Making REDD a reality. *Environmental Research Letters*, 2 (4): 1-13.

- Goetz S.J., Baccini A., Laprte N.T., Johns T., Walker W., Kellndorfer J., Houghton R.A. ve Sun M. (2009). Mapping and monitoring carbon stocks with satellite observations: a comparison of methods. *Carbon Balance and Management*, 4 (2): 1-7.
- Hall, R. J., Skakun, R.S., Arsenault, E.J. ve Case, B.S. (2006). Modeling forest stand structure attributes using landsat ETM+data: Application to mapping of aboveground biomass and stand volume. *Forest Ecology and Management*, 225: 378-390.
- Houerou, H.N. (1973). Fire and vegetation in the mediterranean basin, *Proceedings Annual Tall Timbers, Fire Ecology Conference*, FAO, Rome.
- Işık, M. (2013). Orman Ekosistemlerinin Biyokütle ve Karbon Depolama Miktarlarının Farklı Yöntemlere Göre Belirlenmesi (Kapıkaya Planlama Birimi Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, 55 s.
- İkinci, O. (2000). Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Kestane Meşcereleri Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak, 135 s.
- Jalkanen, A. R., Mäkipää, G., Ståhl, A., Lehtonen ve H. (2005). Estimation of the biomass stock of trees in Sweden: comparison of biomass equations and agedependent biomass expansion factors. *Annals of Forest Science*, 62: 845-851.
- Karabürk, T. (2011). Bartın İli Gökmar Meşcerelerinin Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, BÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın 173 s.
- Kaya, B. ve Aladağ, C. (2009). Maki ve garig topluluklarının Türkiye’de yayılış alanları ve ekolojik özelliklerinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22: 67-80.
- Kılıçkırın, S., (1991). Akdeniz bölgesindeki makiliklerin değerlendirme imkanları. *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergi Serisi*, 37 (1): 61-84 s.
- Macaroğlu, K. (2011). Bartın Yöresi Karışık Meşcerelerin Biyokütle Ve Karbon Depolama Kapasitesinin İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, BÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 91 s.
- Maclean, D. A. ve Wein, W. (1976). Biomass of jack pine and mixed hardwood stands in and northeastern new brunswick. *Canadian Journal of Forest Research*, 6: 441-447.
- Makineci, E. (2002). Demirköy Baltalık Ormanların Koruya Dönüştürülmesi Sürecinde Ekosistemdeki Madde Dolaşımının Araştırılması. İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu, BAP Araştırma Projesi 1399/05052000, 21-47.

- Marziliano P.A., Laforteza, R., Medicamento, U., Lorusso, L., Giannico, V., Colangelo, G. ve Sanesi, G. (2015). Estimating belowground biomass and root/shoot ratio of *Phillyrea latifolia* L. in the Mediterranean forest landscapes. *Annals of Forest Science*, 72: 585–593.
- McKinley, D.C., Ryan, M.G., Birdsey, R.A., Giardina, C.P., Health, L.S., Houghton, R.A., Jackson, R.B., Morrison, J.F., Murray, B.C., Pataki, D.E. v Skog, K.E. (2011). A synthesis of currennt knowledge on forests and carbon storage in the United States. *Ecological Applications*, 21 (6): 1902-1924.
- Montès, N., Gauquelin, T., Badri, W., Bertaudière, V. ve Zaoui E.H. (2000). A non-destructive method for estimating above-ground forest biomass in threatened woodlands. *Forest Ecology and Management*, 130 (1-3): 37-46.
- Mısıır, N., Mısıır, M. ve Ülker, C. (2011). Karbon depolama kapasitesinin belirlenmesi, *I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, Kahramanmaraş, s. 300-305.
- Muukkonen, P. ve Heiskanen, J. (2006). Biomass estimation over a large area based standwise forest inventory data anda ster and modis satellite data: a pességibility to verify carbon inventories. *Remote Sensing of Environment*, 107: 12-624.
- Navár, J. (2009). Allometric equations for tree species and carbon stocks for forests of Northwestern Mexico. *Forest Ecology and Management*, 257: 427-434.
- Nowark, D.J. (1993). Atmospheric carbon reduction by urban trees. *Journal of Enviromental Management*, 37: 207-217.
- OGM, (2005-2014). Bozuk Meşe Baltalıklarının Rahabilitasyonu Eylem Planı, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, s. 16.
- OGM, (2007). Defne (*Laurus nobilis* L.) el kitabı dizisi, http://www.efri.gov.tr/yayinlar/Son_defne_elkitabı.pdf (21.01.2015).
- OGM, (2009). *Yenilenebilir Enerjide Orman Biyokütlesinin Durumu*. Bioenerji Çalışma Grubu Raporu, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Orhan, İ. (2013). Kızılçam, Karaçam ve Sarıçam'ın Ticari ve Ticari Olmayan Bileşenlerinin Biyokütle Miktarlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, BÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 157 s.
- Özalp, G. (2000). Sert yapraklı ormanlar ve maki. *İÜ Orman Fak. Dergisi*, Seri A, 50 (2): 131-155.
- Özel N., Akbin Albayrak N., Altun N. Ve Öner H.H. (2006). *Ege Bölgesi Maki Alanlarında bitki Toplumlari İle Yetişme Ortamlari Arasındaki İlişkiler*. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 31, 57 s.

- Öztürk, S. (2013) Türkiye meşeleri teşhis ve tanı klavuzu, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Orman Zararlılarıyla Mücadele Daire Başkanlığı, s. 323-327.
- Payendeh, B. (1981). Choosing Regression models for biomass prediction equations. *The Forestry Chronicle*, 57 (5): 229-232.
- Pehlivan, S. (2010). Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ağaç Hacim Tablolarının Düzenlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon, 53 s.
- Polunin O. ve Huxley A. (1990). *Flowers of the Mediterranean*. London, 272 s.
- Rikli, M. (1943). *Das Pflanzenkleid der Mittelmeerlande*, Birkenfeld, 1418 s.
- Resh, S. C., Battaglia, M., Worledge, D. ve Lagiges, S. (2003). Coarse root biomass for eucalypt plantations in Tasmania, Australia: sources of variation and methods for assessment. *Trees*, 17: 389-399.
- Rogosic, J., Pfister, J.A., Provenza, F. D. ve Grbesa, D. (2006). Sheep and goat preference for and nutritional value of Mediterranean maquis shrubs. *Small Ruminant Research*, 64 (1-2):169-179.
- Ruiz-Peinado, R., Moreno, G., Juarez, E., Montero, G. ve Roig, S. (2013). The contribution of two common shrub species to aboveground and belowground carbon stock in Iberian dehesas. *Journal of Arid Environments*, 91: 22-30.
- Sağlam, B., Küçük, Ö., Bilgili, E., Dinç Durmaz, B. ve Baysal, İ. (2008) Estimating fuel biomass of some shrub species (maquis) in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32: 349-356.
- Silva, J.S. ve Rego, F.C. (2004). Root to shoot relationships in Mediterranean woody plants from Central Portugal. *Biologia*, 59 (13): 1-7.
- Saraçoğlu Ö, (1988). *Karadeniz Yöresi Gökmar Meşcerelerinde Artım ve Büyüme*. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, İstanbul, 312 s.
- Saraçoğlu, N. (1988). Kızılağaç (*Alnus glutinosa* var. *barbata* (C. A. Mey.) Ledeb.) Gövde Hacim ve Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon, 100 s.
- Saraçoğlu, N. (1992). Kayın biyokütle tablolarının düzenlenmesi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22: 93-100.
- Saraçoğlu, N. (2002). *Orman Hasılat Bilgisi*. ZKÜ Orman Fakültesi Yay. 22/9, Bartın, 304 s.
- Saraçoğlu, N. (2007). Enerji ormancılığı ve tarım atıklarının enerji sektöründe değerlendirilmesi. *Biyokütle ve Biyokütle Teknolojileri Sempozyumu*, Ankara, s 20-21.

- Saraçoğlu, N. (2010). *Küresel İklim Değişimi, Biyoenerji ve Enerji Ormanlığı*. Efil Yayınevi, Ankara, 298 s.
- Scott, J.G., Alessandro B., Nadine, T.L., Tracy, J., Wayne, W., Josef, K., Richard, A.H. ve Mindy, S. (2009). Mapping and monitoring carbon stocks with satellite observations: a comparison of methods. *Carbon Balance and Management*, 4: 2.
- Schlamadinger, B. ve Marland, G. (1996). The role of forest and bioenergy strategies in the global carbon cycle. *Biomass Bioenergy*, 10: 275-300.
- Sevim, M. (1961). Bazı orman ağaçlarının kök sistemleri ve yetişme muhiti şartları ile münasebetleri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 11 (1): 49-65.
- Sun, O., Uğurlu, S. ve Özer, E. (1980). *Kızılçam (P. brutia Ten.) Türüne Ait Biyolojik Kütlenin Saptanması*, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları. Teknik Bülten Serisi No: 104, 32 s.
- Suzuki, E. ve Tagawa, H. (1983). Biomass of a mangrove forest and a sedge marsh on Ishigaki Island, South Japan. *Japanese Journal of Ecology*, 33 (2): 231-234.
- Şık, L. ve Gemici Y. (1992), Yunt Dağı (Manisa) orman vejetasyonunun bitki sosyolojisi yönünden araştırılması. *CBÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 5(1): 75-86.
- Tamai, S., K. Kato, Y., Kishibe, M. Ando, ve J. Sano (2007). Effect of climate changes on the species composition and productivity of plant communities in the eastern Mediterranean region of Turkey. In: The Final Report of the Research Project on the Impact of Climate Changes on Agricultural Production System in Arid Areas (ICCAP). Research Institute for Humanity and Nature (RIHN) of Japan, and The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK), ICCAP Pub. No 10 (ISBN 4-902325-09-8), Kyoto, Japan, pp. 103-110.
- Tolunay, D., Öztürk, S., Gürlevik, N., Karakaş, A., Akkaş, M. E., Adıgüzel, U., Taşdemir, C. ve Aytar, F. (2013). *Türkiye Ormanlarının Sağlık Durumu*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 72 s.
- Topić, V., Butorac, L. ve Jelić, G (2009). Biomass in strawberry tree coppice forests (*Arbutus unedo* L.) on Island Brač. *Izvorni Znanstveni Članci*, 133:5-14.
- Türkeş, M., Şen, L.Ö., Kurnaz, L., Madra, Ö. ve Şahin, Ü. (2013). *İklim Değişikliğinde Son Gelişmeler: IPCC 2013 Raporu*, Sabancı Üniversitesi, İstanbul Politikalar Merkezi, İstanbul.
- UNFCCC (2001). FCCC/CP/2001/13/Add.14.(Online)URLhttp://search.unfccc.int/queryhtml.col=fccc&qt=FCCC%2FCP%2F2001%2F13%2F. COP Final Document (Marrakesh Accords), 15 Ocak 2015.
- URL-1 (2015). http://www.gaiacf.com/tr/index.php?option=com_content&view=article&id=63, İklim Değişikliği, 15 Ocak 2015.

- URL-2 (2015). <http://www.aljazeera.com.tr/haber/2015in-ilk-gununde-co2-siniri-asildi>, Bilim-Teknoloji, 12 Ocak 2015.
- URL-3 (2015). <https://scripps.ucsd.edu/>, 15 Ocak 2015.
- URL-4 (2015). <http://www.ogm.gov.tr/Lists/TibbiAromatikBitkiler/DispForm.aspx?ID=9>, Tibbi Aromatik Bitkiler: Akçakesme, 12 Kasım 2015.
- URL- 5 (2015). <http://www.tuik.gov.tr>, Nüfus ve Demografi, 2 Temmuz 2015.
- Uslu, T. (1985). *Aydın'ın Batısında Küçük Ve Büyük Menderes Nehirleri Arasında Kalan Bölge Vegetasyonunun Bitki Ekolojisi Ve Sosyolojisi Yönünden Araştırılması (A Plant Ecological And Sociological Research On The Vegetation Of The Area Between Küçük And Büyük Menderes Rivers At The West Of Aydın)*. Gazi Üniversitesi. Fen-Edebiyat Fakültesi Yayın No:8, Ankara.174 s.
- Ülker, C. (2010). Amasya Orman Bölge Müdürlüğü Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Meşcerelerinin Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon, 62 s.
- Ülküdür, M. (2010). Antalya Orman Bölge Müdürlüğü Sedir Meşcerelerinin Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, BÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 147 s.
- Ünsal, A. (2007). Adana Orman Bölge Müdürlüğü Karaisalı Orman İşletme Müdürlüğü'nde Kızılcım Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak, 51 s.
- Yolcu, H. İ., Okudan, A., Başaran, S. ve Özen, N., (2014). Küçükbaş hayvanların beslenmesi açısından bazı maki türlerinin besin madde içeriklerinin belirlenmesi, Akdeniz ormanlarının geleceği: sürdürülebilir toplum ve çevre, II. *Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, 22-24 Ekim 2014, Isparta.

EKLER

EK A- METEOROLOJİK VERİLER

EK B- ÖRNEK ALAN TOPRAK ALTI VE ÜSTÜ BİYOKÜTLE VERİLERİ

EK A: Çamalan Orman İşletme Şefliği'ne ait meteorolojik veriler.

METEOROLOJİ RASAT VERİLERİ														
Meteoroloji İstasyonu:	1930-1970 Yılları Rasatlarına Ait Ortalama ve Ekstrem Değerler												Enlem :	37° 25' N
Pozanti, Rakım 750 m													Boylam :	34° 53' E
Meteorolojik Gözlemler	AYLAR												Yıllık	Vejetasyon Süresinde
	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara		
Ortalama Sıcaklık (C°)	2.8	4.4	8.1	12.5	16.2	21.3	25.2	24.8	20.0	14.0	9.0	5.2	13.6	19.1
En Yüksek Sıcaklık (C°)	16.8	20.8	23.0	30.1	32.7	33.9	38.0	37.7	36.5	30.7	27.5	18.5	38	38.0
En Düşük Sıcaklık (C°)	-12.5	-11.9	-6.3	-0.7	3.0	7.0	11.4	10.8	6.4	-3.7	-8.1	-8.2	-12.5	-0.7
Ort. Nisbi Nem (%)	72	70	68	63	63	52	45	46	50	59	68	74	60	54
Ort. Bulutluluk (günlük)	5.6	5.5	5.6	4.7	4.4	2.9	1.4	1.2	2.2	3.4	4.6	5.8	3.9	2.9
Ort. Yağış (mm)	95.7	81.7	79.5	48.7	73.6	33.2	6.0	5.0	14.2	47.4	82.3	135.7	56.8	32.6
Donlu Günler Sayısı	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	1.4	-
Karlı Günler Sayısı	1.4	0.7	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1	0.6	3.0	0.1
Ort. Karla Örtülü Günler Sayısı	1.7	1.3	0.3	0.1	-	-	-	-	-	-	0.2	0.7	0.4	-
Ort. Sisli Günler Sayısı	1.4	2.0	1.3	0.8	1.0	0.5	-	-	0.6	0.7	2.4	3.6	1.2	0.5
En Hızlı Rüzgâr Yönü	N	N	N	NW, E	NW	NW	N, NE	N	N, NE	N, NE	N, NE	N, NE	NW	NW
En Hızlı Rüzgâr Hızı (m/sec)	15.4	12.9	15.8	14.0	10.6	22.6	11.9	9.4	11.8	9.2	11.5	15.0	22.6	22.6

EK B1: 1 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
						Rakım (m)	901
1	50	23,595	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	41,335	Bakı	KD
	100	27,085	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	3,145	Koordinatlar	X:397384
	150	74,89	15,035	Toplam (kg)	44,48		Y:4120830
	200	38,735	29,98	10m×10m Kazı Alan (Redükte)		Karışım Türü	3'lü (Kermes meşesi, Akçakesme, Karaçalı)
	250	15,57	53,88				
	300	0	14,69	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	1033,375	Yaş Ort.	33
			179,875	113,585	İnce Kök < 4 cm(kg)	78,625	Alan Statüsü
Toplam (kg)		293,46		Toplam (kg)	1112		
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	80,87	54,37	Kalın Kök Odun	732,85	445,56		
İnce Dal Odun	109,70	66,20	İnce Kök Odun	65,24	40,50		
Yaprak	36,76	20,53	Kalın Kök Kabuk	300,52	177,25		
Kalın Dal Kabuk	18,48	12,03	İnce Kök Kabuk	13,382	7,35		
İnce Dal Kabuk	47,63	25,70	Toplam (kg)	1112	670,67		
Toplam (kg)	293,46	178,86					

EK B2: 2 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
2	50	37,14	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	10,35	Rakım (m)	956
	100	143,8	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	1,285	Bakı	G
	150	15,4	4,38	Toplam (kg)	11,635	Koordinatlar	X:397350
	200	0	0	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4120060
	250	0	0			Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	258,75
	300	0	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	32,125		
			196,34	4,38			Alan Statüsü
Toplam (kg)		200,72		Toplam (kg)	290,875		
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	2,77	2,23	Kalın Kök Odun	197,93	128,50		
İnce Dal Odun	120,84	75,45	İnce Kök Odun	22,07	13,654		
Yaprak	47,84	36,42	Kalın Kök Kabuk	60,81	31,72		
Kalın Dal Kabuk	0,56	0,50	İnce Kök Kabuk	10,05	6,11		
İnce Dal Kabuk	28,69	20,05	Toplam (kg)	290,87	180,00		
Toplam (kg)	200,72	134,66					

EK B3: 3 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
3	50	42,84	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	19,285	Rakım (m)	922
	100	176,045	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	3,34	Bakı	GB
	150	61,335	35,865	Toplam (kg)	22,625	Koordinatlar	X:369997
	200	0	0	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4120195
	250	0	0			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	482,125		
		280,22	35,865	İnce Kök < 4 cm(kg)	83,5	Yaş Ort.	48,2
Toplam (kg)		316,085	Toplam (kg)	565,625	Alan Statüsü	Koruma	
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	20,43	13,82	Kalın Kök Odun	368,81	239,44		
İnce Dal Odun	169,85	110,67	İnce Kök Odun	57,37	35,48		
Yaprak	80,94	45,18	Kalın Kök Kabuk	113,31	59,11		
Kalın Dal Kabuk	6,24	4,42	İnce Kök Kabuk	26,12	15,90		
İnce Dal Kabuk	38,60	25,90	Toplam (kg)	565,62	349,94		
Toplam (kg)	316,08	200,00					

EK B4: 4 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
4	50	43,175	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	14,36	Rakım (m)	793
	100	133,145	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	5,125	Bakı	GD
	150	14,52	23,395	Toplam (kg)	19,485	Koordinatlar	X:398329
	200	0	47,155	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4119396
	250	0	0			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	359		
		190,84	70,55	İnce Kök < 4 cm(kg)	128,125	Yaş Ort.	45,5
Toplam (kg)		261,39	Toplam (kg)	487,125	Alan Statüsü	Koruma	
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	47,00	31,48	Kalın Kök Odun	303,90	188,20		
İnce Dal Odun	139,18	85,99	İnce Kök Odun	99,65	63,37		
Yaprak	40,36	21,97	Kalın Kök Kabuk	55,09	35,85		
Kalın Dal Kabuk	12,65	8,74	İnce Kök Kabuk	28,47	18,08		
İnce Dal Kabuk	22,17	13,46	Toplam (kg)	487,12	305,51		
Toplam (kg)	261,39	161,66					

EK B5: 5 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
5	50	45,25	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	19,45	Rakım (m)	941
	100	186,505	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	3,96	Bakı	GB
	150	91,77	36,9	Toplam (kg)	23,41	Koordinatlar	X:398443
	200	30,555	51,845	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4121264
	250	0	18,685			Karışım Türü	2'li (Akçakesme, Kermes meşesi)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	486,25		
			354,08	107,43	İnce Kök < 4 cm(kg)	99	Yaş Ort.
Toplam (kg)		461,51		Toplam (kg)	585,25	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	76,35	49,01	Kalın Kök Odun	423,73	245,20		
İnce Dal Odun	254,60	160,58	İnce Kök Odun	75,39	52,53		
Yaprak	59,50	32,39	Kalın Kök Kabuk	62,51	46,71		
Kalın Dal Kabuk	17,22	10,91	İnce Kök Kabuk	23,6	14,99		
İnce Dal Kabuk	53,81	33,23	Toplam (kg)	585,25	359,44		
Toplam (kg)	461,51	286,14					

EK B6: 6 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
6	50	78,595	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	16,72	Rakım (m)	806
	100	129,76	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	1,64	Bakı	GD
	150	12,63	40,96	Toplam (kg)	18,36	Koordinatlar	X:398768
	200	3,815	16,05	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4120232
	250	0	18,345			Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	418
	300	0	25,465	İnce Kök < 4 cm(kg)	41		
			224,8	100,82			Alan Statüsü
Toplam (kg)		325,62		Toplam (kg)	459		
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	65,97	47,78	Kalın Kök Odun	328,76	219,74		
İnce Dal Odun	142,48	93,71	İnce Kök Odun	23,78	15,2602		
Yaprak	55,35	33,57	Kalın Kök Kabuk	89,23	55,89		
Kalın Dal Kabuk	17,70	11,56	İnce Kök Kabuk	17,22	10,86		
İnce Dal Kabuk	44,10	29,22	Toplam (kg)	459	301,77		
Toplam (kg)	325,62	215,86					

EK B7: 7 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
7	50	48,71	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	13,05	Rakım (m)	933
	100	81,275	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	4,15	Bakı	K
	150	27,98	27,42	Toplam (kg)	17,2	Koordinatlar	X:402342
	200	7,43	21,035	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4120974
	250	0	0			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	326,25		
		165,395	48,455	İnce Kök < 4 cm(kg)	103,75	Yaş Ort.	28,66
Toplam (kg)		213,85		Toplam (kg)	430	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	27,78	18,20	Kalın Kök Odun	237,57	154,61		
İnce Dal Odun	96,15	64,95	İnce Kök Odun	56,75	35,87		
Yaprak	62,14	35,706	Kalın Kök Kabuk	88,67	57,46		
Kalın Dal Kabuk	6,58	4,68	İnce Kök Kabuk	46,99	28,66		
İnce Dal Kabuk	21,17	14,43	Toplam (kg)	430	276,61		
Toplam (kg)	213,85	137,98					

EK B8: 8 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
8	50	85,23	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	18,085	Rakım (m)	709
	100	42,345	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	4,48	Bakı	G
	150	41,285	17,88	Toplam (kg)	22,565	Koordinatlar	X:401408
	200	11,15	16	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4119358
	250	4,525	10,18			Karışım Türü	2'li (Akçakesme, Kermes meşesi)
	300	5,95	46,725	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	452,125		
			190,485	90,785	İnce Kök < 4 cm(kg)	112	Yaş Ort.
Toplam (kg)		281,27		Toplam (kg)	564,125	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	56,14	37,31	Kalın Kök Odun	341,99	232,64		
İnce Dal Odun	114,22	74,46	İnce Kök Odun	68,22	43,07		
Yaprak	71,00	40,86	Kalın Kök Kabuk	110,13	74,28		
Kalın Dal Kabuk	11,72	8,15	İnce Kök Kabuk	43,77	28,48		
İnce Dal Kabuk	28,17	18,46	Toplam (kg)	564,12	378,49		
Toplam (kg)	281,27	179,27					

EK B9: 9 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
9	50	53,9	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	27,37	Rakım (m)	861
	100	80,23	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	2,49	Bakı	GB
	150	84,275	25,3	Toplam (kg)	29,86	Koordinatlar	X:399113
	200	42,405	9,92	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4118823
	250	0	7,035			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	684,25		
		260,81	42,255	İnce Kök < 4 cm(kg)	62,25	Yaş Ort.	34
Toplam (kg)		303,065		Toplam (kg)	746,5	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	26,90	23,49	Kalın Kök Odun	557,53	363,19		
İnce Dal Odun	173,34	107,89	İnce Kök Odun	43,06	27,71		
Yaprak	53,43	30,37	Kalın Kök Kabuk	126,71	80,95		
Kalın Dal Kabuk	7,89	5,63	İnce Kök Kabuk	19,18	12,13		
İnce Dal Kabuk	41,48	27,30	Toplam (kg)	746,5	483,99		
Toplam (kg)	303,065	194,71					

EK B10: 10 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
10	50	69,865	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	22,51	Rakım (m)	1155
	100	46,22	23,845	İnce Kök < 4 cm(kg)	3,48	Bakı	KB
	150	35,385	12,4	Toplam (kg)	25,99	Koordinatlar	X:401582
	200	9,895	47,8	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4123830
	250	0	59,165			Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	562,75
	300	0	47,8				
		161,365	191,01	İnce Kök < 4 cm(kg)	87	Yaş Ort.	27
Toplam (kg)		352,375		Toplam (kg)	649,75	Alan Statüsü	Degrade
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	131,24	81,17	Kalın Kök Odun	444,82	271,24		
İnce Dal Odun	110,99	67,77	İnce Kök Odun	68,35	42,40		
Yaprak	55,11	28,86	Kalın Kök Kabuk	117,92	71,60		
Kalın Dal Kabuk	29,88	18,04	İnce Kök Kabuk	18,64	10,91		
İnce Dal Kabuk	25,13	14,51	Toplam (kg)	649,75	396,17		
Toplam (kg)	352,375	210,37					

EK B11: 11 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
11	50	67,765	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	48,44	Rakım (m)	1061
	100	83,045	6,58	İnce Kök < 4 cm(kg)	8,2	Bakı	GD
	150	49,665	0	Toplam (kg)	56,64	Koordinatlar	X:398295
	200	8,99	10,515	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4123113
	250	0	51,675			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	1211		
			209,465	68,77	İnce Kök < 4 cm(kg)	205	Yaş Ort.
Toplam (kg)		278,235		Toplam (kg)	1416	Alan Statüsü	Degrade
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	49,45	44,94	Kalın Kök Odun	903,20	608,30		
İnce Dal Odun	145,90	93,56	İnce Kök Odun	113,03	73,84		
Yaprak	33,11	21,26	Kalın Kök Kabuk	307,79	200,74		
Kalın Dal Kabuk	11,12	7,32	İnce Kök Kabuk	91,96	62,77		
İnce Dal Kabuk	38,62	26,76	Toplam (kg)	1416	945,67		
Toplam (kg)	278,235	193,85					

EK B12: 12 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
12	50	86,19	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	17,48	Rakım (m)	972
	100	72,655	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	3,315	Bakı	G
	150	27,585	13,1	Toplam (kg)	20,795	Koordinatlar	X:396396
	200	3,2	26,565	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4120958
	250	0	58,2			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	437		
		189,63	97,865	İnce Kök < 4 cm(kg)	82,875	Yaş Ort.	32,5
Toplam (kg)		287,495	Toplam (kg)	519,875	Alan Statüsü	Degrade	
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	62,30	41,90	Kalın Kök Odun	285,2	187,09		
İnce Dal Odun	119,98	77,62	İnce Kök Odun	50,7	34,16		
Yaprak	49,43	30,37	Kalın Kök Kabuk	151,8	100,90		
Kalın Dal Kabuk	18,73	13,48	İnce Kök Kabuk	32,175	22,07		
İnce Dal Kabuk	37,03	26,08	Toplam (kg)	519,875	344,23		
Toplam (kg)	287,495	189,48					

EK B13: 13 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
13	50	27,305	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	41,145	Rakım (m)	777
	100	80,055	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	7,485	Bakı	D
	150	45,65	0	Toplam (kg)	48,63	Koordinatlar	X:400510
	200	38,68	8,05	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4117935
	250	0	0			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	1028,625		
		191,69	8,05	İnce Kök < 4 cm(kg)	187,125	Yaş Ort.	14,66
Toplam (kg)		199,74	Toplam (kg)	1215,75	Alan Statüsü	Degrade	
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	5,07	3,14	Kalın Kök Odun	809,25	563,79		
İnce Dal Odun	120,32	73,29	İnce Kök Odun	114,53	70,60		
Yaprak	51,57	26,58	Kalın Kök Kabuk	219,37	173,59		
Kalın Dal Kabuk	0,90	0,53	İnce Kök Kabuk	72,59	46,05		
İnce Dal Kabuk	21,87	12,61	Toplam (kg)	1215,75	854,05		
Toplam (kg)	199,74	116,17					

EK B14: 14 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
14	50	70,185	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	17,835	Rakım (m)	838
	100	87,965	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	9,65	Bakı	D
	150	76,76	0	Toplam (kg)	27,485	Koordinatlar	X:400265
	200	0	7,6	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4117703
	250	36,635	8,21			Karışım Türü	3'lü (Kermes meşesi ağırlıklı, Akçakesme, Defne)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	445,875		
			271,545	15,81	İnce Kök < 4 cm(kg)	241,25	Yaş Ort.
Toplam (kg)		287,355		Toplam (kg)	687,125	Alan Statüsü	Degrade
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	10,60	6,71	Kalın Kök Odun	350,53	216,95		
İnce Dal Odun	177,75	110,84	İnce Kök Odun	185,43	110,12		
Yaprak	58,64	30,21	Kalın Kök Kabuk	95,34	54,75		
Kalın Dal Kabuk	1,97	1,10	İnce Kök Kabuk	55,81	33,76		
İnce Dal Kabuk	38,37	24,94	Toplam (kg)	687,125	415,59		
Toplam (kg)	287,355	173,82					

EK B15: 15 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
15	50	61,51	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	15,65	Rakım (m)	818
	100	90,925	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	4,045	Bakı	G
	150	80,485	14,87	Toplam (kg)	19,695	Koordinatlar	X:400265
	200	8,55	0	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4117703
	250	0	0			Karışım Türü	3'lü (Kermes meşesi, Akçakesme, Cılbırtı)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	391,25		
			241,47	14,87	İnce Kök < 4 cm(kg)	101,125	Yaş Ort.
Toplam (kg)		256,34		Toplam (kg)	492,375	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	10,10	6,48	Kalın Kök Odun	321,52	216,51		
İnce Dal Odun	161,07	98,90	İnce Kök Odun	78,07	52,77		
Yaprak	45,88	25,71	Kalın Kök Kabuk	69,72	47,38		
Kalın Dal Kabuk	2,106	1,39	İnce Kök Kabuk	23,05	15,37		
İnce Dal Kabuk	37,17	24,23	Toplam (kg)	492,37	332,05		
Toplam (kg)	256,34	156,73					

EK B16: 16 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
16	50	28,68	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	15,945	Rakım (m)	946
	100	56,76	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	1,89	Bakı	D
	150	27,875	0	Toplam (kg)	17,835	Koordinatlar	X:400265
	200	0	6,85	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4117703
	250	0	0			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	398,625		
			113,315	6,85	İnce Kök < 4 cm(kg)	47,25	Yaş Ort.
Toplam (kg)		120,165		Toplam (kg)	445,875	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	4,71	3,11	Kalın Kök Odun	315,79	209,61		
İnce Dal Odun	72,19	45,88	İnce Kök Odun	35,11	22,70		
Yaprak	24,91	14,64	Kalın Kök Kabuk	82,83	53,91		
Kalın Dal Kabuk	0,71	0,42	İnce Kök Kabuk	12,13	7,72		
İnce Dal Kabuk	17,62	10,92	Toplam (kg)	445,875	293,96		
Toplam (kg)	120,165	74,99					

EK B17: 17 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
17	50	28,64	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	18,5	Rakım (m)	691
	100	86,98	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	3,24	Bakı	K
	150	77,13	0	Toplam (kg)	21,74	Koordinatlar	X:401806
	200	8,21	13,4	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4116974
	250	0	0			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	462,5		
			200,96	13,4	İnce Kök < 4 cm(kg)	81	Yaş Ort.
Toplam (kg)		214,36		Toplam (kg)	543,5	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	7,90	5,44	Kalın Kök Odun	343,57	222,80		
İnce Dal Odun	115,92	72,68	İnce Kök Odun	52,02	35,75		
Yaprak	63,53	40,83	Kalın Kök Kabuk	118,92	75,56		
Kalın Dal Kabuk	1,52	1,14	İnce Kök Kabuk	28,97	19,70		
İnce Dal Kabuk	25,46	17,04	Toplam (kg)	543,5	353,83		
Toplam (kg)	214,36	137,15					

EK B18: 18 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
18	50	27,76	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	19,885	Rakım (m)	779
	100	46,8	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	6,35	Bakı	G
	150	33,58	4,92	Toplam (kg)	26,235	Koordinatlar	X:401065
	200	131,92	18,14	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4117237
	250	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	497,125	Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0				
		240,06	23,06	İnce Kök < 4 cm(kg)	158,75	Yaş Ort.	12,66
Toplam (kg)		263,12		Toplam (kg)	655,875	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	15,12	9,49	Kalın Kök Odun	408,92	251,95		
İnce Dal Odun	154,84	96,73	İnce Kök Odun	120,34	74,78		
Yaprak	52,56	30,68	Kalın Kök Kabuk	88,19	51,50		
Kalın Dal Kabuk	3,32	2,04	İnce Kök Kabuk	38,40	24,07		
İnce Dal Kabuk	37,25	22,33	Toplam (kg)	655,875	402,32		
Toplam (kg)	263,12	161,28					

EK B19: 19 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
19	50	19,63	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	9,15	Rakım (m)	731
	100	90,44	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	2,625	Bakı	K
	150	44,1	3,65	Toplam (kg)	11,775	Koordinatlar	X:401183
	200	0	0	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4116723
	250	0	0			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	228,75		
		154,17	3,65	İnce Kök < 4 cm(kg)	65,625	Yaş Ort.	25
Toplam (kg)		157,82	Toplam (kg)	294,375	Alan Statüsü	Koruma	
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	2,20	1,41	Kalın Kök Odun	174,28	119,98		
İnce Dal Odun	93,59	59,93	İnce Kök Odun	48,17	31,57		
Yaprak	42,33	23,72	Kalın Kök Kabuk	54,46	31,16		
Kalın Dal Kabuk	0,46	0,31	İnce Kök Kabuk	17,45	11,21		
İnce Dal Kabuk	19,21	13,18	Toplam (kg)	294,375	193,94		
Toplam (kg)	157,82	98,58					

EK B20: 20 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
20	50	72,68	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	7,615	Rakım (m)	600
	100	110,64	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	2,765	Bakı	G
	150	142,68	0	Toplam (kg)	10,38	Koordinatlar	X:402556
	200	47,28	6,21	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4116679
	250	0	0			Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	190,375
	300	0	0				
			373,28	6,21	İnce Kök < 4 cm(kg)	69,125	Yaş Ort.
Toplam (kg)		379,49		Toplam (kg)	259,5	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	3,58	2,314	Kalın Kök Odun	155,51	107,36		
İnce Dal Odun	217,04	133,49	İnce Kök Odun	52,82	34,64		
Yaprak	113,49	72,22	Kalın Kök Kabuk	34,85	21,31		
Kalın Dal Kabuk	0,76	0,56	İnce Kök Kabuk	16,29	10,12		
İnce Dal Kabuk	44,59	29,04	Toplam (kg)	259,50	173,45		
Toplam (kg)	379,49	237,65					

EK B21: 21 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
21	50	26	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	18,405	Rakım (m)	697
	100	131	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	4,3	Bakı	GD
	150	156,56	25,32	Toplam (kg)	22,705	Koordinatlar	X:401760
	200	128,14	114,6	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4116127
	250	0	0			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	460,125		
			441,7	139,92	İnce Kök < 4 cm(kg)	107,5	Yaş Ort.
Toplam (kg)		581,62		Toplam (kg)	567,625	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	102,19	68,79	Kalın Kök Odun	351,86	234,04		
İnce Dal Odun	303,76	195,75	İnce Kök Odun	72,37	46,42		
Yaprak	74,58	42,66	Kalın Kök Kabuk	108,26	75,35		
Kalın Dal Kabuk	19,78	13,89	İnce Kök Kabuk	35,12	23,88		
İnce Dal Kabuk	81,28	55,29	Toplam (kg)	567,625	379,70		
Toplam (kg)	581,62	376,40					

EK B22: 22 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
22	50	31	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	12,105	Rakım (m)	488
	100	117,66	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	2,3	Bakı	K
	150	183,88	0	Toplam (kg)	14,405	Koordinatlar	X:403994
	200	84,72	0	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4113937
	250	113,92	40,06			Karışım Türü	302,625
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	Yaş Ort.		
			531,18	40,06		İnce Kök < 4 cm(kg)	57,5
Toplam (kg)		571,24		Toplam (kg)	360,125	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	28,79	18,48	Kalın Kök Odun	228,00	149,65		
İnce Dal Odun	372,94	228,71	İnce Kök Odun	31,00	19,71		
Yaprak	100,42	58,21	Kalın Kök Kabuk	74,61	49,18		
Kalın Dal Kabuk	4,22	2,71	İnce Kök Kabuk	26,49	16,57		
İnce Dal Kabuk	64,85	41,60	Toplam (kg)	360,125	235,13		
Toplam (kg)	571,24	349,73					

EK B23: 23 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
23	50	44,68	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	38,49	Rakım (m)	488
	100	132,78	10,98	İnce Kök < 4 cm(kg)	7,25	Bakı	K
	150	76,65	0	Toplam (kg)	45,74	Koordinatlar	X:403994
	200	12,425	0	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4113937
	250	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	962,25	Karışım Türü	Kermes meşesi
	300	0	0				
		266,535	10,98	İnce Kök < 4 cm(kg)	181,25	Yaş Ort.	11,25
Toplam (kg)		277,515		Toplam (kg)	1143,5	Alan Statüsü	Degrade
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	6,79	4,36	Kalın Kök Odun	755,54	490,35		
İnce Dal Odun	173,13	103,85	İnce Kök Odun	106,09	64,59		
Yaprak	61,19	30,22	Kalın Kök Kabuk	206,70	125,76		
Kalın Dal Kabuk	1,76	1,20	İnce Kök Kabuk	75,15	45,01		
İnce Dal Kabuk	34,62	21,07	Toplam (kg)	1143,5	725,73		
Toplam (kg)	277,515	160,72					

EK B24: 24 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
24	50	36,8	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	44,365	Rakım (m)	736
	100	87,7	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	6,21	Bakı	G
	150	84,48	25,36	Toplam (kg)	50,575	Koordinatlar	X:402444
	200	47	0	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4119718
	250	0	88,28	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	1109,125	Karışım Türü	2'li (Akçakesme ağırlıklı (boy lu), Kermes meşesi)
	300	0	281,76				
		255,98	395,4	İnce Kök < 4 cm(kg)	155,25	Yaş Ort.	40,25
Toplam (kg)		651,38		Toplam (kg)	1264,375	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	288,79	193,24	Kalın Kök Odun	971,91	642,40		
İnce Dal Odun	184,14	118,99	İnce Kök Odun	89,56	55,51		
Yaprak	67,17	40,69	Kalın Kök Kabuk	137,21	83,81		
Kalın Dal Kabuk	65,82	41,89	İnce Kök Kabuk	65,68	37,89		
İnce Dal Kabuk	45,43	29,17	Toplam (kg)	1264,375	819,63		
Toplam (kg)	651,38	424,01					

EK B25: 25 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
						Rakım (m)	
25	50	37,9	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	27,805	Rakım (m)	784
	100	45,67	11,085	İnce Kök < 4 cm(kg)	2,085	Bakı	GB
	150	74,35	38,54	Toplam (kg)	29,89	Koordinatlar	X:404147
	200	18,75	70,94	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4122106
	250	0	184,5			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	695,125		
			176,67	305,065	İnce Kök < 4 cm(kg)	52,125	Yaş Ort.
Toplam (kg)		481,735		Toplam (kg)	747,25	Alan Statüsü	Degrade
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	211,04	135,81	Kalın Kök Odun	449,06	300,50		
İnce Dal Odun	120,17	77,43	İnce Kök Odun	29,49	19,37		
Yaprak	56,82	34,05	Kalın Kök Kabuk	246,06	166,59		
Kalın Dal Kabuk	58,03	37,42	İnce Kök Kabuk	22,62	15,33		
İnce Dal Kabuk	35,65	23,34	Toplam (kg)	747,25	501,81		
Toplam (kg)	481,735	308,07					

EK B26: 26 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
26	50	24,96	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	17,185	Rakım (m)	786
	100	50,295	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	1,25	Bakı	G
	150	31,77	11,995	Toplam (kg)	18,435	Koordinatlar	X:403871
	200	42,48	8,45	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4121503
	250	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	429,625	Karışım Türü	2'li (Akçakesme (ağırlıklı), Kermes meşesi)
	300	0	0				İnce Kök < 4 cm(kg)
	Toplam (kg)		149,505	20,445	Toplam (kg)	460,875	Alan Statüsü
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	12,92	8,71	Kalın Kök Odun	314,60	211,75		
İnce Dal Odun	94,42	61,19	İnce Kök Odun	19,26	12,94		
Yaprak	28,91	18,61	Kalın Kök Kabuk	115,01	92,45		
Kalın Dal Kabuk	4,04	2,91	İnce Kök Kabuk	11,98	8,42		
İnce Dal Kabuk	29,64	21,90	Toplam (kg)	460,875	325,57		
Toplam (kg)	169,95	113,34					

EK B27: 27 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
27	50	161,16	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	22,425	Rakım (m)	927
	100	139,6	43,32	İnce Kök < 4 cm(kg)	1,545	Bakı	KD
	150	105,42	0	Toplam (kg)	23,97	Koordinatlar	X:402634
	200	0	94,34	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4120564
	250	20,4	27,6			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	560,625		
		426,58	165,26	İnce Kök < 4 cm(kg)	38,625	Yaş Ort.	38,2
Toplam (kg)		591,84		Toplam (kg)	599,25	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	120,56	81,25	Kalın Kök Odun	403,80	266,00		
İnce Dal Odun	308,96	196,91	İnce Kök Odun	27,58	17,87		
Yaprak	37,11	22,76	Kalın Kök Kabuk	156,81	102,99		
Kalın Dal Kabuk	34,32	24,77	İnce Kök Kabuk	11,03	7,20		
İnce Dal Kabuk	90,87	64,17	Toplam (kg)	599,25	394,06		
Toplam (kg)	591,84	389,89					

EK B28: 28 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
						Rakım (m)	
28	50	160,84	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	26,55	Rakım (m)	951
	100	115,12	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	2,1	Bakı	G
	150	161,1	115,72	Toplam (kg)	28,65	Koordinatlar	X:403018
	200	0	0	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4121240
	250	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	663,75	Karışım Türü	2'li (Akçakesme (ağırlıklı), Kermes meşesi)
	300	0	0				
		437,06	115,72	İnce Kök < 4 cm(kg)	52,5	Yaş Ort.	43,12
Toplam (kg)		552,78		Toplam (kg)	716,25	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	78,90	54,01	Kalın Kök Odun	492,96	319,12		
İnce Dal Odun	297,69	201,74	İnce Kök Odun	34,68	21,91		
Yaprak	60,41	36,79	Kalın Kök Kabuk	170,78	119,41		
Kalın Dal Kabuk	24,16	17,03	İnce Kök Kabuk	17,81	12,22		
İnce Dal Kabuk	91,59	65,79	Toplam (kg)	716,25	472,68		
Toplam (kg)	552,78	375,38					

EK B29: 29 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
						Rakım (m)	
29	50	82,475	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	16,815	Rakım (m)	919
	100	76,4	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	1,48	Bakı	GD
	150	102,35	40,96	Toplam (kg)	18,295	Koordinatlar	X:402039
	200	21,5	41,76	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4121508
	250	0	51,65	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	420,375	Karışım Türü	2'li (Akçakesme (ağırlıklı), Kermes meşesi)
	300	0	175,175				
			282,725	309,545	İnce Kök < 4 cm(kg)	37	Yaş Ort.
Toplam (kg)		592,27		Toplam (kg)	457,375	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	182,84	123,36	Kalın Kök Odun	338,80	232,06		
İnce Dal Odun	166,94	109,35	İnce Kök Odun	26,03	17,13		
Yaprak	158,11	94,29	Kalın Kök Kabuk	81,56	52,79		
Kalın Dal Kabuk	44,05	30,37	İnce Kök Kabuk	10,96	6,72		
İnce Dal Kabuk	40,29	27,96	Toplam (kg)	457,375	308,72		
Toplam (kg)	592,27	385,35					

EK B30: 30 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
						Rakım (m)	
30	50	87,34	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	21,4	Rakım (m)	969
	100	124,16	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	2,86	Bakı	D
	150	56,5	83,825	Toplam (kg)	24,26	Koordinatlar	X:401776
	200	23,975	43,56	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4121636
	250	0	55	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	535	Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi (ağırlıklı), Akçakesme)
	300	0	0				
		291,975	182,385	İnce Kök < 4 cm(kg)	71,5	Yaş Ort.	34
Toplam (kg)		474,36		Toplam (kg)	606,5	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	118,35	78,60	Kalın Kök Odun	386,08	262,72		
İnce Dal Odun	173,49	115,14	İnce Kök Odun	40,65	26,72		
Yaprak	89,58	56,95	Kalın Kök Kabuk	148,91	100,27		
Kalın Dal Kabuk	29,58	21,74	İnce Kök Kabuk	30,84	20,62		
İnce Dal Kabuk	63,33	45,23	Toplam (kg)	606,5	410,34		
Toplam (kg)	474,36	317,68					

EK B31: 31 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
31	50	119,52	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	15,615	Rakım (m)	853
	100	21,1	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	1,5	Bakı	K
	150	90,54	12	Toplam (kg)	17,115	Koordinatlar	X:402879
	200	0	108,64	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4122106
	250	15,2	188,64			Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	390,375
	300	0	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	37,5		
			246,36	309,28			Alan Statüsü
Toplam (kg)		555,64		Toplam (kg)	427,875		
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	255,77	169,02	Kalın Kök Odun	320,05	217,51		
İnce Dal Odun	179,87	115,80	İnce Kök Odun	27,27	17,61		
Yaprak	35,66	24,64	Kalın Kök Kabuk	70,31	49,03		
Kalın Dal Kabuk	33,65	25,17	İnce Kök Kabuk	10,22	7,05		
İnce Dal Kabuk	50,66	38,23	Toplam (kg)	427,875	291,22		
Toplam (kg)	555,64	372,88					

EK B32: 32 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
						Rakım (m)	
32	50	83,2	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	20,3	Rakım (m)	898
	100	74,02	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	2,08	Bakı	GD
	150	62,3	0	Toplam (kg)	22,38	Koordinatlar	X:402175
	200	0	26,8	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4121846
	250	0	60	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	507,5	Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi, Akçakesme)
	300	0	182,8				İnce Kök < 4 cm(kg)
			219,52	269,6			Alan Statüsü
Toplam (kg)		489,12		Toplam (kg)	559,5		
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	181,85	119,10	Kalın Kök Odun	430,33	279,95		
İnce Dal Odun	152,19	101,85	İnce Kök Odun	36,36	23,93		
Yaprak	70,45	45,77	Kalın Kök Kabuk	77,16	51,78		
Kalın Dal Kabuk	48,91	34,18	İnce Kök Kabuk	15,63	10,51		
İnce Dal Kabuk	35,70	25,43	Toplam (kg)	559,5	366,19		
Toplam (kg)	489,12	326,35					

EK B33: 33 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
						Rakım (m)	
33	50	75,53	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	28,125	Rakım (m)	926
	100	90,73	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	1,05	Bakı	GD
	150	59,235	29,93	Toplam (kg)	29,175	Koordinatlar	X:402112
	200	0	37,03	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4122025
	250	0	67,65			Karışım Türü	2'li (Kermes meşesi (ağırlıklı), Akçakesme)
	300	0	135,26	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	703,125		Yaş Ort.
			225,495	269,87	İnce Kök < 4 cm(kg)	26,25	Alan Statüsü
Toplam (kg)		495,365		Toplam (kg)	729,375		
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	162,53	114,59	Kalın Kök Odun	501,16	342,06		
İnce Dal Odun	145,60	94,64	İnce Kök Odun	16,37	11,21		
Yaprak	76,70	45,09	Kalın Kök Kabuk	201,96	137,96		
Kalın Dal Kabuk	65,54	50,08	İnce Kök Kabuk	9,87	6,99		
İnce Dal Kabuk	44,96	32,26	Toplam (kg)	729,375	498,24		
Toplam (kg)	495,365	336,69					

EK B34: 34 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
						Rakım (m)	
34	50	82,9	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	18,9	Rakım (m)	900
	100	159,3	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	2,05	Bakı	G
	150	192,3	82,24	Toplam (kg)	20,95	Koordinatlar	X:403549
	200	0	44,4	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4123427
	250	0	166,4			Karışım Türü	2'li (Akçakesme (ağırlıklı), Kermes meşesi)
	300	0	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	472,5		
			434,5	293,04	İnce Kök < 4 cm(kg)	51,25	Yaş Ort.
Toplam (kg)		727,54		Toplam (kg)	523,75	Alan Statüsü	Koruma
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	191,39	128,37	Kalın Kök Odun	360,12	259,53		
İnce Dal Odun	295,15	190,03	İnce Kök Odun	31,89	22,40		
Yaprak	89,99	54,36	Kalın Kök Kabuk	112,37	75,94		
Kalın Dal Kabuk	65,39	46,19	İnce Kök Kabuk	19,35	11,58		
İnce Dal Kabuk	85,59	52,96	Toplam (kg)	523,75	369,47		
Toplam (kg)	727,54	471,93					

EK B35: 35 no'lu örnek alana ait toprak üstü ve toprak altı biyokütle verileri.

Örnek Alan No	Boy (cm)	4 cm'den İnce Dal (kg)	4 cm'den Kalın Dal (kg)	2m×2m Kazı Alanı	Ağırlık (kg)	Alan Verisi	
						Rakım (m)	
35	50	42,38	0	Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	12,78	Rakım (m)	945
	100	104,2	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	1,23	Bakı	G
	150	62,7	47,34	Toplam (kg)	14,01	Koordinatlar	X:403368
	200	33,86	49,34	10m×10m Kazı Alan (Redükte)			Y:4123595
	250	29,28	111,3			Kalın Kök ≥ 4cm (kg)	319,5
	300	0	0	İnce Kök < 4 cm(kg)	30,75		
			272,42	207,98			Alan Statüsü
Toplam (kg)		480,4		Toplam (kg)	350,25		
Örnek Alan Maki Parçaları Dağılımları (Yaş-Kuru Ağırlıklar)							
Toprak Üstü	Yaş (kg)	Kuru (kg)	Toprak Altı	Yaş (kg)	Kuru (kg)		
Kalın Dal Odun	137,07	92,18	Kalın Kök Odun	243,55	188,95		
İnce Dal Odun	179,31	114,95	İnce Kök Odun	22,07	14,93		
Yaprak	81,17	51,36	Kalın Kök Kabuk	75,94	51,51		
Kalın Dal Kabuk	35,75	25,09	İnce Kök Kabuk	8,67	5,97		
İnce Dal Kabuk	47,07	32,70	Toplam (kg)	350,25	261,37		
Toplam (kg)	480,4	316,30					

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ali SABANCI
Doğum Yeri ve Tarihi : Tarsus, 05.01.1987

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : BÜ, Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenim : BÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyet / Yayınlar : -
Aldığı Ödüller : -

İş Deneyimi

Stajlar : Tarsus Orman İşletme Müdürlüğü, Çamalan Orman İşletme Şefliği,
Bartın Orman İşletme Müdürlüğü, Ağaçlandırma ve Erozyonla Mücadele Merkez Şefliği

Proje ve Kurs Belgeler : Netcad 5.1 GIS, ArcGIS I and II
Çalıştığı Kurumlar : -

İletişim

e-posta Adresi : lineersabanci@hotmail.com

Tarih : 06.01.2016