

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KIZILÇAM (*Pinus brutia* Ten.) ve KARAÇAM (*Pinus nigra* subsp.
pallasiana) KABUKLARININ MALÇLAMA TEKNİĞİ OLARAK
KULLANIM OLANAKLARI**

İbrahim KOPARAN

**Danışman
Doç. Dr. İsmail DUTKUNER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA 2015**

© 2015 [İbrahim KOPARAN]

TEZ ONAYI

İbrahim KOPARAN tarafından hazırlanan "**Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ve Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) Kabuklarının Malçlama Tekniği Olarak Kullanım Olanakları**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman **Doç. Dr. İsmail DUTKUNER**
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi **Doç. Dr. Birol ÜNER**
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi **Doç. Dr. Latif Gürkan KAYA**
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Enstitü Müdür **Doç. Dr. Yasin TUNCER**

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

İbrahim KOPARAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜRLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.) Türüne Ait Genel Bilgiler	3
1.1.1. Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.)'ın Botanik Özellikleri	3
1.1.2. Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.)'ın Doğal Yayılış Alanı.....	4
1.2. Karaçam (<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>) Türüne Ait Genel Bilgiler	5
1.3. Çam Ağacı Kabuğu (<i>Periderm</i>).....	7
1.3.1. Kabuğun Anatomisi	7
1.3.2. Dış Kabuk	8
1.3.3. İç Kabuk.....	9
1.3.4. Kabuğun Kimyası	10
1.3.5. Kabuğun Kullanım Alanı.....	11
1.3.5.1. Ormancılıkta	11
1.3.5.2. Tarımda	11
1.3.5.3. Endüstride	11
1.3.5.4. Diğer	11
2. KAYNAK ÖZETİ.....	12
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal.....	16
3.1.1. Kızılçam.....	16
3.1.2. Karaçam	18
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Örneklerin Hazırlanması.....	22
3.2.2. Malçlama Kullanım Teknikleri.....	23
3.2.2.1. Konsantre Kompost Katmanı.....	23
3.2.2.2. Yabani Ot Engelleyicileri.....	24
3.2.2.3. Kompost Katmanı	24
3.2.2.4. Üst Katman	24
3.2.3. Ağaçların Etrafının Malçlanması.....	25
3.2.3.1. Sürecin İleriki Aşamaları	26
3.2.4. Malçlama Kullanımında Dünyadan Örnekler.....	26
3.2.5. Malçlamanın Faydaları	36
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	37
4.1. Kızılçam.....	37
4.2. Karaçam.....	39
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	41
6. KAYNAKLAR.....	42
ÖZGEÇMİŞ	45

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KIZILÇAM (*Pinus brutia* Ten.) ve KARAÇAM (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) KABUKLARININ MALÇLAMA TEKNİĞİ OLARAK KULLANIM OLANAKLARI

İbrahim KOPARAN

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İsmail DUTKUNER

Bu çalışma; Isparta-Sütçüler İlçesinde yer alan Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ve Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) ormanlıkları planlanmış ve yapılmıştır. Çalışmada; 10 adet örnek belirlenmiş, kesilmiş ve göğüs çapı, boy, kabuk kalınlığı ve kabuk miktarları ölçümü yapılmıştır.

Buna göre; Ölçülen Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)'nın boy ortalaması 21,58 m. göğüs çapı ortalaması 52,70 cm yaş ortalaması 81,20 kabuk kalınlığının ortalaması ise 3,37 cm ve toplanılan toplam kabuk miktarı 922,90 kg Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*)'nın boy ortalaması 18,20 m. Göğüs çapı ortalaması 62,20 cm yaş ortalaması 173,80 kabuk kalınlığının ortalaması ise 3,14 cm ve toplanılan kabuk miktarı ise 997,40 kg olarak bulunmuştur. Bu değerler ölçüsünde kabukların serildikleri yerler ile ilgili Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) kabuklarının sermiş olduğu alan 105 m², Karacam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*)'ın serilmiş olduğu alan ise 115 m²'lik alanı örtmüştür.

Anahtar Kelimeler: Karaçam, Kızılçam, Peyzaj, Ağaç kabuğu
2015, 45 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

APPLICATION SCOPE OF TURKISH RED PINE (*Pinus brutia* Ten.) AND ANATOLIAN BLACK PINE (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) BARKS AS MULCHING TECHNIQUE

Ibrahim KOPARAN

Suleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Forestry

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ismail DUTKUNER

This study is planned and done in Red Pine (*Pinus brutia* Ten.) And Black Pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) forests located in Sütçüler, Isparta. In this study, 10 pieces of sample is determined and cut. Also diameter in 160 cm height, height of the tree, thickness of bark, volume of bark of these samples is measured.

According to this study measured results are as follows; Average height of Red Pine (*Pinus brutia* Ten.) is 21.58 mt, average diameter in 1.60 mt is 52,70 cm, average age is 81,20 years, average thickness of barks is 3,37 cm and total volume of barks is 922,90 kg. Average height of Black Pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) is 18.20 mt, average diameter in 1.60 mt is 62,20 cm, average age is 173,80 years, average thickness of barks is 3,14 cm and total volume of barks is 997,40 kg.

As a result, the area of mulching with Red Pine (*Pinus brutia* Ten.) is measured as 105 m² and the area of mulching with Black Pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) is measured as 115 m².

Keywords: *Pinus nigra*, *Pinus brutia*, Mulching, Bark
2015, 45 pages

TEŞEKKÜRLER

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile bana her aşamada yardımcı olan saygıdeğer değerli hocam Doç. Dr. İsmail DUTKUNER'e teşekkürlerimi bir borç bilirim. Literatür araştırmalarımnda benden yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Nebi BİLİR'e. Sütçüler Orman Müdürü Fahri KAYA, Orman İşletme Şefi Mustafa DUMAN ve Orman Muhafaza Memuru Ramazan Emrah ERKAN'a teşekkür ederim.

Araştırmanın yürütülmesinde maddi ve manevi yardımlarını gördüğüm Mustafa KOPARAN'a ve Doç. Dr. Süleyman GÜLCÜ'ye teşekkür ederim.

3820-YL1-13 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme ve danışman hocama sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

İbrahim KOPARAN
ISPARTA, 2015

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Kızılçam Ülkemizdeki Tabii Yayılış Alanı.....	4
Şekil 1.2. Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.)	5
Şekil 1.3. Anadolu Karaçam'ının Ülkemizdeki Tabii Yayılış Alanı	6
Şekil 1.4. Karaçam (<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>).....	7
Şekil 1.5. Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.) Kabuğunun Anatomik Görünümü	8
Şekil 1.6. Bir Ağaç Gövdesinde Kesiti.	9
Şekil 3.1. Çalışmanın Yapıldığı Bölgenin Haritası	16
Şekil 3.2. Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.) Örneklerin Toplandığı Alanı Gösteren Coğrafi Harita	17
Şekil 3.3. Karaçam (<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>) Örneklerin Toplandığı Alanı Gösteren Coğrafi Harita.....	18
Şekil 3.4. Silva Clinomaster Boy Ölçer	19
Şekil 3.5. Kabuk Kalınlığı Ölçerken	20
Şekil 3.6. Kabukların Kesilirken Minimum Zayıfta Toplanmakta.....	20
Şekil 3.7. Kabukları Ağaçtan Soyuma Aşaması	21
Şekil 3.8. Soyulan Kabuklar Toplanırken	21
Şekil 3.9. İMS 50 Model Kırma Makinesi	22
Şekil 3.10. Malçlama Katmanları.....	23
Şekil 3.11. Ağaçların Altına Uygulanması Gereken Malçlama Örneği	25
Şekil 3.12. Kabuk Kullanım Örneği 1	26
Şekil 3.13. Kabuk Kullanım Örneği 2	27
Şekil 3.14. Kabuk Kullanım Örneği 3	27
Şekil 3.15. Kabuk Kullanım Örneği 4.....	28
Şekil 3.16. Kabuk Kullanım Örneği 5	28
Şekil 3.17. Kabuk Kullanım Örneği 6.....	29
Şekil 3.18. Kabuk Kullanım Örneği 7.....	29
Şekil 3.19. Kabuk Kullanım Örneği 8.....	30
Şekil 3.20. Kabuk Kullanım Örneği 9.....	30
Şekil 3.21. Kabuk Kullanım Örneği 10.....	31
Şekil 3.22. Kabuk Kullanım Örneği 11.....	31
Şekil 3.23. Kabuk Kullanım Örneği 12.....	32
Şekil 3.24. Kabuk Kullanım Örneği 13.....	32
Şekil 3.25. Kabuk Kullanım Örneği 14.....	33
Şekil 3.26. Kabuk Kullanım Örneği 15.....	33
Şekil 3.27. Kabuk Kullanım Örneği 16.....	34
Şekil 3.28. Kabuk Kullanım Örneği 17.....	34
Şekil 3.29. Kabuk Kullanım Örneği 18.....	35
Şekil 3.30. Süleyman Demirel Üniversitesinde Yapılan Çalışma.....	35

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Yumuşak ve Sert Ağaç Odun ve Kabuklarının Kimyasal Bileşimleri.....	10
Çizelge 3.1. Araştırmada Kullanılan Kızılçam Ağaçların Özellikleri	17
Çizelge 3.2. Kabuğu Toplanan Karaçam Ağaçlarının Özellikleri.....	18
Çizelge 3.3. İMS 50 Model Kırma Makinasının Teknik Özellikleri.....	22
Çizelge 4.1. Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.) Ağaçlarından Toplanan Veriler	37
Çizelge 4.2. Kızılçamlarda Kabuk Elde Değerleri	38
Çizelge 4.3. Anadolu Karaçam (<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>) Ağaçlarından Toplanan Veriler.....	39
Çizelge 4.4. Karaçamlarda Kabuk Elde Değerleri	40

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	Santimetre
ha	Hektar
kg	Kilogram
kW	KiloWatt
m	Metre
m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
mm	Milimetre
°C	Santigrat Derece
OGM	Orman Genel Müdürlüğü

1. GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğu günden bu güne kadar sürekli olarak çevresini etkilemiştir. İlk tarım başladığı, ilk avlandığı andan itibaren zaman içerisinde bu etkilemenin boyutu artarak devam etmiştir. Hatta zaman zaman bu çevrenin tahrip edilip yeniden restorasyonuna kadar varmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde çok farklı işlemlerden geçerek etkin bir peyzaj elamanı olarak çok sık kullanılan kabuk ülkemizde henüz bu amaçla kullanılmamaktadır. Organik bir madde olarak hem toprağı zenginleştirdiği için hem de topraktaki zararlı mikroorganizmaların yaşamasına ortam hazırlamadığı için önemli olan kabuk hammaddesi aynı zamanda son derece dekoratif bir malçlama malzemesidir. Hem doğal halde ki genellikle kırmızı ya da kırmızıya yakın renklerdedir hem de çeşitli doğal boyalarla çeşitli renkler elde edilerek özellikle yazın sulamanın sorun olduğu alanlarda yeknesak bir görüntü elde edilmektedir.

Çevre ile etkileşim ve uyum peyzaj değerlendirmeleri için de çok büyük önem arz etmektedir. İnsanlar sürekli olarak daha yeşil ve konforlu bir çevre de yaşamak istemektedir ve bu amaçla gayret sarf etmektedir. Özellikle ülkelerin gelişmişlik endeksi ile doğru orantılı olarak çevreye yatırım bireysel ve kamusal bazda artmaktadır.

Bu amaçla Türkiye’de yeteri kadar değerlendirilmeyen orman ağaçlarına ait kabuklar araştırma konumuzu oluşturmaktadır. Halen orman ağacı kabukları kesimlerden sonra böcek ve diğer zararlılara karşı hızla soyulmakta ve soyulmuş kabuklar doğada kalmaktadır. Ekolojik olarak mutlaka doğada kalmasının da önemi vardır ve büyüktür. Ancak modern ülkelerde bu kabuk ve diğer orman atıkları çevre düzenlemelerinde de etkin olarak kullanılmaktadır.

Bunun en başlıca nedeni kabukların biyolojik bir madde olarak önemli ve değerli bir madde olmasından ileri gelmektedir. Her şeyden önce doğal bir madde olan kabuk ya da kabuktan elde edilen maddeler antiseptik bir özellik taşımaktadır. Bünyesinde bulunan tanen, terpen ve terpenoidler ve diğer maddeler doğal olarak ağacı koruma görevi görmektedir ve fonksiyonlarını kullandıkları alanlarda da göstermektedir. Bunu dışında organik bir madde olarak su ve yağmurlarla çözünerek toprağı beslemekte ve besin olarak zenginleştirmekte ve restorasyonunda önemli bir maddedir.

Malç, 'Toprağı erozyondan, bitkileri de sıcak, soğuk ve kuraklıktan koruma amacıyla toprak üzerine ya da toprak yüzeyi yakınına yerleştirilen, ya da toprakta bırakılan herhangi bir cansız materyal olarak tanımlanmıştır (USDA, 2014). Malçlama, verimi artırmak, erkencilik sağlamak, topraktan su kaybını önlemek, toprağın yapısını iyileştirmek, topraktaki mikroorganizma faaliyetini artırmak, yabancı ot kontrolü sağlamak, erozyonu önlemek gibi amaçlara yönelik olarak toprak üzerinin organik maddelerle kaplanmasıdır (Sevgican, 1999).

Malçlama, yetişme ortamı koşullarının yeterince elverişli olmadığı yerde ve durumlarda uygun bir bitki örtüsü oluşturmasını kolaylaştırmak amacıyla, erozyona açık yüzeylerin geçici bir süre için korunmasında yaygın olarak kullanılan bir örtüleme yöntemidir. Bitkilerde toksit etki yapmayan hemen her türlü organik ve amorganik materyalden yumuşak, gevşek ve koruyucu bir şekilde malçlama yapılabilir. Günümüzde çeşitli malçlar ve malçlama teknikleri peyzaj onarımında, ormancılıkta ve tarımda geniş bir kullanma ve uygulama alanı bulunmaktadır (Görcelioğlu, 2000).

Ağaç kabuklarından çeşitli ürünlerin yapılması çok eskilere dayanan yerli halk geleneklerindedir. Amerika yerlileri huş ağacı kabuklarından kano ve "taba" adını verdikleri giysilerin yapımında yararlanmışlardır. Kabuklardan şişe mantarı, soymuk, tanenli maddeler, boyar maddeler, sakız, reçine, lateks, gıda maddeleri, aromatik maddeler, olta ve ok zehirleri, antibiyotik karakterli maddeler ve tıpta kullanılan bazı maddeler elde edilebilmiştir.

Kabuklar; malçlamada, toprak ıslahında, ahır ve kümes altlıklarının yapımında. Geniş yapraklı ağaç kabuklar; Çeşitli peyzaj uygulamalarında. Öğütülmüş kabuklar; Oyun sahaları, patikalar, golf sahası yolları ve kayak pisti rampalarında örtü malzemesi olarak ve izolasyon levhaları ile yonga ve lif levhaların yapımında, mangal kömürü ve briket halinde şömine yakıtı olarak, çeşitli yapıstırıcıların üretiminde, petrol esaslı deniz kirliliklerinde emici materyal olarak değerlendirilmektedir. Bazı el yapımı kâğıtların üretiminde az da olsa kabuk kullanılmaktadır (Harkın ve Rowe, 2005).

Bütün bunların yanında malç uygulaması çevre dostu bir uygulama olup, toprak sıcaklığının daha düzenli olmasında, toprağın organik madde içeriğinin artmasında, yabancı ot çıkışının engellenmesinde, ürün kalitesinin artışında, yıkama yoluyla besin kaybının önlenmesinde, zaman ve paradan tasarruf sağlanmasında da katkı sağlar. Malç uygulaması ile yabancı ot kontrolü sadece organik tarımda kullanılan bir yöntem değil, konvansiyonel tarımda da

kullanılabilen önemli bir uygulamadır. Toprakların organik madde içeriğinin zenginleştirilmesi ve erozyona karşı korunması ve yabancı ot gelişiminin önlenmesi amacıyla malç kullanılması özellikle gelişmiş ülkelerde hızla yaygınlaşmaktadır (Görcelioğlu, 1998).

1.1. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Türüne Ait Genel Bilgiler

Kızılçam yayılış alanı, artım ve büyüme özellikleri, yarattığı ekonomik değer dolayısıyla ülkemizin en önemli asli orman ağacı türlerinden biridir. Bu önem, ülkemizde yayılış alanı bakımından ilk sırada, hacim olarak da Anadolu karaçamından sonra ikinci sırada yer alması, odunun çeşitli kullanım yerlerine sahip olmasından ileri gelmektedir. Bu yüzden kızılçam ağaç türünün çok yönlü ele alınıp tanımlanması gerekmektedir.

1.1.1. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)'ın Botanik Özellikleri

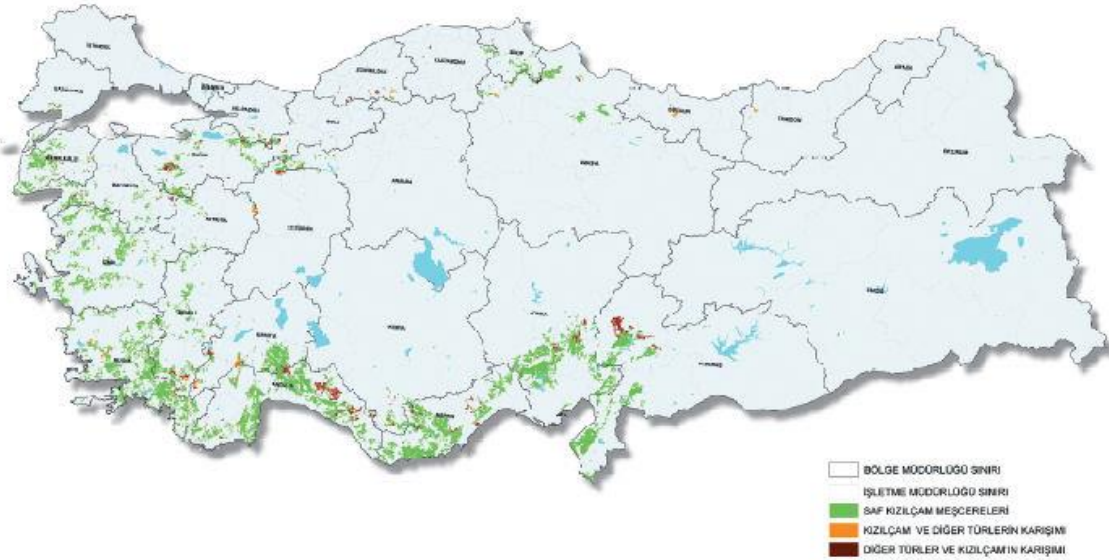
Kızılçam bitkiler âleminin tohumlu bitkiler (*Spermatophyta*) bölümü, açık tohumlular (*Gymnospermae*) alt bölümü *Coniferae* sınıfı *Pinaceae* familyasının *Pinus* cinsi içerisinde yer almaktadır (Anşin, 1994). Türkiye'de doğal yayılış gösteren beş çam türünden bir tanesidir (Anşin, 1994). Kızılçam günümüze gelinceye kadar beş adet varyetesi bulunmuştur. Bunlar: *agrophlottii* (Papajoannou), *pyramidalis* (Selik), *densifolia* (Yaltırık ve Boydak), *pendulifolia* (Frankis) ve *brutia* 'dır (Papajoannou, 1936; Selik, 1962; Frankis, 1993; Yaltırık ve Boydak, 2000; Schiller, 2000).

Kızılçamın tepe yapısı genç yaşlarda piramit, ileri yaşlarda yayvan görünümündedir. Dalları gövdeye dik açıyla birleşmiş ve uçlarında çok kez kısa sürgünler bulunur. Şekil 2'de Kızılçam genel görünümü verilmiştir (Koparan, 2013). Kabuğu düzgün, boz renkte, ileri yaşlarda kalın, derince yarıklı ve esmer kırmızımsıdır (Anşin, 1994). Genç sürgünleri tüysüz, önceleri kırmızımsı, gelişimiyle birlikte yeşilimsi kahverengi renktedir. Adını genç sürgünlerinin renginden dolayı almıştır (Selik, 1963; Davis, 1965). İğne yapraklar 10-18 cm uzunlukta, yumuşak, açık yeşil renkte kenarları ince dişli, kısa sürgünleri dallarının ucunda toplanmış ve fırça biçiminde görülür (Anşin, 1994).

1.1.2. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)'ın Doğal Yayılış Alanı

Kızılçam, kapladığı 3.096.064 ha'lık alanla ülkemizin en geniş alana yayılmış ağaç türüdür. Bu alanın 1.784.068 ha'sı iyi (normal) koru ve 1 311.996 ha'sı bozuk korudur. Şekil 1.1'de Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)'ın Türkiye'de yayılış alanı gösterilmiştir (OGM 1, 2014). Orman Genel Müdürlüğü 1980 yılı envanter sonuçlarına göre bu alan içindeki dikili ağaç serveti 161.654.231 m³, artımı 5.011.582 m³ ve yıllık eta ise 3.883.583 m³'tür.

Türkiye'de reçine üretimi genelde Kızılçam'dan yapılmaktadır. Mevcut kızılçam alanlarının 1/3'ü reçine üretimi için kullanılmaktadır (Gavcar ve Türker, 1993).





Şekil 1.2. Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) (Dutkuner, 2014)

1.2. Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) Türüne Ait Genel Bilgiler

Boylu, birinci sınıf orman ağaçlarındandır. Yaşlı gövdelerin derin çatlaklı, kalın kabukları vardır. Sarıçam'a nazaran daha kalın dallıdır. Bol reçineli büyük tomurcuklar silindirik, uçları sivridir. 8-15 cm uzunluğundaki iğne yapraklar koyu yeşil ve serttir. Sürgün uçlarında bulunanlar tomurcuğa doğru yönelmiş olduklarından, adeta çanak gibi bir boşluk meydana getirir ve bu özelliği ile daha ilk bakışta sarıçamdan kolayca ayrılır (Saribaş, 2008).

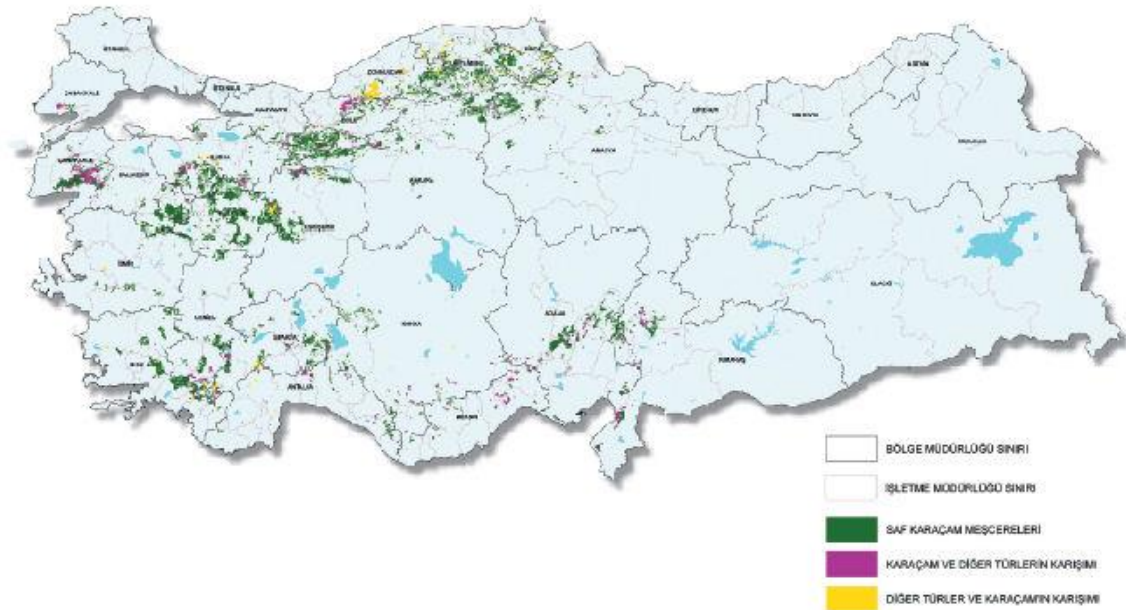
Ülkemizde 2.200.000 ha'lık geniş bir alan üzerinde ormanlar kurar; karasal iklime ve iç Anadolu'da ki step bölgelerine uyum sağlayabilmektedir. Anadolu Karaçam'ı (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) Türkiye'de 4 varyetesi vardır (Saribaş, 2008).

Bunlar;

- var. *pallasiana* (Syn.) P. *Pallasiana* Lam., P. n. Var. *caramanica* (Louden) Rehder
- var. *pyramidata* (Acatay) Yalt.: Ehrami Karaçam
- var. *şeneriana* (Saatçioğlu) Yalt: Ebe Karaçamı
- var. *yaltırkiana* Alptekin: Büyük Kozalaklı Karaçam

Anadolu Karaçam'ı (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) öteki alt türlere çok benzer, ancak bu alttürde tepe daha geniştir. 30-35 m boylarında, dalları uzun ve kalındır. İğne yapraklar koyu yeşil, cilalı görünümlü, 12-18 cm uzunluğunda ve serttir. Kozalak 5-12 cm boyutlarında ve kahverengidir. Apofizlerin pervazı çok çıkıntılı değildir. İklim ekstremitelere en fazla dayanan bir alttürdür. Stepe değin sokabilmektedir (Sarıbaş, 2008).

Karaçam'ı (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*)'ın ülkemizdeki yayılış alanı (Şekil 1.3), (OGM 2, 2014) ve Karaçam'ın genel görünüşü (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) verilmiştir (Şekil 1.4). (Anonim, 2013-a).



Şekil 1.3. Anadolu Karaçam'ının Ülkemizdeki Tabii Yayılış Alanı (OGM, 2014-b)



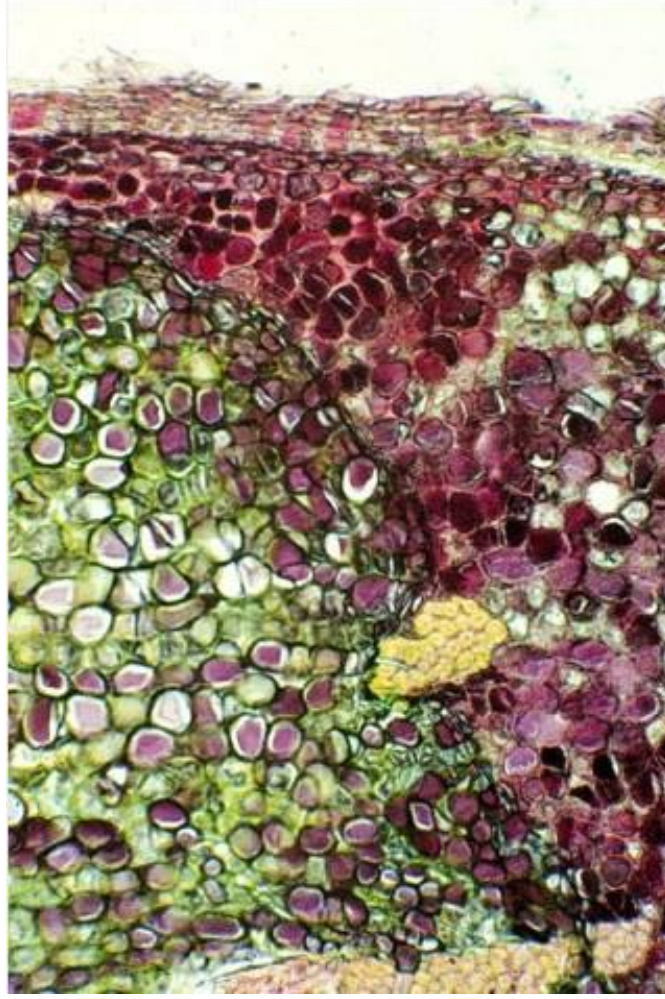
Şekil 1.4. Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) (Anonim, 2013-a)

1.3. Çam Ağacı Kabuğu (*Periderm*)

1.3.1. Kabuğun Anatomisi

Ağaçlarda gövdeyi ve dalları çepeçevre saran kabuk, kambiyom dokusunun en dış kısmındaki tabaka olup, odundan farklı olarak kendisine has karakteristik bazı özellikler taşımaktadır. Kabuklar, değişik hücre tiplerine ve oduna göre daha karmaşık morfolojik yapıya sahiptirler. Ağaç türü, ağaç yaşı ve büyüme koşullarına bağlı olarak farklılıklar daha da artabilmektedir.

Kabuk temel olarak ölü hücreleri içeren *dış kabuk* ile bazı canlı hücrelerden oluşmuş *iç kabuk* olmak üzere iki farklı kısımdan oluştuğu söylenebilir. Morfolojik ve kimyasal bileşimleri oldukça farklı olmalarına rağmen, birçok durumda iç ve dış kabuk tabakaları, tek bir tabaka (kabuk) olarak göz önünde bulundurulmaktadır (Sjostrom, 1993). Şekil 1.5'te Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Kabuğunun anatomik görünümü gösterilmiştir.



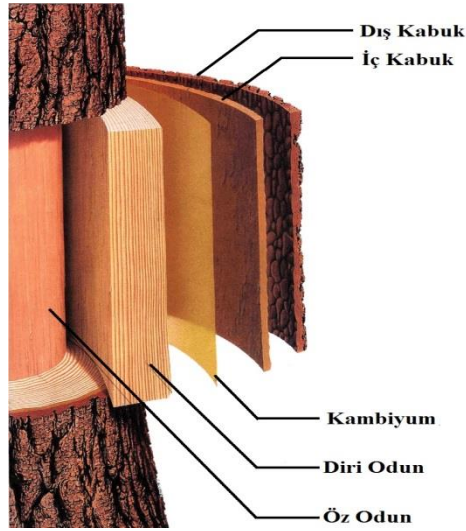
Şekil 1.5. Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Kabuğunun Anatomik Görünümü

1.3.2. Dış Kabuk

İç kabuğun temel dokuları, elek elemanları, paranzim ve sklerenşimatik hücrelerdir (Dönmez, 2013). Elek elemanlarının görevi, ağaç özsuğunu ve yapraklardaki besin maddelerini aşağı doğru, bunun yanı sıra odundaki suyu yukarı doğru taşımaktır. Özelliklerine ve görünüşlerine göre, elek elemanları, elek hücreleri ve elek tüpleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Elek hücreleri iğne yapraklı ağaçlarda bunun yanı sıra elek tüpleri ise yapraklı ağaçlarda görülmektedir. Paranzim hücreleri, besin depolama görevi üstlenmekte ve iç kabukta elek elemanları arasında bulunmaktadır. Sklerenşimatik hücreler, ağaçların çoğunda görülmekte ve destek dokusu olarak rol oynamaktadır.

1.3.3. İç Kabuk

Dış kabuk çoğunlukla periderm veya mantar tabakasından oluşmaktadır ve ana görevi ağaçta su kaybını önlemek, ağacı sıcaklık ve mekanik etkilere karşı korumaktır (Dönmez, 2013). Odunsu bitkilerin çoğunda gelişimin ilk yılında periderm, epidermisin yerini almaktadır. Gövdedeki bu ilk periderm genellikle kabuğun dış kısmındaki mantar kambiyumundan ulaşmaktadır. Daha sonraki peridermler ise art arda kabuğun daha derin tabakalarında oluşmaktadır. Mantar dokusu çoğunlukla kabuğun dışına doğru baskın bir şekilde oluşmaktadır. Fakat bazı durumlarda iç tarafa doğru oluştuğu da görülmektedir. Şekil 1.6'da bir ağaç gövdesinde en dıştan içeriye doğru tabakalar şematik olarak gösterilmiştir (Kantay ve Köse, 2006).



Şekil 1.6. Bir Ağaç Gövdesinde Kesiti (Kantay ve Köse, 2006).

1.3.4. Kabuğun Kimyası

(Dönmez, 2013), Kabuk heterojen bir yapıdadır ve yapısı büyük bir çeşitlilik sergilemektedir. Kabuk kimyasal yapısının aydınlatılması oldukça güçtür ve elde edilen verilerden anlamsız sonuçlar çıkması mümkündür. Kabuğun ağaçtan örnek olarak temin edildiği yer, ağacın yetişme muhiti ve yaşı doğada kabukta geniş ölçüde farklılıklar olması ve çeşitli kimyasal madde sınıflarını bünyesinde barındırması, kabuğun analizinin yapılmasını güçlendiren nedenlerdendir (Sjöström, 1981; Hafizoğlu, 1982; Fengel ve Wegener, 1984).

Kabuğun yapısında bulunan selüloz ve hemiseluloz ise odundaki yapıya benzer özellikler göstermektedir. Ancak lignin için aynı şeyi ifade etmek mümkün değildir (Dönmez, 2013). Ekstraktif maddelerden arındırılmış kabukta standart lignin analizi yanlış sonuçlar verebilmektedir. Bunun nedeni “lignin” olarak adlandırılan kısmın gerçek lignin ve suberize olmuş flobafen, diğer bir deyişle mantar tabakası olmasından kaynaklanmaktadır. Kabuğun kimyasal yapısı, küçültülerek belirli boyutlara getirilmiş kabuk örneklerinin farklı çözücülerle ekstrakte edilmesiyle belirlenebilir. Odun ve kabuğun kimyasal bileşimleri karşılaştırmalı olarak Çizelge 1.1.’de verilmiştir (Fengel ve Wegener, 1984; Harkin ve Rowe, 1971; Sjöström, 1993).

Çizelge 1.1. Yumuşak ve Sert Ağaç Odun ve Kabuklarının Kimyasal Bileşimleri (Harkin ve Rowe, 1971; Fengel ve Wegener, 1984; Sjöström, 1993)

	İğne Yapraklı Ağaçlar		Yapraklı Ağaçlar	
	Odun	Kabuk	Odun	Kabuk
Lignin (%)	25-30	40-55	18-25	40-50
Polisakkartiler (%)	66-72	30-48	74-80	32-45
Ekstraktif maddeler (%)	2-9	2-25	2-5	5-10
Kül (%)	0.2-0.6	< 20	0.2-0.6	< 20

Odunda bulunan kimyasal madde gruplarının çoğu kabukta da bulunmaktadır. Fakat miktarları farklılık göstermektedir. Kabukta pektin, fenolik bileşenler ve suberin gibi ekstraktiflerin miktarları oldukça yüksektir. Genel olarak kabukta bulunan ekstraktif madde ve içeriği aynı ağacın odunundan daha fazladır. Kabuk ekstraktifleri de tıpkı odundaki gibi lipofilik ve hidrofilik ekstraktifler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Lipofilik ve hidrofilik ekstraktiflerin toplam miktarı kabuğun kuru ağırlığının % 20-40’ını oluşturmaktadır. Lipofilik

fraksiyon non-polar çözücülerde elde edilen ve genellikle terpenler ve türevleri, yağlar, vakslar, yağ asitleri, alkoller, steroller ve reçineleri kapsamaktadır (Dönmez, 2013).

1.3.5. Kabuğun Kullanım Alanı

1.3.5.1. Ormancılıkta

- a. İstihalden sonra orman toprağı özelliklerinin ıslahı çalışmalarında
- b. Kayalık yerlerdeki ağaçlandırmalarda fidanların çevresini örtme çalışmalarında
- c. Orman yollarında donmayı geciktirici bir tabaka olarak
- d. Yol şevlerinde erozyonun kontrolünde
- e. Havzalarda su kalitesini iyileştirilmesinde

1.3.5.2. Tarımda

- a. Malçlama
- b. Toprak özelliklerinin ıslahın
- c. Drenajın kolaylaştırılmasın
- d. Kompost yapımın
- e. Ahır ve kümeslerde altlık (*yatak*) malzemesi
- f. Ahır ve fidanlıklarda çamur problemi giderme
- g. Ticari gübre ve tarım ilaçlarında katkı maddesi

1.3.5.3. Endüstride

- a. Yonga ve lif levha yapımı
- b. Sepileme maddesi
- c. Endüstriyel yakıt

1.3.5.4. Diğer

- a. Süzücü taban materyali
- b. Fosseptik drenlerde dolgu maddesi olarak
- c. Pis suların temizleme işleminde

2. KAYNAK ÖZETİ

Tarım alanlarında yabancı otlar ürün azalmasının yanında kültürel işlemlerin zamanında ve istenilen etkinlikte yapılmasını engellemekte, zehirli tohumları ürüne karışarak insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkilemekte, bitki hastalık ve zararlılarına da konukçuluk etmektedir. Yabancı otlar kültür bitkileriyle su, ışık ve mineral maddeler yönünden rekabete girmektedir ve bunun sonucunda kültür bitkisinin veriminde önemli azalmalar meydana gelmektedir. Malç kullanımının en önemli yararlarından biri yabancı ot kontrolüne yaptığı katkıdır. Malçlar genellikle ışığı engelleyerek yabancı otların gelişimini engellerler. Kullanılan malçlamanın ışığı geçirme özelliğine bağlı olarak yabancı ot gelişimini önleyici etkileri de farklılık göstermektedir (Küçükyumuk ve Kelen, 2006).

Malç kullanımı toprak neminin korunmasında olumlu bir etkiye sahiptir. Malç kullanımı toprak yüzeyinden buharlaşmayı önemli ölçüde azaltır. Bu aynı zamanda toprağın çeşitli derinliklerinde bulunan tuzların yüzeye doğru hareketini de yavaşlatabilir. Malç kullanımı bu yönüyle toprakta tuzluluk oluşumunu engelleyici bir etkiye sahiptir. Malç uygulanmış alanlarda yetiştirilen bitkiler malç uygulamasının olmadığı alanlarda yetiştirilenlere göre susuzluğa daha çok dayanır. Ayrıca malçlı ortamlarda yetiştirilen bitkiler etkin su kullanımı nedeniyle daha iyi bir büyüme ve gelişme göstermektedirler. Organik malçlar, toprak yüzeyinden olan buharlaşmayı azaltmasının yanında toprağın su geçirgenliğini kolaylaştırarak yağmur sularının kolayca alt katlara sızmasına ve toprak neminin sürekli olmasına yardım ederler. Plastik malçlar ise hem buharlaşmayı hem de toprak su geçirgenliğini azaltır. Plastik malç aşırı yağışlı dönemlerde bitki kök bölgesinden fazla suyun uzaklaştırılmasına yardım eder (Küçükyumuk ve Kelen, 2006).

Malçlamanın toprak sıcaklığı üzerine olan etkisi kullanılan malç tipine göre farklılık göstermektedir. Toprak yüzeyini bir katman şeklinde kapatan organik malçlar kalınlıklarına bağlı olarak toprağın ısınmasını önler. Bu nedenle organik malçlar ilkbahar aylarında toprağın ısınmasını geciktirici bir etkiye sahiptir. Yaz aylarında ise organik malçlar toprağı daha serin tutmalarının yanında toprağın nem içeriğini koruyarak da bitki büyüme ve gelişimi üzerine olumlu etkide bulunmaktadır. Organik malçlar ayrıca kış donlarının toprak ve kök üzerindeki olumsuz etkisini azaltıcı bir etkiye sahiptir (Kelen, 1995).

Malçlar kök gelişimini artırarak toprağın yapısını değiştirirler. Yaprak, bataklık yosunu ya da parçalanmış ağaç kabuğu gibi malç materyalleri ayrışırken toprağın organik madde içeriğini artırdığından dolayı toprak üzerinde direk bir etkiye sahiptirler. Organik madde ise toprakta agregatlaşmayı sağlama, toprak yapısını iyileştirme, toprağın havalanmasını, su geçirgenliğini ve su tutma kapasitesini artırma şeklinde toprağın fiziksel özellikleri üzerine olumlu etkide bulunur. Malç kullanıldığında toprak işleme azaltılır ya da tamamen terk edilir. Malçlar toprakta bir tampon görevi gördüğünden dolayı ağır sağanak yağışlarla toprak yapısı bozulmaz. Ayrıca malçlı alanlarda bazı durumlar hariç toprak sıcaklığı daha sabit kalmaya eğilimlidir (Küçükyumuk ve Kelen, 2006).

Organik malçların kullanımı toprak pH değerini az ya da çok etkileyebilir. Asidik bataklık yosunları genellikle toprağın pH derecesini düşürür. Diğer organik malçların tümü toprak reaksiyonunu artırarak pH'yı biraz yükseltir. Organik malçlar bitki materyallerinden oluştuğu için ayrışma süreci boyunca toprağa çok küçük miktarlarda besin elementi sağlarlar. Bazı durumlarda organik malç kullanımı toprakta geçici azot noksanlığına sebep olabilir. (Tisdale ve Nelson, 1975).

Malç uygulaması topraktaki doğal dengenin yeniden oluşturulması, korunması ve sürdürülmesine katkı sağlar. Malç örtüsü toprak organizmalarının etkinliğini artırır ve organik malçlar toprakta bulunan birçok mikroorganizma için bir gıda görevi görür. Bu canlılar daha sağlıklı bir toprak yapısı oluşmasına yardım ederler. Malç uygulamaları genelde toprak sıcaklığının sabit olmasına da yardım ederler. Böylece toprak verimliliğinde önemli bir rolü olan mikroorganizmaların faaliyeti düşük sıcaklıklarda dahi devam etmesi sağlanmış olur (Williams, 2000).

Malç kullanımı hastalık ve zararlıların oluşumu, gelişimi ve önlenmesi üzerine de etki yapmaktadır. Florida'da 1988–1989 yıllarında yapılan bir çalışmada; sonbaharda mavi, turuncu, kırmızı, alüminyum ve beyaz, ilkbaharda ise siyah renk olmak üzere 6 farklı renkte malç kullanılarak Sunny domates çeşidinde meyve verimi ve böceklerden zarar görme düzeyleri araştırılmıştır. Afit zararlısına karşı alüminyum ve sarı malçta, thripsler zararlısına karşı alüminyum malçta, beyaz sinek zararlısına karşı ise sarı, alüminyum ve turuncu renkli malçta en düşük düzeyde zarar meydana geldiği saptanmıştır (Csizinszky vd., 1995; Saucke vd., 2004). Organik olarak yetiştirilen patatesten kuru ot malcı uygulamalarının etkilerini değerlendirmek için yapmış oldukları 3 yıllık araştırmada malçlama uygulamasının Y patates virüsünü ve yapraklar üzerindeki afit oluşumunu önemli oranda azalttığını tespit etmişlerdir. Kuru ot malcı

uygulamasının arpa gibi çeşitli bitkilerde virüs hastalıklarını azalttığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Kendall vd., 1991; Jones, 1994).

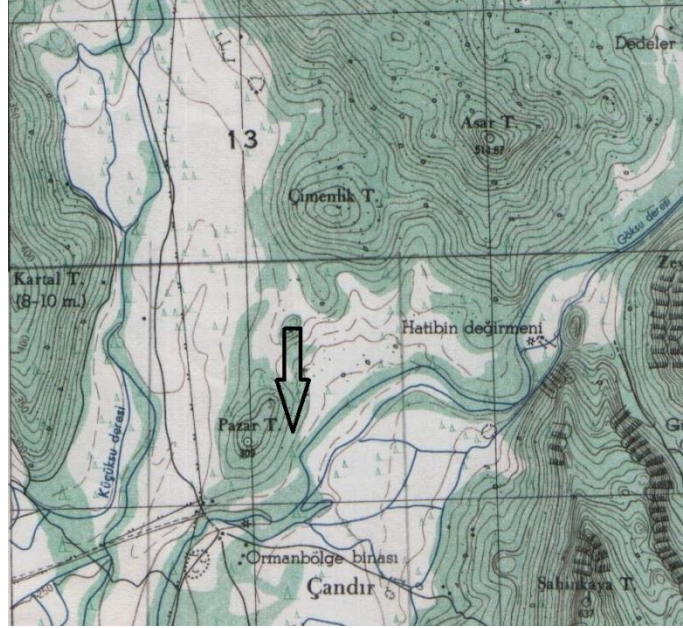
Malç uygulaması rüzgâr ve yağışlardan kaynaklanan erozyona karşı toprağın korunmasında önemli katkı sağlar. Organik malç uygulaması toprağı zenginleştirmesinin yanında toprağın yağmur ile yıkanmasını da önler. Bu nedenle kalın bir malç tabakası daha çok tercih edilir. Toprak yüzeyinin saman, kıyılmış mısır sapları gibi bitki artıkları ile kaplanması, bölgenin yağmur karakteristiğine, toprak tipine, meyil ve diğer etmenlere bağlı olarak toprak erozyonunu büyük oranda azaltmaktadır (Işıldar, 1999). Isparta-Atabey yöresinde yaptığı çalışmada farklı bitki örtüsü koşullarında (meyve bahçesi, hububat, bağ ve boş) ve farklı eğimlerde toprakların erozyona duyarlılığını incelemiştir. İncelenen eğim gruplarının tümünde hububat örtüsü altındaki toprakların erozyona duyarlılıkları en düşük çıkmış, meyve bahçesi ve bağ olarak kullanılan toprakların erozyona duyarlılıklarını belirleyen asıl faktörün bitki örtüsü türünden çok toprak yüzeyinin malçla kaplı olma durumu olduğunu gözlemlemiştir (Küçükyumuk ve Kelen, 2006).

Malç uygulamaları tarım alanında verim, kalite ve erkencilik üzerine olumlu etkiye sahiptirler. Ancak bu açıdan kullanılan malç ve yetiştirilen ürüne göre farklı sonuçlar elde edilmektedir. Malç uygulamaları özellikle toprak yüzeyinde gelişen kabak, salatalık, yer domatesi ve çilek gibi ürünlerin meyve kalitesindeki kayıpları önleyici etkiye sahiptir. Malç uygulaması bu ürünlerin temiz ve kuru olarak kalmalarını sağlar, çürümelerini ve küflenmelerini önler. Meyve çatlaması ve çiçek burnu çürüklüğü birçok durumda azaltılır. Domates yetiştiriciliğinde plastik malç kullanımı ile verimde önemli artış sağlanmıştır (Demir, 1991).

Kaygısız (1997); Malç materyali olarak çam pürü, bitki sapları, saman balyaları ve torf gibi maddeler kullanılabileceği gibi değişik renkte ve değişik kalınlıklardaki plastiklerin de malç materyali olarak kullanılabilir. Plastik malcın toprak sıcaklığını 3-5 °C arttırdığını bu sebepten dolayı bitki köklerinin daha iyi gelişerek kuvvetli bir büyümeyi tespit etmiştir. Ayrıca plastik malçlamanın toprak rutubetini tuttuğundan sera içerisinde rutubete bağlı olarak gelişen mantar, bakteriyel hastalıkların yayılmasını önlediğini, biberde 15 güne yakın erkencilik ve % 10-70 verim artışı sağlayabildiğini belirtmektedir.

Organik malç uygulamaları organik atıkların geri dönüşümünü sağladığı için çevre dostu bir uygulamadır. Ayrıca toprağın organik maddece zenginleşmesine katkıda bulunur. Parçalanmış organik materyalleri özellikle ağaçtan dökülen yaprakları atmaktan ziyade onları geri dönüşümle

toprağa kazandırmak ve malç olarak değerlendirebilmek mümkündür. Malç uygulamaları sonucu tüm yetişme dönemi boyunca toprak işleme yapılmayacağı için paradan ve zamandan tasarruf edilir. Toprak sıkışmasının önüne geçmek mümkün olabilir. Organik malçlar yıkanma yoluyla meydana gelen besin elementi kayıplarını azaltıcı etkiye sahiptir. Bu olumlu etki özellikle kumlu topraklar için daha çok geçerlidir. Malçlı alanlarda toprak işleme sonucu oluşan kök yaralanmaları ve kesilmeleri önemli ölçüde azalmakta veya tamamen ortadan kalkmaktadır. Malç toprak gevşekliğini koruduğundan dolayı toprak işlemeye ihtiyaç yoktur (Abak ve Ertekin, 1985).



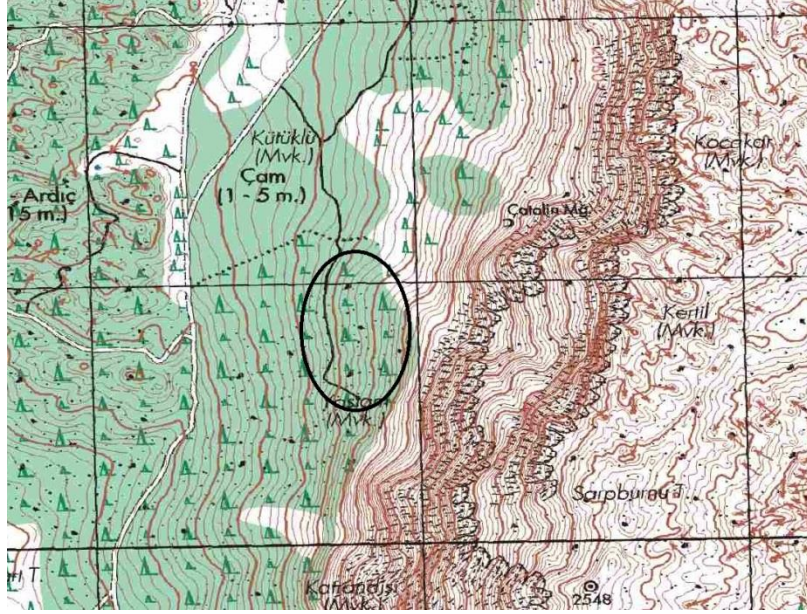
Şekil 3.2. Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Örneklerin Toplandığı Alanı Gösteren Coğrafi Harita

Çizelge 3.1. Araştırmada Kullanılan Kızılcım Ağaçların Özellikleri

Örnek	Yaşı	Boyu (m)	Çapı (cm)
1	81	22,3	56
2	102	19,1	62
3	81	22,6	50
4	62	24,3	38
5	102	22,2	64
6	116	22,3	64
7	75	21,5	60
8	59	20,8	50
9	62	19,3	38
10	72	22,80	48
\bar{x}	81,2	21,72	53

3.1.2. Karaçam

Isparta Sütçüler Orman İşletme Müdürlüğü Merkez şefliğine bağlı alanda yapılan çalışma içerisinde yer alan bölgenin koordinatları 37° 30' 08" -31° 06' 07" içerisinde yer almaktadır. Bu çalışmanın yapılmış olduğu alanın rakımı 1658-1713 m yükseltileri arasında bulunmaktadır.



Şekil 3.3. Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) Örneklerin Toplandığı Alanı Gösteren Coğrafi Harita

Çizelge 3.2. Kabuğu Toplanan Karaçam Ağaçlarının Özellikleri

Örnek	Yaşı	Boy (m)	Çapı (cm)
1	192	18,1	62
2	223	21,5	86
3	129	14,5	60
4	156	17,5	62
5	142	19,5	46
6	167	14,5	50
7	262	15,5	70
8	121	19,0	62
9	162	23,5	52
10	184	19,3	72
\bar{x}	173,8	18,29	62,2

3.2. Yöntem

Kesim çağına gelmiş olan meşcerelerden her ağaç türü için 10 adet ağaç tespit edilmiş ve her ağaç kesim sırasına göre numaralandırılmıştır. Ağaçlarının kesilmeden önce göğüs çapı (1,30 cm), ağaçların boyları ise Silva Clinomaster Boy Ölçer, kabuk kalınlığı ölçümleri ise Haglöf marka 50 mm'lik kabuk ölçer (Şekil 3.4) ile ve ağaç kesildikten sonra ise ağaçların yaşları sayılarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.1-3.2).



Şekil 3.4. Silva Clinomaster Boy Ölçer

Her ağaçtan çıkan kabuklar minimum zayıfta ve ayrı (Şekil 3.5.-3.8.) toplanarak ölçülmüştür. Ağaçlar kesildikten sonra dip kısımlarından yıllık halkaları sayılarak yaşları belirlenmiştir. Ağaçların kabukları balta, tahra ve nacak yardımıyla elle soyulmuştur. Soyulmadan önce gövdelerin altına polietilen dayanıklı bir malzeme serilmiş ve soyulan kabukların toprağa karışması ve düşmesi engellenmiş, aynı zamanda başka ağaçların kabuklarının karışması da engellenmiştir. Her bir ağaçtan elde edilen kabuklar hava geçirmeyen polietilen çuvallara doldurulmuş ve orman işletme müdürlüğünde bulunana Baskül (0,2 kg hassasiyetli) yardımıyla tartılmıştır. Her bir çuval menşei ve orijini itibarıyla işaretlenmiş ve üzerine yazılmıştır. Bütün bu prosesler ölçülmüş ve değerlendirilmiştir.

Bütün örnekler toplandıktan sonra, Orman İşletme müdürlüğünden temin edilen bir kamyonla Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Fidanlığı'na getirilmiştir.



Şekil 3.5. Kabuk Kalınlığı Ölçerken (Koparan, 2014)



Şekil 3.6. Kabukların Kesilirken Minimum Zayıatta Toplanmakta (Koparan, 2014)



Şekil 3.7. Kabukları Ağaçtan Soyuma Aşaması (Koparan, 2014)



Şekil 3.8. Soyulan Kabuklar Toplanırken (Koparan, 2014)

3.2.1. Örneklerin Hazırlanması

Süleyman Demirel Üniversitesi laboratuvarına getirilen kabuk örnekleri ortama alınmıştır. 15 gün sonra örnekler her bir ağaç için süre ölçümleri de yapılmak suretiyle İnan Makine Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti'nin üretmiş olduğu İMS 50 model (Şekil 3.9) kırma makinasında aşağıda özellikleri verilen makinada (Çizelge 3.3) tarafımda işlenmiştir. Kabuklar 4-6 cm boyunda olacak şekilde kırılmıştır. Kırılma sırasında bir miktar daha küçük çaplı ve toz olanı da karışımın içerisinde. Bu şekilde her bir ağaç için prosesler ölçülmüş tür bazında birleştirilerek yapılan toplanan ve çuvallanan kabuklar Üniversitenin Park bahçeler birimine teslim edilmiş ve 5 cm kalınlığında serilmeleri gerçekleştirilmiştir. (Anonim, 2004-b).



Şekil 3.9. İMS 50 Model Kırma Makinesi (Anonim, 2014-b)

Çizelge 3.3. İMS 50 Model Kırma Makinasının Teknik Özellikleri (Anonim, 2014-b)

MAKİNE ÖZELLİKLERİ	BİRİM	DEĞER
Rotor bıçak sayısı	Adet	3
Sabit bıçak sayısı	Adet	2
Rotor bıçak uzunluğu	Mm	500
Rotor çapı	Mm	400
Rotor dönüş hızı	Mm	700
Motor	KW	18.5
Elek çapı	Mm	9
Ağırlık	Kg	1400
Kapasite	Kg/Saat	150-300

3.2.2. Malçlama Kullanım Teknikleri

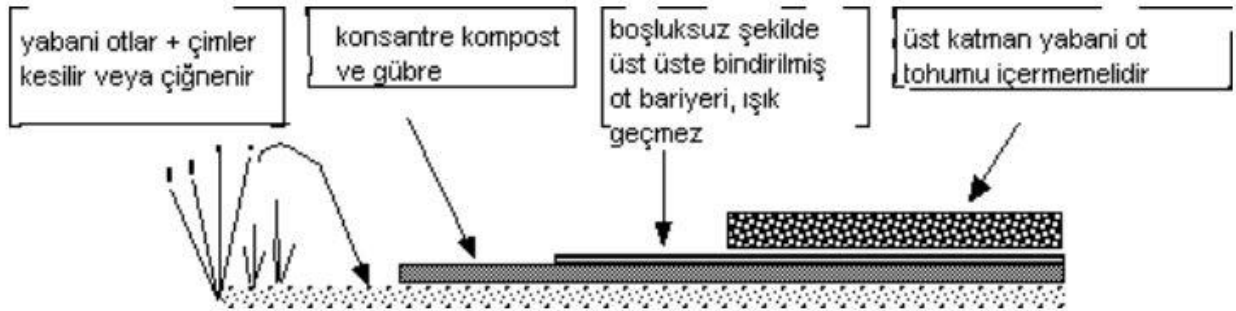
Malçlama; toprakta bitki yetiştirilen her yerde kullanılabilir. Malçlama yeni bir bahçe oluşturulurken ya da ağaç dikerken veya mevcut bitkilerin güçlendirilmesinde kullanılabilir. Her durumda da malç çıplak toprağa ya da yabancı otların üzerine 4 katman şeklinde uygulanır.

3.2.2.1. Konsantre Kompost Katmanı

Alanı hazırlamak üzere, orak ya da benzeri bir aletle boylanmış yabancı otlar ve otsu bitkiler biçilir ya da bu otlar iyice çığnenir. Ardından malç yaymaya başlanır.

Çıplak bir araziye de yabancı otlarla kaplı bir alanı da malçlanacak ise adım zengin kompost malzemesi, küçük veya büyükbaş hayvan gübresi, solucan gübresi gibi malzemeler 25 kg/10 m² gibi bir oranla eklenerek mikrobiyal hareketlilik çok hızlı şekilde başlatılır. Yüksek azot içeren bu malzeme toprak yaşamını hareketlendirir.

Katkı maddelerinin alana dağıtılmasından sonra alanı sulanır.



Şekil 3.10. Malçlama Katmanları (Anonim, 2015-a)

3.2.2.2. Yabani Ot Engelleyicileri

Günümüzde tarım arazilerinin büyük kısmı sayısız yabancı ot tohumuyla kaplıdır. Toprakta bulunan tohumlar uykudadır ve filizlenmek için uygun koşulların oluşmasını bekler. Yabancı otları sökmek ya da öldürmek yabancı ot sorununu ortadan kaldırmaz, toprak ıslanıp güneş gördüğü anda çok daha fazla sayıda tohum filizlenir. Bu yüzden malçlamada bir sonraki adım organik bir yabancı ot engelleyici katmanı koymaktır. Bu katman yabancı otların filizlenmesini ve malcın arasından boy göstermesini engeller.

Bu engelleyici katmanın altında yabancı otlar ve çimenler ölür ve hızla toprak solucanları için besine dönüşür. Böylece solucanlar, kendilerine uygun ortamlarda doğal olarak hep yaptıkları üzere hareketlilikleriyle toprağı havalandırırlar.

Yabancı ot engelleme katmanı sadece malcın ilk aşaması içindir, zamanla yok olur. Alanınız uygun bir şekilde bitkilendirilmiş ise yabancı ot engelleme katmanının çürümesinden sonra yabancı ot ortaya çıkmayacaktır.

3.2.2.3. Kompost Katmanı

Yabancı ot engelleme katmanının üstüne bu katman konur, bu kompostun yabancı ot tohumu içermemesi gerekir. İyi durumda kompost, taze biçilmiş çimen, deniz yosunları ve yapraklar yabancı ot engelleme katmanının üstüne konulacak ideal malzemelerdir. İyi bir Kompost için doğru nemliliğe sahip, yabancı ot tohumu içermeyen her türlü malzeme karışımı iş görecektir. Bu katman yaklaşık 7,5 cm kalınlığında olmalıdır.

3.2.2.4. Üst Katman

Bu katman da yabancı ot tohumu içermemelidir. Bu katman için yapraklar, sürgünler ve ince dallar, eğreltiotu ya da palmye yaprakları, saman, fındık, ceviz kabukları, talaş, odun yongası, ağaç kabuğı, vb. ideal malzemelerdir. Üst katman ağır ağır çürüyerek alt katmanlara karışır, bu yüzden belli aralıklarla yeni malzeme ilavesi gerekir. Bu katman yaklaşık 10 cm kalınlıkta olmalıdır. Üst katman için uygun olan malzemelerin çoğu göze okşayan bir görünüme sahiptir. Bu nedenle, küçük bahçelerden kalıcı meyveliklere, peyzaj alanlarında, ekim dikim

alanlarında örtü malçlama tereddütsüz kullanılmalıdır. Malç kullanıldıkça çıplak bırakılmış toprak alanlar göze çirkin, itici gözükecektir.

Örtü malç düzgün uygulanıp toprak iyileşme sürecine girdiğinde, toprağı alt üst etme gerekliliğı artık ortadan kalkar. Toprağı artık solucanlar işler. Yapılacak tek iş malçın yenilerek toprağın sürekli örtülü tutulmasıdır.

3.2.3. Ağaçların Etrafının Malçlanması

Yeni dikilen veya dikili haldeki ağacın etrafına peyzaj amaçlı malçlama yapılması gerektiğı durumlar da;

a. Ağacın etrafındaki toprağı, hava alması için gövdeden 1 metre mesafe bırakarak, çember şeklinde tavuk gübresi ve benzeri azot yoğun gübrelerle karıştırılmış toprak desteğı yapılır.

b. Hava alması için gövdeden yaklaşık 15 cm çapında mesafe bırakarak, ağacın etrafına çember şeklinde geçirgen yabani ot engelleyici katmanı yayılır. Bu çemberde yabani otların çıkabileceğı hiçbir boşluk kalmamasına özen gösterilir. Bir sonraki adımdan önce bu katmanı iyice nemlendirilir.



Şekil 3.11. Ağaçların Altına Uygulanması Gereken Malçlama Örneğı

c. Bu yabani ot engelleme katmanının üstüne yaklaşık 15 cm kalınlığında kompost veya malç yayılır yine ağaç gövdesinin etrafında belli bir boşluk kalmasına dikkat edilir.

3.2.3.1. Sürecin İleriki Aşamaları

İyi bir planlamayla yapılmış olan malçlama sonrasında; biçilmiş çim, bitki budamaları (ince veya kalın budama), ağaç kabuk malzemesi vb. gibi kolaylıkla bulunabilen malzemelerle, bahçelerin ve meyveliklerin Malçlanması bakım işlerinin düzenli bir parçası haline gelebilir. Nihayetinde sulama, gübreleme ve ot yolma gibi işler kademe kademe azalacak, düzgün uygulandığında malçlanmış alanların bakım yükü, alışıldık sistemlerden çok daha düşük olacaktır.

3.2.4. Malçlama Kullanımında Dünyadan Örnekler

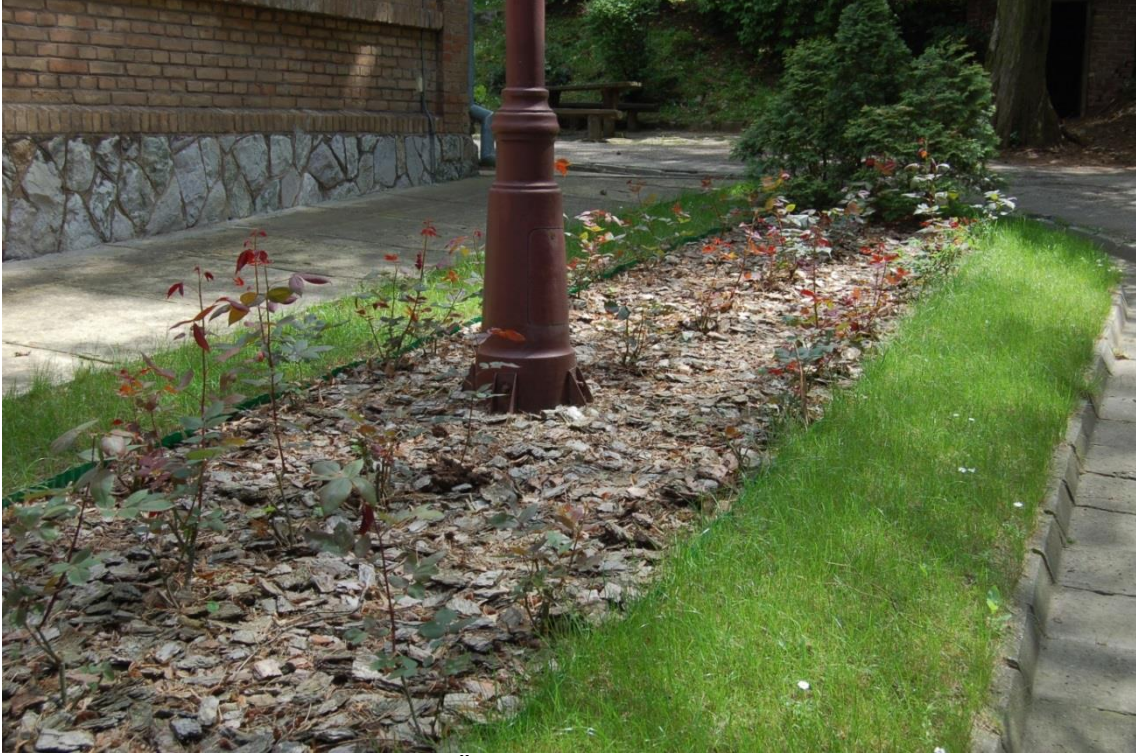
Farklı ülkelerde kabuk ile yapılmış çalışmalardan örnekler sunulmuştur. (Şekil 3.12.-3.30.).



Şekil 3.12. Kabuk Kullanım Örneği 1 (Tiran, Arnavutluk), (Akyol, 2014)



Şekil 3.13. Kabuk Kullanım Örneği 2 (Tiran, Arnavutluk), (Koparan, 2014)



Şekil 3.14. Kabuk Kullanım Örneği 3 (Belgrad, Sırbistan), (Koparan, 2014)



Şekil 3.15. Kabuk Kullanım Örneği 4 (Riga, Letonya), (Dutkuner, 2014)



Şekil 3.16. Kabuk Kullanım Örneği 5 (Jelgava, Letonya), (Dutkuner, 2014)



Şekil 3.17. Kabuk Kullanım Örneği 6 (Bern, İsviçre), (Dutkuner, 2013)



Şekil 3.18. Kabuk Kullanım Örneği 7 (Miami, ABD), (Dutkuner, 2013)



Şekil 3.19. Kabuk Kullanım Örneği 8 (Orlando, ABD), (Dutkuner, 2013)



Şekil 3.20. Kabuk Kullanım Örneği 9 (Birleşik Krallık), (Anonim, 2014-c)



Şekil 3.21. Kabuk Kullanım Örneği 10 (Colorado, ABD), (Anonim, 2014-d)



Şekil 3.22. Kabuk Kullanım Örneği 11 (Singapur), (Bilir, 2014)



Şekil 3.23. Kabuk Kullanım Örneği 12 (Anonim, 2015-b)



Şekil 3.24. Kabuk Kullanım Örneği 13 (Anonim, 2015-c)



Şekil 3.25. Kabuk Kullanım Örneği 14 (Anonim, 2015-d)



Şekil 3.26. Kabuk Kullanım Örneği 15 (Anonim, 2015-e)



Şekil 3.27. Kabuk Kullanım Örneği 16 (Anonim, 2015-f)



Şekil 3.28. Kabuk Kullanım Örneği 17 (Anonim, 2015-g)



Şekil 3.29. Kabuk Kullanım Örneği 18 (Anonim, 2014-e)

Örnek olarak tez kapsamında toplanılan kabukları, kırılan kabukların serme işlemi Süleyman Demirel Üniversitesi Rektörlük binası karşısında bulunan Atatürk büstü çevresi olarak belirlendi. Çalışmış olduğumuz arazinin alanı 220 m² olarak saptandıktan sonra kabuğun serileceği alana kabuk miktarı serilen alanda 5 cm olacak şekilde serme işlemi gerçekleştirildi (Şekil 36).



Şekil 3.30. Süleyman Demirel Üniversitesinde Yapılan Çalışma

3.2.5. Malçlamanın Faydaları

Kabuk ile yapılan malçlamada; Toprak zeminindeki rutubetin buharlaşmasını %57-66 oranında azaltarak, topraktaki neminin korunmasına ve sürekliliğine yardımcı olur. Böylece su kullanımı ve sulama sıklığını azaltarak maddi kazanç sağlamanın yanı sıra bitkilerin etkin su kullanımı sebebiyle daha iyi büyüme göstermesini sağlar.

Bunun yanı sıra; Sulama, yabancı ot ile mücadele ve çapalama gibi sürekli bakım işlemleri için harcanması gereken emeği ve süreyi kısaltarak işçilikten tasarruf sağlar. Toprak sıcaklığını koruyarak kış donlarını engeller. Tekniğine uygun olarak uygulama sonrasında geçen süre (ortalama 2-2,5 yıl) sonrasında organik gübre görevi görür.

Şiddetli yağışlarda toprağın üst seviyesindeki şekilsel bozuklukları önler. Yabancı ot oluşumunu büyük ölçüde engeller.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Kızılçam

Araştırma çerçevesinde Orman işletmesinin izni ve yardımıyla 10 adet idare müddetini doldurmuş Kızılçam kestirilmiştir. Her bir ağacın kesim ve kabuk elde edilmesine kadar geçen süre ve maliyetler Çizelge de gösterilmiştir. Kızılçamda ortalama olarak bir ağaçtan 92,29 kg kabuk elde edilmiştir (Çizelge 4.1). Toplam olarak 10 ağaçtan elde edilen miktar 929,29 kg ve bu kabuklar laboratuvarında insan gücü kullanılarak işleminden geçirilmiştir. Bu amaç için her proses ölçülmüş ve asgari ücret indeksine göre maliyet belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Buradaki ürün kaybı minimum zayiata göre % 8-9 olarak ileri geldiği düşünülmektedir. Daha sonra kabuklar 4-6 cm ebatlarında olacak şekilde kabukları kırılıp 5 cm kalınlığında getirilecek şekilde toprağa örtücü madde olarak 105 m² alana serilmiştir. Bu sürecinde maliyeti hesaplanmış ve ortalama olarak 1 m² alanın doğal şartlarda ormandan toplanarak son ürün olarak kullanım maliyeti çalışma ve sosyal güvenlik bakanlığının 01.01.2014-30.06.2014 resmi verilerine göre işverene masrafı hesaplanmış olup ortalama olarak 53,66₺ belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Ağaçlarından Toplanan Veriler

Örnek No	Kabuk Kalınlığı (cm)	Miktar (kg)
1	3,4	134,3
2	3,7	72,3
3	3,1	73,4
4	2,8	70,3
5	3,5	163,0
6	3,8	177,3
7	3,7	75,5
8	3,9	62,8
9	2,7	33,7
10	3,1	60,3
\bar{x}	3,37	92,29

Çizelge 4.2. Kızılçamlarda Kabuk Elde Değerleri

Örnek No	Kabuk Miktarı (KG)	Kesim ve Soyma		Taşıma		Kırma ve Preparasyon		Serme		Toplam Maliyet (₺/kg)
		Zaman (dk.)	Endeks* (₺)	Zaman (dk.)	Endeks* (₺)	Zaman (dk.)	Endeks* (₺)	Zaman (dk.)	Endeks* (₺)	
1	134,3	182	18	17,5	24,0	139,7	28,78	69,8	6,98	77,76
2	72,3	98	10	9,4	12,9	75,2	15,49	37,6	3,76	42,15
3	73,4	100	10	9,5	13,1	76,4	15,73	38,2	3,82	42,65
4	70,3	96	10	9,1	12,6	73,1	15,06	36,6	3,66	41,32
5	163,0	221	22	21,2	29,1	169,6	34,93	84,8	8,48	94,51
6	177,3	241	24	23,1	31,7	184,4	37,99	92,2	9,22	102,91
7	75,5	103	10	9,8	13,5	78,5	16,18	39,3	3,93	43,61
8	62,8	85	9	8,2	11,2	65,3	13,46	32,7	3,27	36,93
9	33,7	46	5	4,4	6,0	35,1	7,22	17,5	1,75	19,97
10	60,3	82	8	7,8	10,8	62,7	12,92	31,4	3,14	34,86
\bar{x}	92,2	125,3	12,5	120	16,5	96	19,7	48	4,8	53,66

* Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının 01.01.2014-30.06.2014 tarihli asgari ücret fiyatı göz önüne alınarak dakika fiyatı hesaplanmıştır (ÇSGB, 2014).

4.2. Karaçam

Kesim çağında olan Karaçam türünden 10 adet tespit edilip kesilmiştir. Tespit edilen bu ağaçlar Kabuk kalınlığı, çapı, (Çizelge4.3), tespit edilip Her bir ağacın kesim ve kabuk elde edilmesine kadar geçen süre ve maliyetleri ise gösterilmiştir. Karaçam'da ortalama olarak bir ağaçtan 99,74 kg kabuk elde edilmiştir. Kesimi yapılan Karaçam ağaçlarından elde edilen kabuk miktarı 997,4 kg ve bu kabuklar fakülte laboratuvarında imkânlar doğrultusunda getirilip işlemden geçirilmiştir. Bu amaç için her proses ölçülmüş ve asgari ücret indeksine göre maliyet belirlenmiştir. Buradaki ürün kaybı minimum zayiata göre % 8-9 olarak ileri geldiği düşünülmektedir. Daha sonra kabuklar 5 cm kalınlığında olacak şekilde belirlenen alanlara serilmiş ve bu serilen kabukların alanı 115 m² olarak tespit edilmiştir. Bu sürecinde maliyeti hesaplanmış ve ortalama olarak 1 m² alanın doğal şartlarda ormandan toplanarak son ürün olarak kullanım maliyeti çalışma ve sosyal güvenlik bakanlığının 01.01.2014-30.06.2014 resmi verilerine göre işverene maliyet ortalaması 54,00₺ olarak belirlenmiş ve maliyeti tablosu gösterilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3. Anadolu Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) Ağaçlarından Toplanan Veriler

Örnek No	Kabuk Kalınlığı (cm)	Miktar (kg)
1	3,4	110,9
2	2,6	185,7
3	4,0	119,7
4	3,4	114,6
5	3,1	83,3
6	2,7	60,2
7	3,4	77,6
8	3,2	80,5
9	2,4	70,9
10	3,2	94,0
\bar{x}	3,14	99,74

Çizelge 4.4. Karaçamlarda Kabuk Elde Değerleri

Örnek No	Kabuk Miktarı (kg)	Kesim ve Soyma		Taşıma		Kırma ve Preparasyon		Serme		Toplam Maliyet (₺/kg)
		Zaman (dk.)	Endeks* (₺)	Zaman (dk.)	Endeks* (₺)	Zaman (dk.)	Endeks* (₺)	Zaman (dk.)	Endeks* (₺)	
1	110,9	106,7	10,7	133,4	19,8	115,4	23,7	57,7	5,7	60,0
2	185,7	178,7	17,9	223,4	33,2	193,2	39,7	96,6	9,6	100,5
3	119,7	115,2	11,5	144,0	21,4	124,5	25,6	62,3	6,2	64,7
4	114,6	110,3	11,0	137,9	20,5	119,2	24,5	59,6	5,9	62,0
5	83,3	80,2	8,0	100,2	14,9	86,6	17,8	43,3	4,3	45,0
6	60,2	57,9	5,8	72,4	10,8	62,6	12,9	31,3	3,1	32,6
7	77,6	74,7	7,5	93,4	13,9	80,7	16,6	40,4	4,0	42,0
8	80,5	77,5	7,7	96,9	14,4	83,7	17,2	41,9	4,1	43,5
9	70,9	68,2	6,8	85,3	12,7	73,8	15,1	36,9	3,6	38,3
10	94,0	90,5	9,0	113,1	16,8	97,8	20,1	48,9	4,8	50,8
\bar{x}	99,7	96	9,6	120	17,8	103,7	21,3	51,9	51,2	54,0

* Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının 01.01.2014-30.06.2014 tarihli asgari ücret fiyatı göz önüne alınarak dakika fiyatı hesaplanmıştır (ÇSGB, 2014).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ağaç kabuğu önemli bir organik hammaddedir elde edilmesi mümkün yenilebilir bir hammaddedir. Genellikle doğal ya da ağaçlandırma alanlarında ki ormancılık faaliyetlerinin sonucunda doğal olarak ortaya çıkarmakta ve ülkemiz şartlarında ağaçtan soyulduğu yerlerde kalarak toprağa organik madde olarak karışmaktadır.

Bu çerçevede bu çalışmada Karaçam ve Kızılçam türlerinden kabuk elde edilmesi, elde edilme süreçleri, kabuğun primitif yöntemlerle işlenmesi ve peyzaj alanlarında kullanımı konu edilmiştir.

Buna göre; Kızılçam da; bir ağaçtan 92,2 (kg) kabuk elde edilirken bu oran ile 5,3 m² kadar alan kabukla kapatılabilir. Karaçam'da ise bir ağaçtan ortalama olarak 99,5 (kg) elde edilirken de bu oran ile 5,7 m² alan kabuk ile kapatılabilir.

Her iki türün elde edilme maliyeti de araştırılmış olup; Kızılçam ağaçlarından elde edilen kabuk miktar maliyeti Kızılçam ağaçlarından elde edilen kabuk miktarlarının fiyatı 53,66 (₺/kg), Karaçam ağaçlarından elde edilen kabuk miktarları fiyatı ise 54,00 (₺/kg) olarak hesaplanmıştır (Dolar; 2,037 ₺, Euro;2,741 ₺).

Yapılan çalışmadan elde edilen verilere göre Sütçüler yöresinde Ortalama olarak 81 yaşında idare müddetini doldurmuş Kızılçamlarda bir ağaçtan ortalama olarak 92,92 kg, 174 yaş ortalamasındaki Karaçamlardan da 99,74 kg kabuk elde edilmiştir. Bu bölge için ortalama göğüs çapı 62 cm olan karaçamlarda dikili ağaç zabıtnamesine göre 2,879 m³ emval o da yine ortalama bir değer olarak 0.7 katsayısıyla çarparak 2,0153 kg olarak denk gelmektedir. Bu miktar Kızılçam içinde 1,4616 değerlerindedir. Bu miktar; bu zamana kadar ormanlarda kesim artığı olarak kalmakta ve kalmaya devam etmektedir.

Yapılan bu çizelge gerçekleştirilen her aşamanın kilograma düşen maliyet hesabı ve her bir kilogram kabuk için harcanan zaman hesabı gösterilmiş ve bu hesapların ortalaması alınmıştır. Gösterilen bu ortalamalar kabuğun ağaç kesildikten sonra toplanıp serme aşamasına kadar olan süre çerçevesinde içerisinde seyretmektedir. Her ağaçtan çıkan kabuk miktarı hesaplanmış olup bu hesabın ortalaması alınmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2013-a. Ekodoğa. Erişim Tarihi 24.05.2015.
http://www.ekodoga.com/Products/KARACAM-TOHUMU-500-GR-22000-ADET-462.html#.VWHH00_tmBZ
- Anonim, 2014-a. West Virginia University, Web Sitesi. Erişim Tarihi: 29.05.2014.
www.caf.wvu.edu/bark/cankers.htm
- Anonim, 2014-b. İnan Makine Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi. Erişim Tarihi: 29.05.2014.
www.inanplasmak.com/ProductsDetail.aspx?id=100#
- Anonim, 2014-c. Pelerin Yaratır Malçlama Firması. Erişim Tarihi: 12.06.2014.
<http://www.createscape.eu/looseshred.htm>
- Anonim, 2014-d. Bark Mulch Peyzaj ve Malçlama Firması. Erişim Tarihi: 12.06.2014.
<http://www.barkmulchvancouver.com/>
- Anonim, 2014-e. Kolombiya Toprak ve Peyzaj Malzemeleri Firması. Erişim Tarihi: 12.06.2014. http://www.centrallandscapesupplies.com/contact_us.html
- Anonim, 2015-a. Parmakültür Platformu. Erişim Tarihi: 27.02.2015.
<http://permakulturplatformu.org/2014/12/07/ortu-malclama>
- Anonim, 2015-b. MSA Peyzaj. Erişim Tarihi: 15.02.2015.
<http://www.msapeyzaj.com/sayfa.php?s=icerik&id=15>
- Anonim, 2015-c. Bahçe Tedarik. Erişim Tarihi: 25.02.2015. <http://bahcetedarik.com/u-renkli-agac-kabugu-2.html>
- Anonim, 2015-d. Ağaclar.Net. Erişim Tarihi: 25.02.2015.
<http://www.agaclar.net/forum/peyzaj-bahce-duzenleme/11364-7.htm>
- Anonim, 2015-e. Ekoplast. Erişim Tarihi: 25.02.2015.
http://www.ekoplas.com/TeknikBlog/38_peyzaj-sinirleyicilar-uygulama-indexi
- Anonim, 2015-f. MSA Peyzaj. Erişim Tarihi: 25.02.2015.
http://www.ekoplas.com/TeknikBlog/38_peyzaj-sinirleyicilar-uygulama-indexi
- Anonim, 2015-g. Sera Peyzaj. Erişim Tarihi: 25.02.2015 http://www.serapeyzaj.info/wp-content/uploads/2010/01/sera_2.jpg
- Ateş, S., 2007. Ekolojik Yönleriyle Yetiştirilen patlıcan ve Biberde Yabancı Ot Mücadele Yöntemlerinin ve Agroekolojik kriterlerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 4s, Adana.
- Çatal, Y., 2009. Batı Akdeniz Bölgesi Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Meşcerelerinde Artım ve Büyüme, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 18s, Isparta.

- ÇSGB, 2014. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Resmi Web Sitesi. Erişim Tarihi: 06.06.2014. <http://www.cs.gb.gov.tr/cs.gbPortal/cgm.portal?page=asgari>
- Dönmez, İ.E., 2013. Ağaç Kabuğunun Yapısı ve Yararlanma İmkanları, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 156-162s, Isparta.
- Dutkuner, İ., Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, *Gymnospermae* Ders Notları, Isparta.
- Erten, P., Önal, S., 1985. Ağaç Türlerimiz Odun ve Kabukların Değerlerinin Saptanmasına İlişkin Araştırmalar, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Yayınları, Teknik Bülten, 151s, Ankara.
- Fengel, D., Wegener, G., 1984. Wood, Chemistry, Ultrastructure and Reactions, de Gruyter Public, 268-295pp, Berlin.
- Görcelioğlu, E., 1973. Ağaç Kabuklarının Çeşitli Ormancılık ve Tarım Uygulamalarında, Endüstride ve Diğer Alanlarda Değerlendirilmesi Olanakları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 108-130s, İstanbul.
- Görcelioğlu, E., 1998. Peyzaj Onarımında, Ormancılıkta ve Tarımda Malç Uygulaması, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, İstanbul.
- Hafizoğlu, H., 1982. Orman Ürünleri Kimyası, Cilt 1, Odun Kimyası, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, 245s. Trabzon.
- Harkin, J.M., Rowe, J.W., 1971. Bark and Its Possible Uses, USDA-FPL, 091:56.
- Kantay, R., Köse, Ç., 2006. Türkiye’de Kabuk Konusunda Bugüne Kadar Yapılan Çalışmalar ve Değerlendirme, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, İstanbul.
- Köse, R., 2006. Türkiye’de Kabuk Konusunda Bugüne Kadar Yapılan Çalışmalar ve Değerlendirilmesi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1-15s, İstanbul.
- Küçükyumuk, C., Kelen, M., 2006. Organik Tarımda Malç Kullanımı, Türkiye III. Organik Tarım Sempozyumu, 1-4 Kasım 2006, Isparta.
- OGM, 2014-a. Orman Genel Müdürlüğü Resmi Web Sitesi. Erişim Tarihi: 02.03.2014. <http://www.ogm.gov.tr/Sayfalar/Ormanlarımız/Ilere-Gore-Orman-Varligi.aspx>
- OGM, 2014-b. Orman Genel Müdürlüğü Resmi Web Sitesi. Erişim Tarihi: 02.03.2014. <http://www.ogm.gov.tr/Sayfalar/Ormanlarımız/Ilere-Gore-Orman-Varligi.aspx>
- Sarıbaş, M., 2008. Dendroloji Gymnospermae I, ISBN: 978-975-387-101-3, 51s, Bartın.
- Sjöström, E., 1981. Wood Chemistry, Fundamentals and Applications, Academic Press Inc, San Diego, 223pp, California, USA.
- Sjöström, E., 1993. Wood chemistry, Fundamentals and Applications. 2. Ed., Academic Press, New York.

Şahin, H.T., Arslan, M.B., 2008. Kompozit Levha Üretiminde Ağaç Kabuklarından Faydalanma Olanakları, TMMOB Orman Mühendisleri Odası Dergisi, 7-11s, Ankara.

USDA, 2014. User Guide to Vegetation/Mining and Reclamation in the West. USDA Forest Service, GTR / INT-64, Ogden, Utah.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :İbrahim KOPARAN

Doğum Yeri ve Yılı :Ermenek, 1985

Medeni Hali :Bekâr

Yabancı Dili :İngilizce



Eğitim Durumu

ÖNLİSANS

Gazi Üniversitesi Çorum Meslek Yüksekokulu, Mobilya ve Dekorasyon Bölümü, ANKARA/2007

LİSANS

Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, ISPARTA/2012

YÜKSEK LİSANS

Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Mühendisliği, Orman Botaniği Anabilim Dalı, ISPARTA/2015

Mesleki Deneyim

Yenişarbademli Halk Eğitim Merkezi “Ahşap Tasarım Kursu”	2012-2013
S.D.Ü. Yenişarbademli Meslek Yüksekokulu	2013-2014
M.A.E.Ü. Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu	2013-2014
Orma Orman Mahsulleri İntegre Sanayi Ticaret A.Ş.	2015-...