

## TÜRKİYE'DE KABUK KONUSUNDA BUGÜNE KADAR YAPILAN ÇALIŞMALAR VE DEĞERLENDİRME

Prof. Dr. Ramazan KANTAY<sup>1)</sup>  
Ar. Gör. Coşkun KÖSE<sup>1)</sup>

### Kısa Özet

Bu çalışma esas itibariyle kabuğun değerlendirilmesi konusunda ülkemizde yapılan çalışmaları incelemek amacı ile hazırlanmış olmakla beraber genel olarak kabuk konulu tüm çalışmaları kapsamaktadır. Konu 1950'li yıllardan beri araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Kabuğun değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar en çok 1970'li yıllarda yapılmıştır. Bu çalışmalar daha çok literatür çalışması olup, sonuçlar tavsiye niteliğindedir. 1990'lı yıllarda yapılan çalışmalar daha ziyade yonga ve lif levha üretiminde kabuğun kullanılması ile ilgili orijinal çalışmalar olup, bilime ve uygulamaya katkı sağlayacak niteliktedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar içerisinde kabuğun kimyasal yapısı ve analizi ile ilgili orijinal ve bilimsel çalışmalar dikkati çekmektedir. Bugüne kadar kabuk üretim teknikleri, kabukların depolanması ve korunması konularında hiç çalışma yapılmamıştır. Kabuğun endüstriyel değerlendirilmesi konusunda çok az sayıda çalışma yapılmış olması, ülkemizde kabuğa gereken önemin verilmediğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kabuk, Kabuğun değerlendirilmesi, Odun dışı orman ürünleri

### EVALUATION OF THE STUDIES ON BARK IN TURKEY

#### Abstract

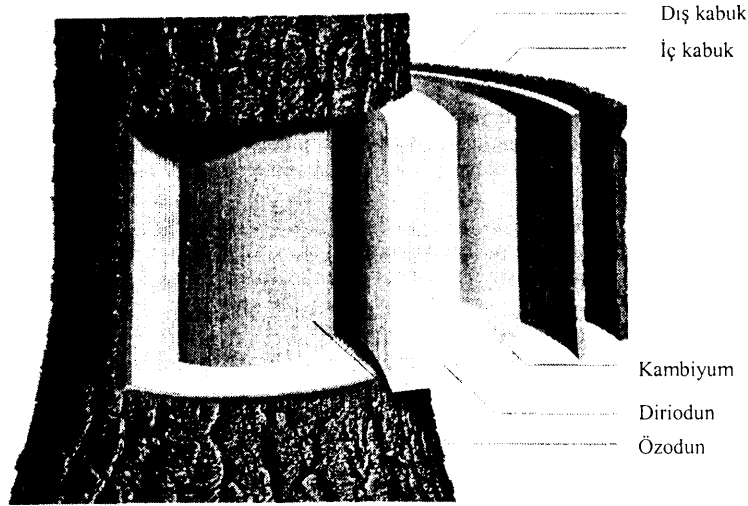
This paper reviews the studies on the utilization of bark carried out in Turkey and also gives details about general characteristics of bark. Although studies on bark have received attention since 1950's, considerable amount of research was concluded in the 1970's. Most of the studies on bark are relatively review papers; however recent studies give novel approaches to use of bark in composite materials such as particle board and fiber board, and also include chemical characterization of bark. However, there is a lack of information on bark production techniques and storage and protection of bark residues. A few studies on industrial usage of bark in Turkey indicates that bark has not received enough attention in the country.

**Keywords:** Bark, Bark Utilization, Non-Wood Forest Products (NWFP)

1) İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Anabilim Dalı

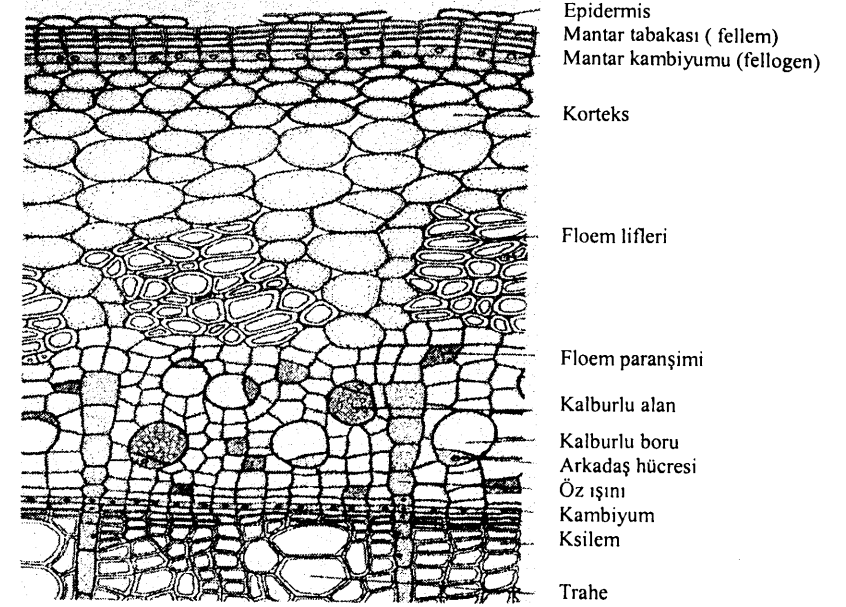
## 1. GİRİŞ

Kabuk, vaskular kambiyum tarafından üretilen floem (iç kabuk) ile fellogen tarafından üretilen dış kabuktan oluşmaktadır. Kabuk; genç ağaçlarda kambiyumdan dışa doğru sekonder floem, primer floem, korteks ve epidermisten oluşur. Yaşlı ağaçlarda ise, sekonder floem ve peridermden meydana gelmektedir (Şekil 1 ve 2).

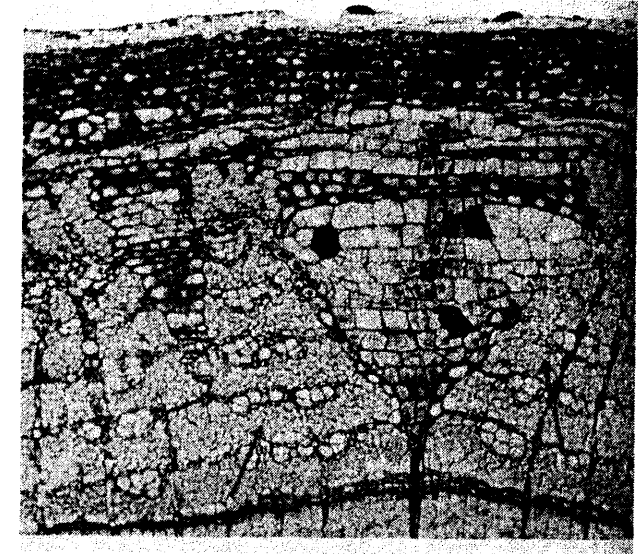


Şekil 1: Bir ağaç gövdesinde ana dokuların yerleri (KOZLOWSKI 1971).

Floem kambiyum inisiyallerinin bir ürünüdür. Kabuğun anatomik yapısı, odununkinden daha karmaşıktır. İğne yapraklı ağaçlarda odun ile kabuk yapısı arasındaki en büyük farkı oluşturan, odun hacminin yaklaşık % 95'ini kapsayan boyuna traheidlerin yerine, kabukta iletim görevini üstlenmiş kalburlu hücreler, destek görevi yapan floem lifleri ve vasküler kambiyumda üretilen parانشim hücrelerinden meydana getirilen taş hücreleri yer almaktadır. İğne yapraklı ağaç iç kabuğu, boyuna ve öz ışını parانشim hücreleri ile epitel hücrelerini de içerir. Kabukta reçine kanalı varsa hem boyuna yönde hem de enine yönde uzanmaktadır. Ayrıca kabukta iğne yapraklı ağaç odunlarındaki öz ışını traheidlerine karşılık gelen özel tipteki parانشim hücreleri olan albüminli hücreler bulunmaktadır. Geniş yapraklı ağaçların iç kabuğunun yapısı iğne yapraklı ağaçlarınkine benzerlik göstermektedir. İğne yapraklı ağaçlarda kalburlu hücreler olarak bilinen hücrelerin yerini, yapraklı ağaç odunlarındaki trahelere karşılık gelen iletim görevini üstlenmiş kalburlu borular almıştır. Yapraklı ağaçların iç kabuğunda bir başka hücre, daima kalburlu borularla birlikte bulunan aynı inisiyallerden aynı zamanda üretilen parانشimatik yapıdaki arkadaş hücreleridir. Yapraklı ağaçların kabuğunda da boyuna ve öz ışını parانشim hücreleri ile floem lifleri bulunur (Şekil 3). Floem lifleri kabuğun değerlendirilmesinde en önemli kısmı oluşturmaktadır. İğne yapraklı ağaç kabuklarında yaklaşık % 10 veya daha az bir kısmı, liflerden oluşur. Bu hücreler çamların kabuğunda hiç bulunmazlar. Yapraklı ağaç kabukları ise, iğne yapraklı ağaç kabuğuna göre % 5 kadar daha az floem lifine sahiptir (BOZKURT/ERDİN 1997).



Şekil 2 : Kabukta bulunan önemli hücre ve dokuların şematik görünüşü (WILSON/ LOOMIS 1962).



Şekil 3: İhlamur gövdesi enine kesitinde kabuğun görünüşü ve floem lifleri (WILSON/ LOOMIS 1962).

Genç bir ağaç gövdesinde kabuktaki epidermis meristematik hücrelerden oluşmadığından, ağaç çapı genişlediğinde iç kısımdan gelen basınca dayanamayıp, ilk yılda çatlayıp, soyulmaya başlar. Çatlama ve soyulmadan önce kabukta korteksin paraşim hücrelerinden gelişen yeni bir meristem oluşarak kısa zamanda yeni bir tabaka halini alıp, gövdeyi korur. Kortekste sadece bir hücre genişliğindeki hücrelerden meydana gelen bir silindir, meristematik özellik kazanarak yeni dokular oluşturmak üzere teğet yönde bölünmelere başlar. Fellogen (mantar kambiyumu) adı verilen bu hücreler, vaskular kambiyumda olduğu gibi hem dışa hem de içe doğru yeni dokular üretmekte ve sonuçta felle (mantar tabakası), fellogen ve fellogen tabakalarından meydana gelen periderm oluşmaktadır (BOZKURT/ERDİN 1997).

Odunu saran kabuğun makroskobik görünüşü, ağaç türlerine ve yaşa göre farklılıklar gösterir. Bu görünüş; ağaç türlerine göre, düz, çatlaklı veya lifli bir yapıda olabilir. Yaşlı ağaçlarda kabuk, iki bölüm halinde görülür. Bu bölümler; koyu renkli, kuru ve mantarlaşmış olan dış kabuk ile daha açık renkli, yaşayan hücrelerden oluşan ve nadiren 1 cm'den kalın olan iç kabuktur. Dış kabuğun görünüşü; dikili haldeki ağaçlarda ve tomruklarda, türlerin tanınmasında önem taşımaktadır. Kabukta da yıllık halkalar vardır fakat odundaki gibi makroskobik olarak belirgin değildir (BOZKURT/ERDİN 1997).

Ağaçtaki kabuk miktarı; ağaç cins ve türüne, yaşına, yetiştirme muhiti koşullarına ve diğer etkenlere bağlı olarak; ağaç hacminin % 8-14'ünü kapsar (ÖKTEM 1976) ve genellikle kalın kabuklu ağaç türlerinde, odun miktarının % 10'u kadardır. İnce kabuklu ağaçlarda ise bu oran daha düşüktür (TAŞKIN 1973). Örneğin, ülkemizdeki Kızılcamlarda kabuk hacmi oranı ortalama olarak; iyi bonitette % 28.1, orta bonitette % 29.7, kötü bonitette ise % 32.7 oranında bulunmuştur (ALEMDAĞ 1962). Gökmar türlerinin 41-280 ve daha yukarı yaşlarında ortalama kabuk payı, % 10.4 olarak tespit edilmiştir (MİRABOĞLU 1955). Doğu Kayınında ortalama kabuk payı ise % 6.8'dir (KALIPSIZ 1962).

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, reçene, 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 kabukları çeşitli peyzaj uygulamalarında, öğütülmüş kabuklar, oyun sahaları, patikalar, golf sahası yolları ve kayak pisti rampalarında örtü malzemesi olarak, izolasyon levhaları ile yonga ve lif levhaların yapımında, sepilme maddesi olarak, mangal kömürü ve briket halinde şömine yakıtı olarak, çeşitli yapıştırıcıların üretiminde, petrol esaslı deniz kirliliklerinde emici materyal olarak değerlendirilmektedir. Bazı el yapımı kağıtların üretiminde az da olsa kabuk kullanılmaktadır (HARKIN/ROWE 2005).

Douglas göknarı kabuklarının plastik malzemelere katılarak ambalaj malzemesi olarak değerlendirilmesine yönelik çalışma, geyiklerin sert geçen kış aylarında yiyecek bulamadıkları zamanlarda titrete kavanoz ağacı kabuklarını yemeleri dikkate alınarak, bazı yapraklı ağaç iç kabuklarının yem maddelerine katılmasına yönelik çalışmalar kabuklardan yararlanma olanaklarının artırılmasına yönelik araştırmalara örnek olarak verilebilir. Ayrıca, çeşitli ağaç kabuklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesine yönelik çok sayıda araştırma yürütülmektedir (HARKIN/ROWE 2005).

Orman ürünleri endüstrisinde gün geçtikçe hissedilir derecelerde artmakta olan hammadde sıkıntısı, araştırmacıları odun dışı orman ürünleri üzerinde çalışmaya yönlendirmektedir. Odun dışı orman ürünleri konusunda gerçekleştirilecek en ufak bir gelişmenin dahi ülkemiz ekonomisinde önemli etkileri bulunacaktır. Bu bakımdan ekonomik öneme sahip odun dışı orman ürünlerinden biri olan kabuk konusunda günümüze kadar yapılan bilimsel araştırmaların hangi alanlarda

yoğunlaştığını ve hangi alanlarda eksiklikler olduğunu tespit etmek, gelecekte araştırmaların hangi alanlara kaydırılması gerektiğini belirlemek önemli bulunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde yapılan kabuk konulu bilimsel çalışmalarını incelemek ve elde edilen önemli sonuçları ortaya koyarak genel bir bakış açısı sağlamak ve bundan sonra yapılacak araştırmalara yön göstermektir. Yapılacak araştırmalar, gerek orman ürünleri endüstrisinin ve gerekse ülke ekonomisinin gelişmesine önemli katkılar sağlayacaktır.

## 2. TÜRKİYE'DE YAPILAN KABUK KONULU ÇALIŞMALAR

Daha önce belirtilen amaca uygun olarak kabuk konusunda ülkemizde yapılan çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalardan elde edilen ve önemli görülen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Konu ile ilgili ilk makale, BERKEL (1951) tarafından "Orman ve Endüstride Odun Artıkları" başlığı altında yayınlanmıştır. Bir literatür çalışması olan bu makalede özetle, *Juniperus*, *Thuja* ve *Chamaecyparis* gibi bazı ağaç kabuklarının inşaatta kullanılan duvar levhalarının imali için hammadde olarak araştırıldığı ve özellikle az miktarda odun selülozu ile karıştırıldığında bu maksat için uygun olduğu ve ayrıca, çam kabuğundan ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen flobafenlerin mükemmel plastik maddeler verdiği belirtilmiştir.

HUŞ (1954) tarafından yine bir literatür çalışması olan "Bitkisel Tanenli Maddeler ve Bunların Ormanlıktaki Önemi" adlı makale yazılmıştır. Okuyucuyu bilgilendirmeye yönelik bu makalede; tanenli maddelerin tasnifi ile ilgili kısa bir bilgi verildikten sonra en önemli bitkisel sepi maddelerinin elde edildiği bitki kısımları kabuk, odun, tohum, yaprak ve kök olarak sınıflandırılmıştır. Bunlardan kabuklarla ilgili gurupta yer alan meşe, ladin, hemlock, mimoza, mangrove, mallet, söğüt ve huş kabuklarının üretimi, özellikleri ve kullanım yerleri hakkında özet bilgiler verilmiştir.

TOPÇUOĞLU (1963), "Meşe Kabuğu İstihali ve Kıymetlendirilmesi" adlı makalesinde özetle, meşeler hakkında genel bilgiler vermiş ve özellikle Mantar Meşesi ile Saçlı Meşe türleri üzerinde durmuştur. Ayrıca, bu türlerin yetiştirilme şekillerini, kabuklarının üretim tekniğini, kullanım alanlarını ve bazı ülkeler bazında üretim miktarlarını belirtmiştir. Ayrıca Saçlı Meşe kabuklarından izolasyon levhası, döşeme parkesi ve yer muşambası üretiminin ayrıntılarını açıklayarak, söz konusu üretimlerin tek bir tesis elinden entegrasyon ile gerçekleştirilmesi gerektiğini de ifade etmiştir.

Kabukların değerlendirilmesi konusunda geniş kapsamlı bir literatür çalışması da, GÖRCELİOĞLU (1973) tarafından, "Ağaç Kabuklarının Çeşitli Ormanlık ve Tarım Uygulamalarında, Endüstride ve Diğer Alanlarda Değerlendirilmesi Olanakları" başlığı altında yayınlanmıştır. GÖRCELİOĞLU, bu makalesinde, çeşitli ağaç türlerinde kabuk payları ve miktarları hakkında kısa bilgi verdikten sonra, ağaç kabuklarının değerlendirme şekillerini; (1) ormanlıkta, (2) tarımda, (3) endüstride ve (4) diğer alanlarda olmak üzere 4 başlık altında özetlemiştir. Kabukların ormanlıkta toprak ıslahında, fidan çevrelemede, orman yollarının donmasını geciktirmede, yol şevlerinde erozyonun kontrolünde, havzalarda su kalitesinin iyileştirilmesi amaçlarıyla; tarımda malçlamada, toprak özelliklerinin ıslahında, drenajın kolaylaştırılmasında, kompost yapımında, ahır ve kümes altlıklarının yapımında, ahır ve fidanlıklarda çamurlanmayı gidermede, ticari gübre ve tarım ilaçlarının yapımında; endüstride yonga ve lif levhaları yapımında, sepilme maddesi ve endüstri yakıtı olarak ve diğer alanlarda süzücü taban materyali ve foseptik drenlerde dolgu maddesi olarak, pis suların temizlenmesinde kullanıldığını belirtmiştir.

Aynı yıl ağaç kabuklarının levha yapımında kullanılmasına yönelik literatür çalışması niteliğinde bir makale de TAŞKIN (1973) tarafından yazılmıştır. "Ağaç Kabuklarının Lif Levha Yapımında Kullanılması" başlığı ile yayınlanan çalışmada, kabuk oranı ve kabuğun değerlendirildiği alanlar kısaca özetlendikten sonra, kabuğun lif levha sanayinde kullanılması ile ilgili yapılan çalışmalar konusunda okuyucu bilgilendirilmiştir.

Kabukların kimyasal yönlerden değerlendirilmesi konusunda ilk makale ise HUŞ (1976) tarafından, "Odun Artıklarının Özellikle Bunlar Arasında Yer Alan Kabukların Değerlendirilmesi" başlığı altında yayınlanmıştır. Bir literatür çalışması olan bu makalede, kabukların değerlendirilmesi hakkında kısa bilgi verildikten sonra, (1) kabukların kimyasal yönünden değerlendirilmesi, (2) kabukların yonga ve lif levha yapımında kullanım durumu ve (3) kabukların toprağın fiziksel ve biyolojik durumunun ıslahında kullanılması başlıkları altında okuyucu bilgilendirilmiştir. Bu kapsamda, kabukların sepi maddesi ve fenolik tutkallar, insektisit ve fungusitlerin yapımında, patlayıcı ve boyar maddelerin imalinde, tıpta antioksidan olarak kullanılan dihydroquercetin maddesinin eldesinde, lastik endüstrisinde kullanılan dolgu maddelerinin imalinde, hayvan yemi ve yakacak amaçlarıyla değerlendirilebileceğini, kabukların ormanda çürüyerek humus oluşumuna yaradığını, kabuklardan çatı inşaatlarında, döşemelerde, garaj ve ahırlarda izolasyon malzemesi olarak kullanılan yonga ve lif levhaların yapımında da yararlanılabileceğini, lif levha üretiminde ilave edilen kabuk oranının artmasıyla lif levhaların eğilme dirençlerinin ve elastikiyet modüllerinin azalmakta olduğunu, süzgeçlerde suyun giderilmesinin zorlaştığını ve levha renklerinin koyulaştığını, buna karşın % 40-50 oranlarına kadar karıştırılan kabuğun lif levhaların mekanik ve higroskopik özelliklerinde olumsuz bir etki yaratmadığını, yaş yöntemle soyulan kabuklardan üretilen lif levhaların kuru yöntemle soyulan kabuklardan üretilen lif levhalardan daha iyi mekanik fakat daha kötü fiziksel özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir.

Kabuktan faydalanma konusunda yapılan çalışmaları esas alan diğer bir literatür çalışması ÖKTEM (1976) tarafından gerçekleştirilmiş, "Kabuktan Faydalanma Olanakları ve Yonga Levha Yapımında Kabuk" başlığı ile yayınlanan makalede, kabuk hammaddesinin önemi, kullanım yerleri hakkında kısa bilgi verilmiş, özellikle yonga levha yapımında kabuğun değerlendirilmesi konusu üzerinde durulmuştur.

Meşe kabuklarının mantar eldesi amacıyla kullanılması konusunda bir literatür çalışması TELGEREN (1976) tarafından yapılmıştır. "Memleketimizde Yetişen Saçlı Meşe Ağaçlarının Kabuklarından Yararlanma Olanakları" başlığı ile yayınlanan makalede, meşe kabuklarında bulunan mantarlar ve kullanım yerleri ile ülkemizde mantar işleyen sanayinin durumu hakkında okuyucu bilgilendirilmiş, saçlı meşe ve mantar meşesi karşılaştırılmış, saçlı meşeden kabuk ve mantar üretim tekniği, elde olunacak mantarın özellikleri ve kullanım yerleri açıklanmıştır. Bu kapsamda, ülkemizde yetişen saçlı meşe kabuklarının düşük kaliteli olması nedeniyle şişe mantarı yapımında uygun olmadığı, aglomera disk, ısı ve ses yalıtım levhaları gibi malzemelerin yapımında kullanılabileceği belirtilmiştir.

Aynı yıllarda AYLA (1978) tarafından doktora çalışması için bir ön çalışma olan "Tanen-Formaldehit Yapıştırıcıları, Yurdumuz Açısından Önemi, *Pinus brutia* Kabuk Ekstraktı İle Yapılan Ön Çalışmalar" adlı makale yayınlanmıştır. Bu çalışmada, tanenli maddelerden yapıştırıcı yapımı konusunda yapılan yayınlar ve bu maddelerin odunun yapıştırılmasında önemli olan bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiş ve yurdumuzun tanenli maddelerinden, en uygun özelliklere sahip *Pinus brutia* kabuk ekstraktı ile yapılan bazı ön çalışmaların sonuçları belirtilmiştir. Ayrıca tanen-formaldehit ile çalışmada görülen genel güçlükler, ekonomik özellikler ve Türkiye açısından bu konunun önemi tartışılmıştır.

Ormanlarımızdan elde edilen başlıca odun dışı orman ürünleri ile bunların elde edildiği bitkilerin çeşitli yönleriyle tartışıldığı BOZKURT, YALTIRIK ve ÖZDÖNMEZ (1982) tarafından yazılan "Türkiye'de Orman Yan Ürünleri" adlı kitabın "Diğer Orman Yan Ürünleri" başlıklı bölümünde bazı yapraklı ve iğne yapraklı orman ağaçlarımızın kabuklarının kullanım olanakları ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Dünya petrol krizinin patlak verdiği 1970'li yıllarda orman artıklarının ve özellikle kabukların değerlendirilmesi konusunda pek çok araştırma yapılmıştır. Bu konuda ülkemizde de DEMETÇİ (1982) tarafından "Ağaç Kabuklarından Yararlanma Olanakları" başlıklı bir rapor hazırlanmış ve yayınlanmıştır. Bir literatür çalışması olan bu makalede evvela kabuğun anatomik yapısı, kimyasal bileşimi ve ayrışması ayrıntılı olarak açıklanmış, sonra kabuğun tanen, odun hamuru ve levha üretiminde kullanılması ile ilgili literatüre dayalı bilgiler verilmiştir. Ayrıca yakıt olarak ve tarım-hayvancılıkta kullanılması ile ilgili kısa bilgiler de verilmiştir.

Kabuğun tarımda gübre olarak kullanılması ile ilgili bilimsel bir araştırma Ormancılık Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır. AKGÜL ve AKSOY (1985) tarafından yapılan bu çalışma Araştırma Enstitüsünün Teknik Bülten serisinde "Akdeniz Yöresinde Kızılçam ve Karaçam Kabuklarından Kompost Üretimi" adı altında yayınlanmıştır.

Bu çalışmada farklı özelliklerde karışım kullanılarak 8 ayrı kompost üretim şekli denenmiştir. Taneni alınmış kızılçam kabukları ile tanenli kızılçam kabuklarından üretilen kompostların özelliklerinin farklı olduğu tespit edilmiştir. Çam kabuklarının ihtiva ettiği tanen miktarının kompost oluşumunda etkili olduğu, suyu reddeden bir madde olması nedeniyle kompost oluşum süresini uzattığı ve kompost yığınlarında ortamın pH'ını asidik yönde etkilediğinden ayrışmayı sağlayan mikrobiyal faaliyeti önlediği belirtilerek, kompost üretiminde kullanılacak kızılçam kabuğunun tanenin ekstre edilmesinin gerektiği, buna karşın tanen oranı düşük olan (% 2.7-5.4) karaçam kabuklarının doğrudan doğruya kullanılabileceği vurgulanmıştır.

Genel olarak kompostun kullanılacağı toprakların özelliklerine göre hazırlanması gerektiği belirtilerek kabukların 2-3 mm olacak şekilde parçalanması, kabuk yığınlarında pH'nın 6-7 olması, kompostun besin değerini artırmak için ahır gübresi ya da üre ilave edilmesi, kompost yığınlarının iyi havalandırılması, sıcaklığın (45-55°C) ve nemin (% 50-60) olması önerilmiştir. AKGÜL ve AKSOY bu çalışmalarında ayrıca, toprağa ilave edilen kompostların sedir ve karaçam fidanlarının boy büyümesinde ve toprak pH'sında bir etkisinin olmadığını, tanensiz kızılçam ve öğütülmüş karaçam kabuklarından üretilen kompostların ise serada yulaf bitkisinin gelişmesinde ve toprağın fiziki özelliklerinin iyileştirilmesinde olumlu etkilerinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Kabuğun kalori değerinin saptanması ile ilgili bilimsel bir araştırma Ormancılık Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır. ERTEN ve ÖNAL (1985) tarafından yapılan bu çalışma "Ağaç Türlerimiz Odun ve Kabuklarının Kalori Değerlerinin Saptanmasına İlişkin Araştırmalar" adı altında yayınlanmıştır. Bu çalışmada, ağaç türlerinin yayılışları ve eta miktarları göz önüne alınarak belirlenen bölgelerden 8 iğne yapraklı ve 15 yapraklı ağaç türüne ait odun örnekleri alınmıştır. Gövde ve dal örneklerinin kabuk ve odunlarında üst ve alt kalori değeri, kül, uçucu madde ve sabit karbon miktarları belirlenmiştir.

Elde edilen veriler kapsamında ekstraktif madde miktarının yüksek, kül miktarının düşük olması nedeniyle iğne yapraklı ağaç kabuklarının kalori değerinin yapraklı ağaç kabuklarından yüksek olduğu, kabuktaki kül miktarının fazlalığı ve kabuğun bileşimindeki selüloz, lignin ve ekstraktif madde miktarlarının farklılığı nedeni ile kabukların kalori değerinin odundan düşük olduğu, kabuktaki uçucu madde miktarının odundan az, sabit karbon miktarının ise fazla olduğu değerlendirilmeleri yapılmıştır.

DEMETÇİ (1987), tarafından yapılan "Kızılçam (*Pinus brutia*) Kabuk Taneni İle Yapılmış Kayın Kontrplakları Üzerinde Makro ve Mikroteknolojik Çalışmalar" adlı bu çalışma AYLA ve PARAMESWARAN (1980) tarafından Holz als Ron-und Werkstoff 38 (1980) dergisinde yayınlanan makalenin çevirisidir.

Bu çalışmada, Türkiye'nin yerli ağaç türü olan *Pinus brutia* kabuklarından sıcak su ekstraksiyonu ile elde edilen tanen ekstraktının, yalnız ve fenol formaldehit ile karıştırılarak tutkal olarak kullanılabilirliği incelenmiştir. Kayın kontrplakların üretiminde *Pinus brutia* kabuk tanenin değişik karışımları ve aynı zamanda ticari fenolik tutkalların belirli oranlardaki bileşimi kullanılmıştır. Bu maddelerle yapıştırılan kontrplakların makaslama direnci hesaplanmıştır. Tanenle tutkallanmış kayın levhalarından tutkal hattı yanındaki odun hücrelerindeki tutkalın yeri ve dağılımı ile ilgili yapılan mikroteknolojik çalışmalarda basit ve elektron mikroskobu ile x-ray mikro analizi kullanılmıştır.

Elde edilen veriler kapsamında, *Pinus brutia* kabuk ekstraktlarının, tanen tutkallarının üretimi için son derece önemli hammadde kaynağı olduğu, aldehitlere karşı olan yüksek reaktivite özellikleri nedeniyle, değişik sertleştiriciler ile geniş pH değer sınırları içerisinde kullanılma olanakları olduğu, *Pinus brutia* tanenlerinde özel olarak hazırlanmış kuvvetlendiriciye gereksinim olmadığı, ancak sertleştirici olarak heksametilen tetramin ve ticari fenolik tutkalın az miktarda kullanımının çok iyi yapışma sağlandığı, tanenle yapıştırılmış kayın kontrplakların mikroteknolojisinde hücre çeperi içine tutkalın nüfuz etmesi ile birlikte bu tutkalın akışkanlık özelliklerinin ve kaplama oranının iyi olduğu belirtilmiştir.

Kabuğun dolgu maddesi olarak kullanılması ile ilgili bilimsel bir araştırma ÇOLAKOĞLU, KALAYCIOĞLU ve ÖRS (1993) tarafından yapılmıştır. "Kızılçam Kabuklarının Yonga Levha ve Kontrplak Üretiminde Değerlendirilmesi" adı altında yayınlanan çalışmada, kızılçam yongaları değerlendirilerek üretilen yonga levhaların özelliklerinin kayın kaplamalardan katı haldeki tutkala oranla üre formaldehit tutkalına % 10, % 20, % 30, fenol formaldehit tutkalına ise % 10, % 20, % 30, % 40 oranlarında kızılçam kabuğu ilave edilerek üretilen kontrplakların yapışma dirençleri ile tüm levhalardaki kabuk oranının formaldehit ayrışması üzerine etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, kızılçam kabuğu oranının artması ile kontrplakların yapışma dirençleri, üre formaldehit tutkalına % 10'dan, fenol formaldehit tutkalına % 30'dan fazla kızılçam kabuğunun ilave edilmesi durumunda azalma gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca, üre formaldehit tutkalı ile yapıştırılmış levhalardan ayrılan formaldehit miktarının, kabuk oranının artmasıyla önemli düzeyde azaldığı tespitine yer verilmiştir.

Kabukların değerlendirilmesi kapsamında başka bir araştırma, NEMLİ, ÇOLAKOĞLU, ÇOLAK ve AYDIN (2002) tarafından yapılmıştır. "Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) Odunundan Üretilen Yonga Levhalarda Tomruk Depolama Süresi ve Kabuk Oranının Formaldehit Emisyonuna Etkisi" başlığı ile yayınlanan çalışmada, yalancı akasya tomruklarının depolarda bekletilmesi ve kabuklarının belli oranda yonga levha üretiminde kullanılması durumunda formaldehit emisyonunda oluşan değişimler incelenmiştir. Buna göre, formaldehit emisyonunda orta tabaka yongalarına yalancı akasya kabuğunun % 12,5-25 oranında katılması durumunda belirgin bir azalma olacağı belirtilmiştir.

Kabukların yonga levha üretiminde değerlendirilmesi ile ilgili başka bir araştırma ÇOLAK, KALAYCIOĞLU ve ÇOLAKOĞLU (2004) tarafından yapılmıştır. "Okaliptus (*Eucalyptus camaldulensis*) Ağacı Kabuklarından Üre Formaldehit ve Melamin-Üre Formaldehit Tutkallarıyla Üretilen Düşük Yoğunluktaki Levhaların Bazı Özelliklerinin Karşılaştırılması" başlığıyla yayınlanmıştır.

Bu çalışmada, üre formaldehit ve melamin-üre formaldehit reçineleri ile okaliptüs ağacı kabuklarından üretilen düşük yoğunluktaki yonga levhaların kalınlık artışı ve formaldehit emisyonu değişimleri araştırılmıştır. Üre formaldehit reçinesi ile üretilen levhaların 2 ve 24 saatlik kalınlık artışı ve su alma miktarları melamin-üre formaldehit tutkalı ile üretilen levhalara göre önemli oranda yüksek bulunmuş, üretilen her iki tip levhaların ekstrakte edilebilen formaldehit miktarları ve emisyon değerleri arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Kabukların kimyasal özelliklerinin belirlenmesine yönelik yapılan araştırmalara aşağıda kısaca değinilmiştir.

Sedir kabuğunun kimyasal bileşiminin belirlenmesi kapsamında HAFIZOĞLU tarafından bir dizi araştırma yapılmıştır. HAFIZOĞLU ve HOLMBOM (1987) tarafından yapılan çalışmalardan ilki "Studies of Chemistry of *Cedrus libani* A. Rich. II. Lipophilic Constituents of the Cedar Bark" başlığı ile yayınlanmıştır. Bu makalede sedir ağacı kabuklarında tespit edilen lipofilik ekstraktif maddelere ilişkin orijinal bilgiler sunulmuştur.

HAFIZOĞLU ve HOLMBOM (1987a) tarafından yapılan diğer araştırma "Studies of Chemistry of *Cedrus libani* A. Rich. III. Oleoresin Composition of Cones and Bark from *Cedrus libani*" başlığı ile yayınlanmıştır. Bu makalede, sedir ağacı kabuklarında belirlenen oleoresinlere ilişkin detaylı bilgiler yer almaktadır.

HAFIZOĞLU ve REUNANEN (1987) tarafından sedir kabuğundaki kimyasal maddelerin belirlenmesine yönelik yapılan başka bir araştırma "Studies of Chemistry of *Cedrus libani* A. Rich. IV. Suberin Composition of the Cedar Bark" başlığı ile yayınlanmıştır. Bu çalışma, sedir ağacı kabuğundaki suberin bileşiminin belirlenmesi ve kimyasal yapısının açıklanmasını kapsamaktadır.

HAFIZOĞLU (1989) tarafından fıstık çamı odun ve kabuğunun kimyasal yönden araştırıldığı "Studies on the Wood and Bark Constituents of *Pinus pinea* L." başlığı ile yayınlanan makalede, odun ve kabukta tespit edilen suberin ve ekstraktif maddelerin yapısı hakkında bilgi verilmiştir.

Kızılçam kabuğunun kimyasal özelliklerinin belirlendiği bilimsel bir araştırma "Kızılçam (*Pinus brutia*) Kabuk ve Odununun Karşılaştırmalı Kimyasal Analizi" başlığıyla USTA (1993) tarafından yayınlanmıştır. Bu çalışmada, kızılçam odun ve kabuk örneklerinde holoselüloz, lignin, pentozan ve selüloz oranları belirlenmiştir. Ayrıca örneklerin % 1'lik NaOH, alkol-benzen çözünürlüğü ve sıcak su çözünürlük değerleri tespit edilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda, kızılçam kabuğunda yüksek oranda ekstraktif madde bulunduğu, ayrıca kabuğun seyreltik alkalide çözünen madde miktarının yüksek olması nedeniyle polifenoller bakımından zengin olduğu değerlendirilmeleri yapılmıştır. Bu nedenle, kızılçam kabuğunun ekstraktif madde üretimi ve polifenoller elde edilerek yapıştırıcı üretiminde değerlendirilebileceği vurgulanmıştır.

Doğu ladini ve Doğu Karadeniz göknarı kabuklarının kimyasal yapısı HAFIZOĞLU ve REUNANEN (1994) tarafından araştırılmış, "Composition of Oleoresins from Bark and Cones of *Abies nordmanniana* and *Picea orientalis*" başlığı ile yayınlanmıştır. Bu makalede, doğu ladini ve Doğu Karadeniz göknarı kabuklarında tespit edilen oleoresinlere ilişkin detaylı bilgiler yer almaktadır.

Doğu ladini odun ve kabuklarının kimyasal yapısının belirlenmesine yönelik başka bir araştırma, HAFIZOĞLU, USTA ve BİLGİN (1997) tarafından yapılmıştır. "Wood and Bark Composition of *Picea orientalis* (L.) Link" başlığı ile yayınlanan bu makalede, doğu ladini odun ve kabuğu hücre çeper bileşikleri belirlenmiştir. Buna göre, iç ve dış kabuk holoselüloz, ve ekstraktif madde miktarları bakımından karşılaştırılmıştır. Holoselülözün dış kabukta daha az ekstraktif maddelerin ise iç kabukta daha az olduğu tespit edilmiştir. Lipofilik ekstraktif

maddelerin kabukta oduna göre yaklaşık 10 kat daha fazla olduğu, ayrıca kambiyumun monosakkarit ve lignanlarla birlikte fenolik yapıda çok sayıda madde içerdiği belirlenmiştir.

Kabuğun kimyasal özellikleri ile ilgili başka bir araştırma BALABAN ve UÇAR (2001) tarafından yapılmıştır. Endemik türlerimizden kasnak meşesi odun ve kabuğunun kimyasal yapısının incelendiği bu çalışma "Extractives and Sutructural Components in Wood and Bark of Endemik Oak *Quercus vulcanica* Boiss" başlığı ile yayınlanmıştır. Bu makalede, kasnak meşesi odun ve kabuklarında belirlenen lignin ve polisakkaritlerin miktarları, fenolik bileşikler ve ekstraktif maddeler hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

Karaçam, Uludağ göknarı ve Anadolu kestanesi kabuklarının kimyasal yapısı üzerine HAFIZOĞLU, HOLMBOM ve REUNANEN (2002) tarafından yapılan araştırma, "Chemical Composition of Liphophilic and Phenolic Constituents of Barks from *Pinus nigra*, *Abies bornmülleriana* and *Castanea sativa*" başlığı ile yayınlanmıştır. Bu makalede, karaçam, Uludağ göknarı ve Anadolu kestanesi kabuklarından elde edilen lipofilik ve fenolik maddelerin kimyasal bileşimi hakkında bilgi verilmiştir.

BALABAN ve UÇAR (2003) tarafından kabuğun kimyasal yapısının belirlenmesine yönelik yapılan diğer bir araştırma, "Estimation of Volatile Acids in Wood and Bark" başlığı ile yayınlanmıştır. Bu çalışmada 6 iğne yapraklı ağaç, 9 yapraklı ağaç odunları ve karaçam kozalakları yanı sıra karaçam, doğu ladini, Doğu Karadeniz göknarı, sapsız meşe, adi gürgen ve doğu kayını kabuklarında uçucu asitler belirlenmiştir. Kabuklardan, oduna göre daha az asetik asit elde edildiği, iğne yapraklı ve yapraklı ağaç kabuklarının uçucu asit miktarları bakımından odunlarıyla az ya da çok benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

ÖZDEMİR ve ŞEN (2004) tarafından yapılan çalışma, "Bazı Yapraklı ve İğne Yapraklı Ağaç Kabuklarının Kül ve Ekstraktif Madde miktarları" ismiyle sunulmuştur. Araştırmada fıstık çamı, doğu ladini, Doğu Karadeniz göknarı, doğu kayını, Anadolu kestanesi ve dağ karaağacı kabuklarına ait örneklerde kül tayini, % 1'lik NaOH ve sıcak su, alkol-sikloheksan ve alkol çözünlülükleri ve tanen miktarları belirlenmiştir.

Çok değerli kabuğu nedeniyle ülkemizde mantar meşesi yetiştirme çalışmaları da yapılmıştır. Bu çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Mantar meşesinin yetiştirilmesi konusunda ilk makale, KAYACIK ve ELİÇİN (1965) tarafından "Bahçeköy'de Orman Fakültesi Tatbikat Sahasında Mantar Meşesi (*Quercus suber* L.) Denemesinde Bugüne Kadar Elde Edilen Sonuçlar" başlığı altında yayınlanmıştır. Fas'tan gönderilen az sayıdaki palamutlardan yetiştirilerek fakülte deneme alanlarına dikilen mantar meşesi fidanlarının gelişim durumu iklim verileriyle ilişkiye getirilerek incelenmiştir. Mantar oluşumu ve fidanlardaki kurumanın sebepleri belirtilmiş ve Ülkemizde mantar meşesi yetiştirilmesine yönelik denemelerin silvikültür enstitüsü veya araştırma istasyonları tarafından planlanması önerilmiştir.

Ülkemizde mantar meşesinin yetiştirilmesi ile ilgili bir araştırma da ALPACAR (1973) tarafından yapılmıştır. "Mantar meşesi (*Quercus suber*)" başlığı ile yayınlanan bu makalede, mantar meşesinin botanik özellikleri, coğrafi yayılışı, doğal yetiştirme alanlarının ekolojik koşulları, gençleştirilmesi ve elde edilen mantarın kullanım yerleri hakkında okuyucu bilgilendirildikten sonra mantar meşesinin Antalya'da yetiştirilmesi için yapılan çalışmanın detayları açıklanmıştır.

Torbalı P.T.T. bahçesindeki ağaçtan alınan ve Fransa'dan getirilen tohumlar çalışmada kullanılmıştır. Tohum özellikleri, ekim öncesi uygulanan işlemler ile yaşama, gelişme durumları hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca deneme alanı ile ilgili meteorolojik değerler, vejetasyon ve toprak özellikleri belirtilmiştir. Sonuç olarak, mantar meşesinin optimal yetiştirme alanlarının ekolojik isteklerini içeren bölgelerin ülkemizde ve özellikle Güney Anadolu'da Akdeniz

kıyılarında var olduğu belirtilmiş, mantar meşesinin ekolojik isteklerini içeren bölgelerin saptanması ile bu bölgelerin enlem derecelerine uygun ve benzer koşullardaki doğal yetiştirme alanlarından sağlanacak tohumlardan fidan yetiştirilmesi, araştırmalar yapılması ve alınacak sonuçlara göre geniş çapta ağaçlandırma çalışmalarının yapılması önerilmiştir.

Mantar meşesinin yetiştirilmesi konusunda CENGİZ (1987) tarafından bir literatür çalışması olan, "Mantar Meşesi (*Quercus suber* L.) ve Ülkemizde Yetiştirme Çalışmaları" başlıklı makale yazılmıştır. Bu makalede, mantar meşesinin botanik özellikleri, coğrafi yayılışı, ekolojik istekleri ve yetiştirilmesi konularında, ayrıca Ülkemizde mantar meşesi yetiştirilme çalışmaları hakkında okuyucuya bilgiler verilmiştir.

Ülkemizde mantar meşesi yetiştirilmesi olanaklarıyla ilgili bir araştırma da NEYİŞÇİ, YEŞİLKAYA ve USTA (1988) tarafından Ormançılık Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır. "Akdeniz Bölgesinde Mantar Meşesi (*Quercus suber* L.) Yetiştirilmesi Olanaklarının Araştırılması" başlıklı bu makalede, mantar meşesinin doğal yayılış bölgeleri, botanik, ekolojik ve silvikültürel özellikleri hakkında okuyucuya bilgi verilmiş, Portekiz, İspanya ve Torbalı orijinli tohumlardan elde edilen fidanlar Antalya Orman İşletme Müdürlüğü deneme alanlarına dikilmiştir. Fidanların boy ölçme işlemleri ile birlikte, fidanların yaşama durumları kaydedilmiş, tutma başarıları ve gelişme durumları belirlenmiştir. Makalede, ayrıca Türkiye'de mantar meşesi yetiştirmeye yönelik projeli ve projersiz çalışmalara ilişkin karşılaştırmalı bilgiler verilmiştir.

Bu çalışmaya göre elde edilen sonuçlar Akdeniz Bölgesinde farklı orijinli mantar meşelerinin başarı ile yetiştirilebileceği yargısını desteklemektedir.

Mantar meşesinin ülkemizde yetiştirilmesiyle ilgili daha önce yapılan çalışmalara ek olarak BABAYİĞİT (2004) tarafından yine bir literatür çalışması olan "Türkiye'de Endüstriyel Orman Plantasyonlarının Kurulmasında Mantar Meşesinin (*Quercus suber* L.) Yeri ve Önemi" başlıklı bir kitapçık yazılmıştır. Bu çalışmada, Türkiye'de meşe ormanlarının doğal yayılışı, botanik özellikleri, silvikültürel özellikleri, mantar üretimi, mantarın fiziksel, kimyasal özellikleri ve ekonomik değeri ile ilgili okuyucu bilgilendirilmiştir.

### 3. DEĞERLENDİRME

Ülkemizde odun dışı orman ürünleri ile ilgili önemli araştırmalar yapılmıştır. Bu ürünler yirminci yüzyılın ikinci yarısında ülkemiz dış satımında küçümsenmeyecek miktarlarda yer alarak ülke ekonomisine katkı sağlamıştır. Bu ürünler içerisinde farklı bir yere sahip olan kabuk ihraç ürünleri arasında yer almamakla beraber 1950'li yıllardan günümüze kadar bazı araştırmalara konu olmuştur.

Kabuğun değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar daha çok 1970'li yıllarda yapılmıştır. Bu çalışmalar daha ziyade literatür çalışması olup, sonuçlar tavsiye niteliğindedir. 1980'li yıllarda kabuğun tarımda kompost olarak kullanılması ile ilgili 1 ve Kızılcım kabuk ekstraktından tutkal üretimi konusunda 1 olmak üzere orijinal ve bilimsel 2 araştırma yapılmıştır. 1990'li yıllarda yapılan çalışmalar daha ziyade kabuğun yonga ve lif levha üretiminde kullanılması ile ilgili bilimsel çalışmalar olup, sonuçları bilime ve uygulamaya katkı sağlayacak niteliktedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar içerisinde kabuğun kimyasal yapısı ve analizi ile ilgili orijinal çalışmalar dikkati çekmektedir.

Bugüne kadar kabuk üretim teknikleri, kabukların depolanması ve korunması konusunda hiç çalışma yapılmamıştır. Kabuğun endüstriyel değerlendirilmesi konusunda çok az sayıda çalışma yapılmış olması, kabuğa gereken önemin verilmediğini göstermektedir.

Ağaçtan elde edilen yuvarlak odunun % 13'ünün kabuk olduğu (BOZKURT-GÖKER 1981) düşünülürse, önemli bir odun dışı orman ürünü olan kabuğun yeni endüstriyel kullanım alanları ve ilgili teknolojiler araştırılarak ülke ekonomisine katkısı artırılmalıdır.

#### 4. SONUÇ

Ülkemizde odun dışı orman ürünleri içerisinde önemli bir yere sahip olan kabuk ile ilgili bugüne kadar yapılan çalışmalardan, gerek orman ürünleri endüstrisinin ve gerekse ülke ekonomisinin gelişmesi bakımından bazı sonuçlar çıkarmak mümkündür.

1. Kabukların ormancılıkta, tarımda, orman ürünleri endüstrisinde ve diğer iş kollarında (tıp, kimya, eczacılık, biyoloji, petrol sanayii, lastik, plastik ve deri endüstrisi v.b) olmak üzere çok geniş bir kullanım alanı mevcuttur.
2. Son yıllarda, özellikle kızılçam kabuğu karıştırılarak üretilen yonga levha ve MDF'lerden ayrılan formaldehit miktarının, odundan üretilenlerden ayrışandan daha az olduğu ve bu duruma kullanılan kabuk türünün etki ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca levha üretiminde ladin kabuklarının kullanımı da iyi sonuçlar vermektedir. Bu yöndeki çalışmalar orman ürünleri endüstrisi açısından ümit vericidir.
3. Kabuğu doğrudan mantar üretimine konu olan mantar meşesi, kalkerli ana kayalardan kaçınmak koşuluyla ülkemizin Akdeniz Bölgesinde başarı ile yetiştirilebilir.
4. Güneydoğu Anadolu bölgemizde yetişen saçlı meşe (*Quercus cerris* var. *pseudocerris*) kabuklarından izolasyon levhası, döşeme parkesi ve yer muşambası üretimi mümkün olabilir. Çalışmalara devam edilmelidir.
5. Özellikle göknar türlerimizin kabuklarındaki keseler içinde yer alan reçinelerin de kullanılması olanakları geliştirilebilir.
6. Bazı çam türlerinin kabuklarından ekstraksiyon yöntemi ile elde edilecek flobafenler mükemmel plastik maddeler verebilir.
7. Kaliteli yapıştırıcıların üretiminde, kızılçam kabukları kullanılabilir.
8. Kabuk gibi öneme sahip odun dışı orman ürünlerinin endüstriyel boyutlarda üretimi geliştirilmeli ve bu amacı güden projeler desteklenmelidir.
9. Üniversite ve araştırma kuruluşlarında yürütülen odun dışı orman ürünleri konulu çalışmalara gereken destek sağlanmalıdır.
10. Odun dışı orman ürünlerine ait mevcut standartlar geliştirilmeli, eksik olanlar da bir an önce tamamlanmalıdır.

#### KAYNAKLAR

- AKGÜL, E.; AKSOY, C., 1985: Akdeniz Yöresinde Kızılçam ve Karaçam Kabuklarından Kompost Üretimi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No 148.
- ALEMDAĞ, Ş., 1962: Türkiye'de Kızılçam Ormanlarının Gelişimi, Hasılatı ve Amenajman Esasları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No 11.
- ALPACAR, K., 1973: Mantar meşesi (*Quercus suber*). Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 20, Sayı 2.
- AYLA, C., 1978: Tanen-Formaldhit Yapıştırıcıları, Yurdumuz Açısından Önemi, *Pinus brutia* Kabuk Ekstraktı İle Yapılan Ön Çalışmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 28, Sayı 1.
- BABAYİĞİT, İ., 2004: Türkiye'de Endüstriyel Orman Plantasyonlarının Kurulmasında Mantar Meşesinin (*Quercus suber* L.) Yeri ve Önemi. İzmir.
- BALABAN, M.; UÇAR, G. 2001: Extractives and Structural Components in Wood and Bark of *Quercus vulcanica* Boiss. *Holzforchung* 55, 478-486.
- BALABAN, M.; UÇAR, G. 2003: Estimation of volatile acids in wood and bark. *Holz als Roh- und Werkstoff*, 61, 465- 468.
- BERKEL, A., 1951: Orman ve Endüstride Odun Artıkları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 1, Sayı 2.
- BOZKURT, A. Y.; YALTIRIK, F.; ÖZDÖNMEZ, M., 1982: Türkiye'de Orman Yan Ürünleri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No 2845, Orman Fakültesi Yayın No 302.
- BOZKURT, A. Y.; GÖKER, Y., 1996: Orman Ürünlerinden Faydalanma Ders Kitabı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No 3998/ 445.
- BOZKURT, A. Y.; ERDİN, N., 1997: Ağaç Teknolojisi Ders Kitabı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No 3998/ 445.
- CENGİZ, Y., 1987: Mantar Meşesi (*Quercus suber* L.) ve Ülkemizde Yetiştirme Çalışmaları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı 2.
- ÇOLAK, S.; KALAYCIOĞLU, H.; ÇOLAKOĞLU, G., 2004: Okaliptüs (*E. camaldulensis*) Ağacı Kabuklarından Üre Formaldehit ve Melamin-Üre Formaldehit Tutkallarıyla Üretilen Düşük Yoğunluktaki Levhaların Bazı Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Doğu Karadeniz Araştırma Enstitüsü Araştırma Dergisi* 6/2/2.
- ÇOLAKOĞLU, G.; KALAYCIOĞLU, H.; ÖRS, Y., 1993: Kızılçam Kabuklarının Yonga Levha ve Kontrplak Üretiminde Değerlendirilmesi. *Uluslar Arası Kızılçam Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Sayfa 701-710, Marmaris/Türkiye.
- DEMETÇİ, Y., 1982: Ağaç Kabuklarından Yararlanma Olanakları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 28, Sayı 55.
- DEMETÇİ, Y., 1987: Kızılçam (*Pinus brutia*) Kabuk Taneni İle Yapıştırılmış Kayın Kontrplakları Üzerinde Makro ve Mikroteknolojik Çalışmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 33, Sayı 2, No 66.
- ERTEN, P.; ÖNAL, S., 1985: Ağaç Türlerimiz Odun ve Kabuklarının Kalori Değerlerinin Saptanmasına İlişkin Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 31, Dergi No 62.

- GÖRCELİOĞLU, E., 1973: Ağaç Kabuklarının Çeşitli Ormancılık ve Tarım Uygulamalarında, Endüstride ve Diğer Alanlarda Değerlendirilmesi Olanakları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 23, Sayı 2.
- HAFIZOĞLU, H.; HOLMBOM, B. 1987: Studies on the chemsitry of *Cedrus libani* A. Rich. II. Lipophilic constituents of the cedar bark. *Holzforschung* 41, 2, 73-77.
- HAFIZOĞLU, H.; HOLMBOM, B. 1987a: Studies on the chemistry of *Cedrus libani* A. Rich. III. Oleoresin composition of cones and bark from *Cedrus libani*. *Holzforschung* 41, 3, 141-145.
- HAFIZOĞLU, H.; REUNANEN, M. 1987: Studies on the chemsitry of *Cedrus libani* A. Rich. IV. Suberin composition of the cedar bark. *Holzforschung* 41, 4, 261-263.
- HAFIZOĞLU, H., 1989: Studies on the wood and bark consituents of *Pinus pinea* L. *Holzforschung* 43, 1, 41-43.
- HAFIZOĞLU, H.; REUNANEN, M. 1994: Composition of oleoresins from bark and cones of *Abies nordmanniana* and *Picea orientalis*. *Holzforschung* 48, 1, 7-11.
- HAFIZOĞLU, H.; USTA, M.; BİLGİN, Ö. 1997: Wood and bark composition of *Picea orientalis* (L.) Link. *Holzforschung* 51, 2, 114-118.
- HAFIZOĞLU, H.; HOLMBOM, B.; REUNANEN, M. 2002: Chemical composition of lipophilic and phenolic constituents of barks from *Pinus nigra*, *Abies bornmülleriana*, and *Castanea sativa*. *Holzforschung* 56, 3, 257-260.
- HARKIN, J. M.; ROWE, J. W., 2005: Bark and Its Possible Uses. Forest Products Laboratory, Forest Service U.S. Department of Agriculture, Research Note FPL-091. [http://www.woodweb.com/knowledge\\_base/fpl\\_pdfs/fplrn091.pdf](http://www.woodweb.com/knowledge_base/fpl_pdfs/fplrn091.pdf)
- HUŞ, S., 1954: Bitkisel Tanenli Maddeler ve Bunların Ormancılıktaki Önemi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 4, Sayı 2.
- HUŞ, S., 1976: Odun Artıklarının Özellikle Bunlar Arasında Yer Alan Kabukların Değerlendirilmesi. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 26, Sayı 1.
- KALIPSIZ, A., 1962: Doğu Kayınında Artım ve Büyüme Araştırmaları. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları Sıra No 188, Seri No 5.
- KAYACIK, H.; ELİÇİN, G., 1965: Bahçeköyde Orman Fakültesi Tatbikat Sahasında Mantar Meşesi (*Quercus suber* L.) Denemesinde Bugüne Kadar Elde Edilen Sonuçlar. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XV, Sayı 2.
- KOZLOWSKI, T. T., 1971: Growth and development of trees. Vol. 1 Academic. Pres, New York.
- MİRABOĞLU, M., 1955: Göknarlarda Şekil ve Hacim Araştırmaları. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları Sıra No 339, Seri No 7.
- NEMLİ, G.; ÇOLAKOĞLU, G.; ÇOLAK, S; AYDIN, İ. 2002: Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) Odunundan Üretilen Yonga Levhalarda Tomruk Depolama Süresi ve Kabuk Oranının Formaldehit Emisyonuna Etkisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 52, Sayı 2.
- NEYİŞÇİ, T.; YEŞİLKAYA, Y.; USTA, Z., 1988: Akdeniz Bölgesinde Mantar Meşesi (*Quercus suber* L.) Yetiştirilmesi Olanaklarının Araştırılması. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No 193.
- ÖKTEM, E., 1976: Kabuktan Faydalanma Olanakları ve Yonga levha Yapımında Kabuk. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 22, Sayı 2.

- ÖZDEMİR, H.; ŞEN, U., 2004: Bazı Yapraklı ve İğne Yapraklı Ağaç Kabuklarının Kül ve Ekstraktif Madde Miktarları. V. Ulusal Orman Fakülteleri Öğrenci Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt 2, Sayfa 103.
- TAŞKIN, O., 1973: Ağaç Kabuklarının Lif Levha Yapımında Kullanılması. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 19, Sayı 1.
- TELGEREN, G., 1976: Memleketimizde Yetişen Saçlı Meşe Ağaçlarının Kabuklarından Yararlanma Olanakları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 22, Sayı 2.
- TOPÇUOĞLU, A., 1963: Meşe Kabuğu İstihali ve Kıymetlendirilmesi. T.C. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Teknik Haberler Bülteni, Yıl 2, Sayı 6.
- USTA, M., 1993: Kızılcım (*Pinus brutia*) Kabuk ve Odununun Karşılaştırmalı Kimyasal Analizi. Uluslar Arası Kızılcım Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Sayfa 655-661, Marmaris/Türkiye.
- WILSON, C.L.; LOOMIS, W. E., 1962: Botany, Third edition. Holt, Rinehart and Winston Inc.