

SERİ
SERIE B

CİLT
TOME XXVI

SAYI
FASCICULE 1 1976

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES FORESTIERES
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



ODUN ARTIKLARININ ÖZELLİKLE BUNLAR ARASINDA YER ALAN KABUKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Y a z a n

Prof. Dr. Savni HUŞ

Orman ve odun endüstrisinde meydana gelen artıkların değerlendirilmesi suretiyle bunların miktarının asgari bir seviyeye indirilmesi, gerek orman işletmeciliğinde gerekse odun endüstrisi alanında halen tam bir şekilde çözüme bağlanamamış bir problem durumundadır.

Orman ve endüstri işletmeciliğinin geleceğini emniyet altına alabilmek için gerek ağaç servetinden gerekse bunun çeşitli şekillerde meydana gelen artıklarından en iyi bir şekilde faydalanma imkânları üzerinde ciddi bir şekilde eğilmenin zorunlu oluşunun bilinci içinde bulunan dünya memleketlerinde bu konu üzerinde yoğun çalışmalar yapıldığı görülmektedir.

Bir dev endüstri olarak nitelendirilen selüloz ve kâğıt endüstrisinde gün geçtikçe hızlı bir şekilde artma durumundaki üretim ve tüketim karşısında bugüne kadar ele alınmamış veya az miktarda faydalanılmış olan ağaç türleri odunları ve bunların çeşitli kısımlarının değerlendirilmesi suretiyle hammadde kaynaklarından en iyi bir şekilde faydalanma yolları araştırılmakta ve bu konuda oldukça ileri gelişmeler kaydedilmiş bulunmaktadır. Nitekim deneme ölçüsünde sulfat metodu uygulanmak suretiyle gövde odunu, dal ve kök odunu karışımı ile yapılan pişirmeden elde edilen selülozik maddenin gerek randıman gerekse fiziksel özellikler bakımından sadece gövde odunu kullanmak suretiyle elde edilene benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Orta Almanya'da ve İskandinav memleketlerinde toprak altında kalan kök odununun da selüloz sanayiinde kullanılmasının sağlanması maksadıyla ele alındığı ve geliştirilen bir kökleme tekniği sayesinde bu kısımların keşilmek suretiyle masif ve nisbeten temiz bir odun gövdesinin elde edil-

diği ve bunların bilinen paralama makinelerinde yongalandıktan sonra sulfat metoduna göre işlenmek suretiyle yaklaşık % 40 randımanında ve direnç özellikleri bakımından orta kalitede bir ürün elde edildiği anlaşılmaktadır.

Bu durum karşısında gelecekte hammadde odun üretiminin tamamıyla traşlama kesimine dayandırılması gerektiği ve bu maksatla traktör, kren, kabuk soyma ve taşınabilir yongalama araçları gibi ağır makinelerin kullanılacağı ifade edilmektedir. Böylece küçük parçalar ve kök odunları meydana geldikleri yerde paralama makinelerinde yongalanarak kamyonlarla selüloz ve levha imali fabrikalarına taşınabilecektir. Büyük miktarda elde edilen yongaların Pipeline şeklindeki borular vasıtasıyla işlenecekleri tesislere gönderilmeleri üzerinde de durulmaktadır. Nitekim Kuzey Amerika ve Sovyet Rusya'da bu alanda denemelere girildiği de bildirilmektedir. Ancak, bu şekil bir taşımanın, yıllık 750.000 m³ yonga üretimi elde edildiği takdirde ekonomik olacağı tahmin edilmektedir.

Kabukların değerlendirilmesine gelince : Kabukların ve kereste endüstrisinde meydana gelen talaşların değerlendirilmesi, büyük zorluklar yaratmaktadır. Bu bakımdan bu tip artıklar ancak az miktarda değerlendirilebilmektedir. Ormanda kesim sonunda soyulmak suretiyle meydana gelen kabuklar, ormanda çürüyerek humus oluşmasına yaramaktadır. Buna karşılık kereste endüstrisi ve selüloz sanayiinde mekanik soyma işlemi uygulandığından büyük miktarda kabuk meydana gelmekte ve bunun herhangi bir şekilde giderilmesi zorunlu olmaktadır. Özellikle kabukları giderildikten sonra elde edilen yongaları kullanan bazı selüloz üretimi yöntemlerinde kabuk kısımlarının mutlaka uzaklaştırılması gerekmektedir. Aksi halde kabuklar, elde edilen selülozun ağartma derecesini ve böylece kalitesini düşürecek bir etki yapmakta, ayrıca kabuklarda çok miktarda fenolik bileşikler bulunduğundan pişirme sırasında daha fazla kimyasal maddelerin kullanılmasını gerektirmektedir. Yaş olarak soyulan kabuklar fazla miktarda su da ihtiva edeceklerinden bunların suyu giderilmeden enerji kazanmak üzere yakılmaları da ekonomik sayılmamaktadır. Nitekim kuru kabuğun 5000 Kcal/Kg olan ısı değeri, kabuğun % 75 su ihtiva etmesi halinde hemen hemen 0'a inmekte, ancak katı madde kapsamı preslenmek suretiyle % 50 oranında artırılabilen maddenin kalori değeri de yaklaşık 1700 Kcal/Kg olmaktadır. Bugünkü durumda kabukların büyük bir kısmının bu şekilde değerlendirildiği tahmin edilmektedir. Dört ton ve % 50 su ihtiva

eden kabukların ısı değerinin bir ton taş kömüründen elde edilen kalori değerine tekabül ettiği bildirilmektedir.

Kabukların kimyasal yönden değerlendirilmesi :

Kabukların iyi bir şekilde değerlendirilmesi maksadıyla çok sayıda araştırma ve deneylerin yapıldığı anlaşılmaktadır. Bunlardan en eskisi ve bugün de uygulanmakta olanı kabuklardan sepi maddeleri elde etme şekilleridir. Özellikle Doğu Bloku memleketlerinde tanenli madde, meşe ve lâdin kabuklarından elde edilmektedir. Sovyet Rusya'da yılda 30.000 ton lâdin kabuğu işlenerek 20.000 ton; keza Orta Almanya'da da 20.000 ton lâdin kabuğundan tanenli madde çıkarılmaktadır. Kuzey Amerikada yılda 50.000 ton Western Hemlock (*Tsuga canadensis*) kabukları tanene işlenmektedir. Batı Almanya ise tanenli madde ihtiyacını ithal ettiği tropik ağaçlardan elde edilen sepi maddeleri ve sentetik yoldan sağlanan tanenli madde ile karşılamaktadır.

Kabuklarda ağaç malzemedeki kullanılan tutkalın yapı taşı olan fenol bulunması bakımından bundan, tutkal elde edilmesi yönünde de çok sayıda patent yayımlandığı görülmektedir. Ancak, bu şekilde elde edilen tutkalın, sentetik tutkallara rekabet etme gücü mevcutur.

Kabuklar, fenollerden başka kimya sanayii için önemli ve ekonomik bakımdan ilginç görülen diğer maddeleri de ihtiva etmektedir. Özellikle Amerika'da tek firma olan Weyerhaeuser Comp. firması, ticari adı Silvacon olan ve toprak ıslahında, enzeksit ve fungusitlerin yapımında, patlayıcı maddelerin, boya maddelerinin imalinde kullanılan çok çeşitli ürünleri kabuktan elde etmektedir. Diğer bazı Amerikan firmalarının da iğne yapraklı ağaç odunları kabuklarından değerli mumumsu bir madde ve keza Douglas kabuklarından da antioksidan olan ve tıpta kullanılan Dihydroquercitin maddesi elde edilmektedir.

Böylece değerli bazı kimyasal ürünlerin elde edilmesi bakımından kabukların işlenmesi, bunlardan rasyonel bir şekilde faydalanma imkânlarını sağlayıcı bir yol olarak gösterilmektedir. Nitekim Sovyet Rusya'da son yıllarda yapılan araştırmaların sonucu olarak özellikle melez kabuklarından tanenli maddeler, benzol, toluol, melez eterik yağı, ağaç malzemenin boyanmasından önce kullanılan astar maddesi, selüloz, lâdin odunu kabuklarından da yonga levhalarının imalinde kullanılan ve yapıştırıcı bir rolü bulunan reçinenin elde edildiği anlaşılmaktadır. Melez ve Lâdinden elde edilen tanenli maddelerin sepilemeye çok elverişli

olduğu ve tanenin ekstraksiyon yoluyla kazanılmasından arta kalan kabukların da levha imalinde kullanıldığı ve böylece kabuklardan tam bir şekilde faydalandığı bildirilmektedir. Kurulmuş olan deneme tesislerinde yürütülen teknolojik işleme göre kabuklar, 5 - 10 mm. büyüklüğünde olmak üzere parçalanmakta ve sonra da sıcak su ile yapılan ekstraksiyondan elde edilen ekstraktif, vakumda litrede 450 - 500 gram olacak şekilde yoğunlaştırılmaktadır.

Esası tanen - fenol reçinelerine dayalı olan yapıştırıcı maddelerin yonga levhaları imalinde tutkal maddesi olarak kullanılmasının iyi sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır.

Ekstraksiyon işleminden arta kalan maddelerden, sülfat artıkları su- larından elde edilen yapıştırıcı maddeler ve bir de % 6 - 7 oranında sülfat asiti kullanmak suretiyle suya ve ateşe karşı daha dayanıklı ve sıcaklığı izole eden levhaların yapıldığı ve bu tip levhaların döşemelerde, evlerin tavanlarında kullanıldığı ve bunların odundan yapılan izolasyon levhalarına kıyasla 3 - 4 defa daha ucuz oldukları bildirilmektedir. Ayrıca 1 - 3 mm. büyüklüğünde parçalanan melez kabuklarının alkol ve benzol karışımı ile yapılan ekstraksiyonu sonucunda elde edilen % 10 ilâ 18,4 oranındaki kırmızı renkli boyar maddelerin mobilyaların boyanmasında kullanıldığı ve bu boyar madde ile çekilen astardan sonra mobilyaların daha kolay bir şekilde cilâlanabildiği anlaşılmaktadır.

Ekstraksiyondan sonra arta kalan kabuklardan keza yarı dayanıklı izolasyon levhalarının yapılabilirdiği, nitekim iki saat süre ile 2 - 15 Kp/Cm² lik bir basınç uygulanarak preslenen bu tip kabuklardan aşağıdaki teknolojik özelliklere sahip izolasyon levhalarının elde edildiği,

Özgül ağırlık	0,25 - 0,55 g/Cm ³
Eğilme direnci	5 - 30 Kp/Cm ²
24 saat suda bırakılan levhaların su alma değeri	% 30 - 36
24 saat suda bırakılan levhaların şişme değeri	% 1 - 3

aynı levhaların 100 Kp/Cm² lik bir basınç altında sıcakta preslenmesi sonucunda da teknolojik özelliklerin,

Özgül ağırlık	0,96 - 1,35 g/Cm ³
Eğilme direnci	60 - 110 Kp/Cm ²
24 saat suda bırakılan levhaların su alma değeri	% 5 - 15
24 saat suda bırakılan levhaların şişme değeri	% 7 - 12

olduğu bildirilmektedir.

İğne yapraklı ağaçların kabuklarından karbonlu hidrojen aromatik maddelerinin kazanılması yönünde de bir metod geliştirildiği ve buna göre 500 - 600° C deki piroliz temperatüründe kuru ağırlığa göre yaklaşık % 2,6 oranında ham benzol elde edildiği ve bu maddenin işlenmesi sonunda da % 27,5 saf benzol, % 21,1 Toluol ve % 6,1 Xylol üretildiği anlaşılmaktadır.

Ayrıca kabuklardan elde edilen levhalık materyali ilâve maddesi olarak kullanmak suretiyle bundan lif levhaları ve karton imali ile ilgili lâboratuvar araştırmalarının da yürütüldüğü; keza kabuktan çıkarılan ekstraktan balçıklı toprakların viskozitesini düşürmek üzere sondaj işleminde bir çözelti olarak, metalorijide, sentetik maddeler ve lâstik endüstrisinde de dolgu maddesi elde etme denemelerinin yapıldığı, nitekim sondaj işleminde Amerika'da yılda 50.000 ton bu tip sulandırıcının kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Sovyet Rusya'da ayrıca meşe odunlarından tanenli maddeler elde edildikten sonra geriye kalan artıkların karton imalinde kullanıldığı ve 200.000 ton ekstraksiyon artığından 70.000 ton karton işlendiği, ayrıca ekstraksiyon artığı meşe odunu yongalarından yılda 50.000 ton furfurool, diğer bir fabrikada da aynı artıkların kuru madde üzerinden hesaplanmak suretiyle bir tonundan 100 Kg. etilalkol elde edildiği bildirilmektedir.

Ural Orman Tekniği Enstitüsünde de odun artıklarından herhangi yapıştırıcı bir madde kullanmaksızın lignin - karbonhidrat kompleksinden oluşan sentetik bir maddenin geliştirildiği ve böylece elde edilen parlak bir yüze sahip masif levhanın özgül ağırlığının 1,1 g/Cm³ olduğu ve marangozluk işlerinde kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Sovyet Rusya ve Çekoslovakya'da kabuklardan hayvan yemi üretimi amacıyla hidroliz yoluyla Sakkarit konsantratlarının veya protein maddelerinin elde edilmesi üzerinde de araştırmalar yapıldığı bildirilmektedir.

Bazı ağaç türleri kabuklarından polifenol sepi maddeleri ekstraksiyonu elde edilmekte ve bu madde, kontraplâklarda uygulanan suya dayanıklı yapıştırıcı maddelerin yapılmasında kullanılmaktadır. Bu yön-deki araştırmaların özellikle Avusturalya Araştırma Enstitüsünde (CSIRO) yürütüldüğü anlaşılmaktadır. Bu maksatla Pinus radiata, Mi-moza, Quebracho, Gambir gibi odunların kabuklarının kullanıldığı gö-rülmektedir. Bu kabuklardan elde edilen ekstraktlar, formaldehit ile çok reaktif bir bitüm oluşturdıklarından, sentetik tutkal olan fenol-formaldehit yapıştırıcısının sertleşmesini hızlandırmada çok pahalı olan rezorsin yerine kullanılabilir.

Son yıllarda kabuklardan elde edilen ekstraktlardan yonga levhaları imalinde de faydalanma şekli üzerinde Bratislava Devlet Odun Araş-tırmaları Enstitüsünde durulduğu ve bu maksatla özellikle Lâdin ka-buklarının kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Abies alba'dan elde edilen tanen ekstraktından da yonga levhaları-nı yapıştırıcı bir madde olarak faydalanıldığı, nitelik kuru odun talaşı üzerine bu ekstraktan serpilip bir miktar da paraformaldehit katılmak suretiyle preslendikten sonra açığa çıkan formaldehidin, tanenli madde ile bir reaksiyona girmesi sonunda meydana gelen bitüm'un yongaları iyi bir şekilde yapıştırıldığı ve böylece suya dayanıklı yonga levhaları-nın elde edildiği bildirilmektedir.

Kabuklardan özellikle piknik yerlerinde odun kömürü yerine kulla-nılmak üzere preslenmek suretiyle kömür de yapıldığı ve Amerikada çok geçerli olan bu kullanım yerinin ihtiyacını karşılamak için Oregon'da günde 225 ton kabuk kullanmak suretiyle kömür yapıldığı anlaşılmak-tadır.

Kabukların yonga ve lif levhaları yapımındaki kullanım durumu :

Kabukların bu endüstri kollarında en çok kullanıldığı yerin sert ve izolasyon levhaları imalinde olduğu görülmektedir. Levhaların sadece kabuk kullanmak veya bunu odun yongaları ile karıştırmak suretile ya-pıldığı ve kabukların düşük dirence sahip olmaları ve levhaların rengini koyulaştırması gibi sakıncaları bulunması nedeniyle pek rağbet gör-medığı, keza orta katı koyu renkli olan levhaların da düşük fiyatla sa-tıldığı bildirilmekte ise de bu gibi levhaların üst yüzeyleri sentetik mad-deler veya dekorasyon kâğıtları ile kapatılması halinde koyu rengin sakıncalı bir rolü bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Diğer taraftan lif levhaları imalâtında kabuklu odun veya kereste endüstrisi artıkları kullanıldığı gözönünde tutulduğu takdirde bu gibi levhaların yapımında kabuk kullanılmasının sakıncalı bir yönü olmayacağı ifade edilmektedir. Nitekim % 40 - 50 kabuk karıştırmak suretiyle yapılan sert lif levhalarının mekanik ve higroskopik özelliklerinin elverişli bir durumda olduğu ancak, kabuk miktarı arttıkça süzgeçlerde suyun giderilmesinin zorlaştığı görülmektedir. Diğer taraftan yapılan deneylere göre (*Pinus insularis*) ın kabuk ve odununun karışımı ile yapılan lif levhalarında kabuk miktarı % 50 oranına kadar artırıldığı zaman levhanın higroskopik özelliğinin, tutkal karıştırmadan iyileştiği bunun da kabuğun içerdiği % 3 - 4 eterde çözülebilen ekstraktif maddelerden ve bunun 1/3'ünü oluşturan mumumsu maddeden ileri geldiği anlaşılmaktadır. Bunun bir sonucu olarak % 37 oranına kadar kabuk karıştırmak suretiyle ve tutkal katılmaksızın yapılan lif levhasının, lif levha standardı niteliğinde olduğu görülmektedir.

Orta Almanya'da birkaç yıldan beri kabuk kullanmak suretiyle izolasyon levhalarının yapıldığı ve bu levhaların daha ziyade çatı inşaatında, garaj ve ahırlarda izolasyon maksadıyla kullanıldığı bildirilmektedir. Gerçekten kabuğun sıcaklığı izole etme özelliği aynı yoğunluktaki odununkinden daha yüksek bulunmaktadır.

1973 yılında Avrupa memleketleri için önemli ağaç türlerinden olan kayın, ladin ve çam kabuklarından laboratuvar ölçüsünde yonga levhalarının yapıldığı, görülmektedir. Nitekim, yaş ve kuru olarak elde edilmiş olan ladin kabuklarına değişik oranda % 7 - 14 melamin formaldehit katılmak ve yine değişik temperatürde 130°C, 160°C ve 180°C uygulanmak suretiyle deneylerin yapıldığı ve buna göre yaş yöntemle soyulan kabuklardan imal edilen levhaların, kuru yöntemle elde edilen kabuklardan yapılan levhalara kıyasla mekanik özelliklerinin iyi ve fakat fiziksel özelliklerinin elverişsiz olduğu bildirilmektedir.

Kayın kabuğundan yapılan yonga levhalarının ise eğilme direncinin düşük ve fakat levha yüzeyine dik olan çekim direncinin 4,7 - 16,2 Kp/Cm² olduğu anlaşılmaktadır.

Genel olarak kabuktan imal edilen tam kuru orta özgül ağırlıktaki levhaların eğilme direncinin normal yonga levhalarındakine kıyasla oldukça düşük bulunduğu keza elastiklik modülünde de durumun aynı olduğu tesbit edilmiştir.

Kabukların bu alandaki değerlendirilmesinde etkili olan mevcut problemler arasında kabuğun yaşı, parça büyüklüğü, şekli ve dış kabu-

ğün ihtiva ettiği bileşiklerdir. Bu bakımdan kabuktan yapılan yonga levhaları, özel bir norm kategorisi içerisinde mütalâa edilmektedir.

Kabuklardan lif levhalarının imali ile ilgili bugüne kadar geliştirilmiş bulunan metodlar arasında Sovyet Rusyada yapılmakta olan izolasyon levhaları gösterilmektedir. Bu levhaların, lif levhaları yapımı prensibine göre % 60 Lâdin kabuğu, % 40 testere talaşı katılmak suretiyle imal edildiği ve özgül ağırlığının 350 - 400 Kg/cbm olduğu bildirilmektedir. Ayrıca Polonyada da 1974 yılında kabuklardan 12 ve 16 mm. kalınlığındaki levhaların yapımını mümkün kılan bir yöntemin geliştirildiği ve bu tip levhaların sıcaklığı ve sesi izole edebilmesi bakımından döşeme, çatı ve duvarlarda kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Almanyada da kabuk kullanmak suretiyle levha imali konusunda bugüne kadar iki büyük lâboratuvar araştırması sonuçlarının yayınlandığı görülmektedir. Bunlardan birisi Holz - Zentralblatt Nr 152/1971 de yayınlanan ve Deppe ve Hoffman - BAM Berlin - Dahlem tarafından yapılmış olan bir araştırmaya aittir. Bu araştırmada kabuklardan levha imalinde yapıştırıcı madde olarak Phenol reçineleri ve Isozyanat'ların kullanıldığı anlaşılmaktadır. Diğer bir araştırma da Holz als Roh - und Werkstoff 31(1973) de yayınlanmış olan ve Volz, WKI Braunschweig tarafından yapılmış bir araştırmadır. Bu yayında lâdin, çam ve kayın kabukları kullanmak suretiyle imal edilmiş bulunan levhaların özellikleri açıklanmaktadır. Bu araştırmada, levha imalinde kullanılan kabuk çeşitleri değişik nitelikte olduğundan mamulün özelliklerine etki yapan ağacın çeşidi, yaşı, kabuk soyma yöntemi, kabukların depolanma durumu gibi faktörlerin gözönünde tutulması gerektiğine değinilmektedir.

İnşaat alanında geniş bir kullanma imkânı olabilecek malzemeden birisi de içerisine çimento karıştırılmış olan ve (Velox, Duri, Panel) adları verilen yonga levhalarıdır. Bu malzemenin yanmaya, hava koşullarına, mantar ve böcek gibi biyolojik etkenlere karşı dayanıklı özelliği bulunmaktadır. Lâdin ve diğer iğne yapraklı ağaç odunları bu maksatla kullanılabilen malzemeler de kabuklar ve kayın odunu talaşları yüksek oranda ekstraktif maddeler ihtiva etmesi ve bunun da portland çimentosunun sertleşmesini geciktirmesi ve hatta engellemesi nedenleriyle bu imalât için elverişli bulunmadığı, bu problemin çözümünün ise ancak kabukların ekstraksiyon yoluyla bu maddelerden uzaklaştırılmasıyla mümkün olabileceği bildirilmektedir.

Gerek bu konuda gerekse kabukların Isozyanat yapıştırıcıları kullanmak suretiyle kabuk levhaları yapımı üzerinde Çekoslavakya Kâğıt ve Selüloz Araştırma Enstitüsünde çalışıldığı anlaşılmaktadır.

Kabukların toprağın fiziksel ve biyolojik durumunun ıslahında kullanılması :

Kabuklar, hammadde halinde toprak ıslahına elverişli bulunmamaktadır. Zira bu durumdaki kabuk yavaş yavaş çürümekte ve topraktaki azotun fakirleşmesine neden olmaktadır. Bunun dışında kabuk, yüksek miktarda asit ihtiva ettiğinden asidik topraklar için sakıncalı ve fakat alkalen topraklar için faydalı olabilmektedir. Fakat kabuk ancak özel işlemlerle gübre haline dönüştürüldükten sonra kullanıldığı takdirde toprağın fiziksel ve biyolojik durumunun ıslahında çok iyi bir şekilde kullanılabilir bir özellik kazanmaktadır. Bu maksatla kabuklar 3-5 mm. uzunluğunda olabilecek bir şekilde ufaltıldıktan sonra içerisine azot miktarını artırıcı amonyak, üre, nitrat asidi, amonyumsulfat, fosfor asidi ve benzeri maddeler katılmakta ve böylece daha çabuk bir şekilde çürümesi sağlanmaktadır. Kabuğun tam bir gübre özelliğini kazanmasını sağlamak bakımından ayrıca bir buharlama işlemine de tabi tutulmakta ve bir de mantar kültürü ile aşılantmakta ve böylece elde edilmiş olan kabuk gübresi hem bir gübre özelliğine sahip olmakta hem de toprağı gevşek ve hava alabilecek bir duruma getirerek su tutma kabiliyetini artırmak suretiyle toprağın fiziksel durumunu ıslah etmektedir. Kabuk gübresinin entansif tarım kültüründe ve özellikle bahçecilikte elverişli bir şekilde kullanıldığı bildirilmektedir.

Amerikada kabuk ve diğer odun artıklarından elde edilen gübrenin özel bir ticaret dalı olarak geliştirilmiş olduğu anlaşılmaktadır. Bu gübreyi imal eden ve kullanan kimseler, bilim adamları ile yaptıkları işbirliği sayesinde Amerikada bugün için bir pazar teessüs etmiş bulunmaktadır.

Finlandiya Kereste Fabrikalarında da kabukların bazı bakteriler kullanılmak suretiyle gübreye dönüştürülmesi deneylerinin yapıldığı ve bu maksatla ufaltılmış olan kabukların toz halindeki kireçle muamele edilmesi suretiyle önce nötr hale getirildiği ve sonra da beher metreküp kabağa 1,2 Kg. teknik üre karıştırıldığı ve ayrıca da 0,71 bakteri kültürü süspansiyonu ilâve edilmek suretiyle 6-8 hafta içerisinde uygun bir özellikteki kabuk gübresinin elde edilmiş olduğu anlaşılmaktadır. Aynı sonuca testere ve rende talaşları kullanmak suretiyle de erişildiği bildirilmektedir. Böylece elde edilen ve kabuk humusu denilen maddenin fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından Torf Humus'u ile mukayese edilebileceği ve hatta su tutma kapasitesi bakımından bundan da daha iyi bir durumda olduğu anlaşılmaktadır. Buğday tohumları ile yapılan tarla denemelerinde kök ve boy gelişmesinin iyi olduğu ve böylece tarımsal

entansif kültür alanlarında ve özellikle bahçecilikte bu gübrenin elverişli bir kullanım yeri bulunduğu saptanmıştır. Kabuk artıkları gübresinin, özellikle doğal ürün artıklarından oluşan tabii gübreyi ihtiva etmeyen fidanlıklarda da kullanılabilceği önerilmektedir.

Sonuç :

Kabukların değerlendirilmesi ile ilgili olarak son yıllarda yapılan araştırmalardan da anlaşıldığına göre konunun birçok ülkelerin bilim adamlarını ilgilendiren ciddi bir problem teşkil ettiği görülmektedir. Bu bakımdan kabuğun bir sorun kompleksi olarak ele alınmak suretiyle elde edilışinden işlenişine kadar genişletilmiş bir araştırma konusu teşkil etmesine ve çok sayıdaki yayınlara rağmen bugüne kadar henüz tatmin edici bir sonuca erişilemediği ve daha entansif araştırmalara ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır.

Dünyadaki birçok araştırma Kuruluşlarının kabuğun değerlendirilmesi problemini değişik yönleri ile ele aldıkları ve bunun da bazen dublikasyonlara neden oldukları görüldüğünden Amerika'da kabuğun değerlendirilmesi ile ilgili bütün kuruluşların karşılıklı bir bilgi edinmelerini sağlamak üzere bu konu üzerinde bir katalog ve adres kitabı hazırlama girişiminde bulunulduğu bildirilmektedir.

Kabukların değerlendirilmesinde gelecekte en aktüel bir durumda kalması beklenen ve kabuklardan herhangi bir artık bırakmaksızın değerlendirmeyi mümkün kılan alanların, önem sırasına göre bunları yakma, toprak ıslahı ve levha imali şekillerinde olacağı bildirilmektedir.

Faydalanılan Eserler

- Sokolov, D.W. 1970 : Die Rindennutzung in der UdSSR Holzindustrie 23.3.(67-68)
- Schneider, A. ve Baums, A. 1970 : Wohin mit der Rinde DRW - Verlags - GmbH Stuttgart
- Schwab, E. 1971 : Rindenanteile in Spanplatten Forstarchiv 42, S. 198-200
- Brinkmann, E. 1975 : Die Verwertung von Rinde zur Hertellung von Platten Holz - Zbl. 101. 68,888.
- Eisner, K. 1975 : Verwertung von Abfallrinde Holzind. 28, 5. s. 138 - 140
- NN. 1975 : Die Verwertung von Holzabfaellen Holzbau 41. 1. s. 26 - 28

Kabukların Değerlendirilmesi ile İlgili Diğer Yayınlar *)

- NN Möglichkeiten der Rindenverwertung. Int. Holzmarkt 66, 20, 2 (1975)
- Hoye, J. Verfahren zur Gewinnung von Lignin und Cellulose aus Rinde. Papier 29, 7 L44 (1975) U.S. Pat.
- Blossfeld O, Wonka R., Stand der Rindenverwertung in der DDR. Holzind. 28 5, 141-143 (1975)
- NN Rinde als Mittel um Schwermetalle aus Abwässern zu entfernen. Allg. Hozdrsch. 31, 98, 677-678 (1975)
- Zemmrlich, D. Möglichkeiten der Verwertung von Abfallrinde. II. Gesamtstaatl. Konf über Verarb. u. Verwtg. von Abfallrinden, Okt. 1974. Ceske Budejovice CSSR. Holzind. 28, 3, 74-75 (1975)
- Mori, S. u.a. Utilization of the heat treated bark as a filler of wood adhesives. Report Hokkaido Forest Prod. Res. Inst. 63, 17-80 (1975)
- Spomer, L. A. How much hardwood bark is necessary for proper container-soil amendment? Forest Prod. J. 25, 2, 57-59 (1975)
- Solbraa, K. Different bark qualities and their uses in plant cultivation. Norak Skogind. 29, 2, 41-42 (1975)
- Ghagwat S.G. Utilization of bark. Forest Prod. J. 25, 2, 13-15 (1975)
- Place T. A. u. Maoloney T. M. Thermal properties of dry wood-bark multilayerboards. Forest Prod. J. 25, 1, 33-39 (1975)
- Kalinski B. Production of bark mouldings and panels without the application of adhesives. Przemysl Drzewyn 26 7/8, 34-36 (1975)
- Back E. L. u. Lundquist K. E. Eigenschaften von Rindenplatten. Svensk Papperstidn. 78, 6, 199-205 (1975)
- NN Rinden-Dämmplatte aus Vlkos. Holztechnologie 16, 1, 54 (1975)
- Back, E. L. und Lundquist. K. E. Die Eigenschaften der Rinde im Hinblick auf die Plattenerzeugung. Svensk Papperstidn. 78, 5, 157-162 (1975)
- NN Humusgewinnung aus Holz Rinde. Int. Holzmarkt. 66, 20, 3 (1975)
- Bittner, A. und Scheider A. Wertvoller Humus aus Rinde, Versuche zur Rindenkompostierung. Holz-Zbl. 73/74 956-959 (1975)
- NN Humus aus Holz-und Rindenabfällen. Holz-Zbl. 101, 69, 902 (1975)

*) Bu yayın listesi, Avusturyada Bilimsel Araştırma ve İncelemelerde bulunduğum sırada (Das Österreichische Holzforschungsinstitut) Dokümantasyon Merkezinden sağlanmıştır.

- Schweizer, G. Versuche zur Optimierung der Schlammentwässerung und zur Verwertung von Rinde und Schlamm in der Ziegel-industrie. Wbl. f. Papierfabrikat. **103**, 22, 833-839 (1975)
- Mater J. Rd. Technological options in bark utilization. Forest. Prod. Res. Soc. Proc. No. P - 73/74/176 S (1974)
- Bach L. The oil absorbing ability of Danish barks. Nors Skogind. **28**, 11, 319-322 (1974)
- Ramos, J.R. und Manzo P.M. Sheathing board from bark. Forpridecom-Forest Prod. Res. Ind. Dev. Comp. Coll. Laguna Techn. Note (1974)
- Wolf H. Rindenkompostierung mit Ekomit. Holz-Kurier **29**, 51/52, 30 (1974)
- Still W.M., Dirr M.A. und Gartner J.B. Effect of nitrogen and composting on decomposition of barks from four hardwood species. Forest Prod. J. **24** 7, 54-56 (1974)
- Isomäki, O. Using possibilities of barking waste in saw mill industry, Specially Using as a soil improver and substrate for plants. Acta Forestalia Fennica **140**, 81 S (1974)
- NN Dünger aus Rinde in der UDSSR. Holz-Zbl. **100**. 119 1778 (1974)
- Glasser W.G. und Lin F.S. Removal of emulsified oil by sorption on Southern pine bark. Forest Prod. J. **24**, 9, 87-89 (1974)
- Anderson A.B. u.a. Utilization of Ponderosa pine bark and its extracts in particleboard. Forest Prod. J. **24**, 8, 48-53 (1974)
- Zurakowski M. und Prdyznski W. Prospekts of utilization of bark from pulp industry as raw material for tanning agents. Przeglad Papierniczy **30**, 6, 232-233 (1974)
- Pestal E. Rindenasche, ein Schritt zum geschlossenen Nährstoffkreislauf. Holz-Kurier **29**, 21, 11 (1974)
- MacDonald D.G. und Nguyen T.G. Activated carbon from bark of effluent treatment. Pulp Paper Mag. Can. **75**, 5, 97-101 (1974)
- Matsuda T. und Sano Y. Manufacture of hardboard with wastes from barker. Wood Ind. Japan **29**, 4, 14-19 (1974)
- Imura S. u. a. Effects of bark powder upon the adhesive quality of urea-formaldehyde resin. J. Hokkaido Forest Prod. Res. Inst. **4**, 11-14 (1974) und **3** 9-14 (1974)
- Kin Z. Integrated utilization of beach bark. I. Obtaining of forfural. Przeglad Papierniczy **30**, 1, 7-10 (1974)
- Anderson A.B. u.a. Utilization of white fir bark in particleboard. Forest Prod. J. **24**, 1, 51-54 (1974)
- Storch K. Schrifttumforschung und Rindenverwertung Forschungstätigkeit Nachrichten DGfH **18**, 19-22 (1974)
- Randall J.M. u.a. Use of bark to remove heavy metal ions from waste solutions. Forest Prod. J. **24**, 9, 80-84 (1974)

- Miller D. J. u.a. Reinforcing plastic with douglas-fir bark fiber. *Forest Prod. J.* **24**, 8, 18-23 (1974)
- Volz K. R. Untersuchung über die Eigenschaften der Rinde von Fichte, Kiefer und Buche und ihre Eignung als Rohstoff für Flachpressplatten. WKI-Bericht Nr. 3 Wilhelm Klauditz-Inst. (Dez 1974)
- Glaser W. G. und Pu Shou Lin. Removal of emulsified oil by sorption on Southern Pine Bark. *Forest Prod. J.* **24**, 87 (1974)
- Anderson A. D., Wong A. und Wu K. T. Utilization of white fir bark in particleboard. *Forest Prod. J.* **24**, 1 51-54 (1974)
- Volz K. R. Herstellung und Eigenschaften von Fichten-Kiefern-und Buchenrindenplatten. *Holz, Roh, u. Werkstoff* **31**, 6, 221-229 (1973)
- Croon I. Rindenverwertung SPCI-Symposium Stockholm, 21. 11. 1972, *Svensks Papperstidn.* **76**, 1, 11-16 (1973)
- Howard E. J. The utilization of bark as soil conditioner and fertilizer. *Svensk Papperstidn.* **76**, 1, 33-36 (1973)
- Brown J. A. u.a. Improved bark and grit removal system for log flumes. *TAPPI* **56**, 6, 91-94 (1973)
- Maloney T. M. Bark boards from four west coast softwood species. *Forest Prod. J.* **23**, 8, 30-37 (1973)
- Sarles R. L. Using and marketing bark residues. *Forest Prod. J.* **23**, 8, 10-14 (1973)
- NN Rinde wird Boden, Düngemittel, Baumaterial - oder ein Umweltproblem? *Svensks Trävaru-och Pappersmassetidning* **2**, 93 u. 95 (1973)
- Liiri, O, und Kifistä A. Barking waste as raw material of the middle layer of particleboard. *Papri ja Pau* **55**, 10, 773-778 (1973)
- Allison R. C. und Jordan H. C. Criteria and evaluation of hardwood bark as a poultry litter. *Forest Prod. J.* **23**, 8, 46-48 (1973)
- Snellman, E. J. Prospects for utilization of bark in particle board manufacture. *Paper Trade J.* **157**, 31, 21 u. 25 (1973)
- Osawa K. u. a. A Medium-dense fiberboard from basswood bark J. Hokkaido Forest Prod. Res. Inst. **7**, 8-11 (1973)
- Klose, R. u.a. Briketts aus Entrindungsabfällen. *Holzind.* **26**, 4, 118-121 (1973)
- Snellman E. J. Experiences using bark in particleboard manufacturing. *Proc. 7 th Wash. State Univ. Sym. Particleboard* (1973)
- Filibek U. u.a. The influence of the fertilization with pine bark on the growth and development of the seedlings of scots pine *Sylvan* **117**, 6, 47-55 (1973)
- Wellons J. D. und Kramer R. L. Self bonding in bark composites. *Wood Science* **6**, 2, 112-122 (1973)
- Ölschlegel D. und Müller J. Der Einsatz der Rinde aus der Forstwirtschaft und Holzindustrie zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit hat sich bewährt. *Forstwirtschaft* **23**, 12, 378-379 (1973)

- Dlouhy V. Komposte aus Rindenabfällen der mechanischen Entrindung. Lesnicka Prace 52, 11, 505-510 (1973)
- NN Die chemische Nutzung der Rinde. Int. Holzmarkt 63, 12, 6-8 (1972)
- Mater J. Ed. Techniques of processing bark and utilization of bark products. Madison Wisc. Forest Prod. Res. Soc. (1972)
- Smolej, M. Rinde von Nadelhölzern und Sulfitablauge-interessante Rohstoffe für Spanplattenerzeugung. Les 24, 3/4, 75-76 (1972) (kroat.)
- Mater J. Bark utilization research inst. «First Aid» for Converting bark into products. South Lumberman 224 1777, 15 (1972)
- NN Zumischung von Rinde zum Beton. Svensk Träfau-och Pappersmassetidn. 7, 342-345 (1972)
- Chow, S. Thermal reactions and industrial uses of bark. Wood and Fiber 4, 3, 130-138 (1972)
- Corder S. E. u.a. Wood and bark residue in Oregon. Res. Paper 11. Oreg. State Univ. Forest Prod. Lab. Corvallis 16 S (1972)
- Castagne M. Great Lakes has Copeland System to handle bark fines and sludge. Paper Trade J. 156, 41, 48-49 (1972)
- Grégr, V. Die Verwertung der Baumrinde durch biochemisch-gärungstechnische Verfahren. Kongressbericht 6. Int. Zellet. u. Papierkonf. CSSR 10-16 (1972)
- McLimerick J. Copeland system for burning bark, debris and sludge starts up at Great Lakes. Pulp Paper Mag. Can. 73, 1, 46, 48, 61 (1972)
- Harkin J. M. and Rowe J. W. Bark and its possible uses. U. S. Department of Agriculture, Madison Wis. 56 S (1971)
- Eriksson K. E. u.a. Technische Verwendungsmöglichkeiten für Kinde. Svensk Papperstidn. 74, 21 685-690 (1971) (schwedisch) STFI-Mitteilungen Nr. 160, Serie A KA 28
- Kumar A. u.a. Bauplatten aus Rinde. Indian Pulp Paper 25, 1/6, 414-419 (1970/71)
- Hall, J. A. Utilization of douglas-fir bark. U.S. Forest Serv. Pacific NW Forest Range Expt. Sta Portland Ore. ABEP 42 01797 (1971)
- Hendrickson H. E. and McCain C. N. Bark fiber as a dispersing agent for high temperature molding thermoplastics. U.S. Pat. 3, 577.369 (1971)
- Hendrickson H. E. and McCain C. N. Bark fiber as a reinforcing and stabilizing agent for high temperature molding thermoplastics. U.S. Pat. 3,556.368 (1971)
- Weldon, D. Processing yellow pine bark for use as an oil pollution scavenger. Paper presented Annual Meet Forest Prod. Res. Soc. (1971)
- NN The use of bark for controlling oil pollution on water. Can. Forestry Serv. Res. News 14, 6, (1971)
- Norin T. Verwendung von Rinde. Svenska Träforskningsinstitutet 5 S (schwedisch) Kemian Teollisuus 11:829-883 (1971)

- Solbraa K. Kompostierung von Rinde und die Anwendung von Rindenprodukten im Pflanzenbau in Finnland und Schweden. *Norak Skogind.* 25, 9, 258-259 (1971)
- Deppe H. J. und Hoffman A. Nadelholzrinde für Holzspanplatten. Untersuchungen über die Verwendbarkeit von Fichten- u. Kiefernrinde bei der Spanplattenherstellung. *Holz-Zbl.* 97, 152, 2195-2197 (1971)
- Dost W. A. Redwood bark fiber in particleboard. *Forest Prod. J.* 21, 10, 38-43 (1971)
- NN Possibilities of industrial bark utilization. *Przemysl Drzewny* 22, 9, 4-8 /1971/
- Stolca L. und Alancutei V. Ein Verfahren zur Kompostierung der Fichtenrinde. *Rev. Padurilor* 86, 7, 344-348 (1971)
- Eisner K. Die Verwertung von Entrindungsabfällen in der CSSR. *Holzind.* 24, 5, 150-151 (1971)
- Krapfenbauer A. Probleme der Verwertung des Abfalles bei der Zentralentrindung und Ergebnisse eines Gefäßversuchen mit Fichte auf Torf, Rinde und Rindenkompost. *Cbl. ges Forstwesen* 88, 1, 1-25 (1971)
- Lifu S. und Leonte L. Verwertung von Rinde und Sägemehl durch Kompostierung. *Rev. Padurilor* 86, 1, 15-19 (1971)
- NN Versuchsergebnisse 1970 - Höhere Bundeslehr- und Versuchs-anstalt for Gartenbau Wien-Schönbrunn. Bericht über Versuche mit Buchenrindenmüll als Torfersatz bei der Anzucht von Frühlalat. *Forstl. BVA* 6, 234 S (1971)
- NN Horticultural uses for bark. London: Forestry Commission 5 S (1971)
- Hauza J. Utilization of pine bark in particleboard manufacture. *Prace Inst. Technol Drwna* 18, 1, 3-23 (1971)
- Nicht J. u.a. Verarbeitung von Sägespänen und Rinde zu plattenförmigen Werkstoffen. III. *Holzind* 24, 11, 326-329 (1971) und II, *Holzind* 24, 8, 231-236 (1971)
- Sattler H. Verwendungsmöglichkeiten und Eigenschaften von Bauplatten aus Zement und Entrindungsabfällen. *Holzind.* 24, 3, 68-70 (1971)
- Kumar A. u.a. Building boards from barks. *Indian Pulp Paper* 25, 1/6 414-419 (1970).
- Rasch E. Mitteldichte Platten aus Fichten-Nassentrindungs-resten mit Phenolplastbindung. *Holzind.* 23, 5, 133-136 (1970)
- NN Die Verwertung der Rinde. Was wird im Ausland auf diesem Gebiet getan *Int. Holzmarkt* 71, 25, 9-10 (1970)
- NN The use of bark as a mulch. *CSIRO Forest Prod. News letter* April 1970
- Starek E. Ausnützung der Fichtenrinde zur Vorbereitung der Komposte. *Lesnický Casopis* 16, 1, 19-34 (1970)
- Krapfenbauer A. Was soll, bzw. was könnte mit dem Rinden-anfall bei zentral Entrindung geschehen. *Int. Holzmarkt* 61, 23, 24-25 (1970)

- Howard, E. J. A survey of the utilization of bark as fertilizer and soil conditioner. *Pulp Paper Mag. Can.* **71**, 23/24, 53-56 (1970)
- Barron A. Jr. Studies on the collection of bark char throughout the industry. *TAPPI* **53**, 8, 14441-14448 (1970)
- NN Die Verwertung von Rinden und Abfallholz. *Das Papier* **24**, 7, 439-441 (1970)
- Ottersen J. u.a. A novel approach to bark fines and fiber recovera. *Pulp Paper Mag. Can.* **71**, 8, 62-66 (1970)
- Mater J. Marketing bark agricultural and horticultural products. *Forest Prods. Res. Sec. Madison Wisc.* **52 S ABEPC 42 02833** (1970)
- Westcott, N.E. Bark extractives of some fir and spruce species. Synthesis and biosynthesis of indole alkaloids. *Univ. B. C. CA 75: 148539* (1970)
- Bollen W.B. Properties of tree barks in relation to their agricultural utilization. *ASDA Forest Sarv. Res. Pa. PNW-77, U.S. Dpt. Agr. Portland Oreg.* (1969)
- Bender F. Chemische Verwertung, Gerbstoffgewinnung, Faserstoffe, Brennstoff, Holz Zentralblatt **95**, 104 (1969)
- Bender F. Bark utilization, a continuing problem. *Can. Dept. Forestry Pulp No.* **1248**, 8 S (1969)
- Sproull, R. C. Fiber, chemical and agricultural products from southern pine bark. *Forest Prod. J.* **19**, 10, 38-44, (1969)
- Oguma T. und Atsugi T. Study on humification of mixed barks from broad leaved pulpwoods. *J. Jap. TAPPI* **23**, N 4, 157-161 (1969)
- Lightfoot R.G. u.a. Novel approach to bark fines and fiber recovera. *Pulp Paper Mag. Cah.* **70**, 21, 56-57 (1969)
- Hamada R. u.a. Utilization of wood bark for plywood adhesive. I. Effect of addition of bark *Acacia millissima* on the properties of phenolformaldehyde resin. *J. Jap. Wood Res. Sec.* **15**, 4, 165-176 (1969)
- Pearl I. A. Water extractives of American populus pulpwood species barks. A review. *TAPPI* **52**, 3, 428-431 (1969)
- Königsbrunn H. Zur biologischen Verwertung von Holzirinden. *Das Österr. Papier* **6**, 12 (1969)
- Jaros J. Anwendungsmöglichkeiten von Entrindung - und Faserabfall in der tschechislowakischen Zellstoff - und Papierindustrie. Sonderdruck des Int. Kongr. Poznan, Polen 16 S (Sept. 1969)
- Jaros J. Verwendung von Entrindungeabfällen der Zellstoff-industrie. *Pap. celul.* **23**, 10, 263-267 (1968)
- Dahm H.P. Bark as a soil improver. *Norsk Skogind* **22**, 12, 433-435 (1968)
- Glöschacher J. u.a. Production of bark and possibilities of its utilization. *Devro* **23**, 4, 123-126 (1968)
- Skaven-Haug S. Bark as frost insulation. *Norsk Skogind.* **22**, 12, 436-438 (1968)

- Roth L. und Weiner J. Structure, extractives and utilization of bark. Appleton IPC, ABEPC 39 413 (1968)
- Gregora A. S. u.a. Polyester molding compositions containing aqueous-alkali-extracted Douglas-fir bark fiber as a reinforcing agent. U.S. Pat. 3,361.690 (1968)
- NH Pine bark absorbs oil in Water Pulp and Paper 42, 18 9 (1968)
- NN Report on the study of the utilization of bark. Eugene Chamber of Commerce, Eugene Oreg. 7 S (May 1967)
- Kreibich R. E. u.a. Process of making thermosetting molding compositions containing alkali-extracted tree bark fiber. U.S. Pat. 3,328.322 (1967)
- Solbraa K. Use of bark for plant cultivation. Norsk Skogind. 21, 11, 451-455 (1967)
- Mater J. Bark utilization. A review and projections. Forest Prod. J. 17, 12, 15-20 (1967)
- Krames U. Die Nutzung der Rinde. Holzforsch. u. Holzverwert. 19, 1, 1-4 (1967)
- Isomäki O. On the utilization of bark as a soil improver and substrate for plants. Paperi ja Pau 49, 5, 349-351 und 355-356 (1967)
- Kawase K. und Suzuki M. Fundamental studies on the utilization of hardwood barks. Res. Bull. Japan. 25, 1 211-234 (1967) (1 1/2 S engl. Zusammenfassung)
- Levin E. D. u.a. The possibility of producing benzene hydrocarbons by pyrolysis of Siberine larch bark. Lesnoi Zh. 10, 4, 116-120 (1967)
- NN Holz Abfälle. Finnisches Symposium. - Rindenverwertung. Das Österr. Papier 3, 3, 11-13 (1966)
- Aaron J.R. The utilization of bark. Great. Brit. Forest Comm. Res. Dev. Pap. No. 32-34 (1966)
- Tull H. D. W. van Possibilities of using bark in modern forestry. Sticht. Bosbouwproefsta. Dorschkamp. Korte Mededel. no. 86: 9 p (1966) Ned. Bosb. Tijdschr. 38 11, 393-401 (1966)
- Soule E. L. und Hendrickson H. E. Bark fiber as a Reinforcing agent for plastica. Forest Prod. J. 16,8, 17-22 (1966)
- Ross W. D. Bibliography of bark. Bibliographical Series 6, Forest Res. Lab. Oreg. State U. Corvallis Oreg. (1966)
- Gregory A. S. u. a. Tree bark fiber and processes for its preparation. U.S. Pat. 3,245.869 (1966)
- Marin M. Zur Kompostierung von Entrindungeabfällen. Holzind. 21, 3 (1965)
- Dost W. A. Agricultural and horticultural use of wood residues in California. Forest Prod. J. 15, 10, 450-452 (1965)
- Jensen W. The Chemical utilization of bark. unpublished paper presented at Finland Symposium 1965
- Ljami V. Produkte aus der Vergasung von rinde. Giro Lign. Lesochim Prom 18, 3, (1965)
- Marder M.V. Burning of bark in a combination boiler. Bumazh. Prom 3, 16-18 (1965)

- Prochazka O. The utilization of waste spruce bark in agriculture. *Papir Celulosa* 20, 11, 281-285 (1965)
- Liiri O. Untersuchungen über die Verwendung von Rinde und Sägemehl als Rohmaterial für Spanplatten. *Paperi ja Puu* 46, 6, 359-367 und 46, 7, 407-416 und 418 (1965)
- Brandts T.G. u.a. Fibrous products from barking waste. U.S. Pat. 3,224,925 vom 21. 12. 1965
- Murko D. Verwendung von Tannenrinde zur Tanninproduktion. *Drvena Industrija* 15, 9/10, 150-153 (1964)
- Baumann E. Nutzung von Faserholznassrinde durch Kompostierung. *Zellst. u. Pap.* 13, 8, 240-241 (1964)
- Burgon W. J. Extrakte und Reaktionsprodukte aus Rinde. *TAPPI* 47, 5, 124A-126A (1964)
- Skaven-Haug, S. v. Bark as frost insulation for soil. *Norsk Skogind.* 18, 8, 283-286 (1964)
- Baxter H. O. Summary of research on sawdust and bark for agricultural uses. *Coll. Agr. Univ. Ga., Athens Ga.* (1964)
- Bollen W. B. and Glennie D. W. Fortified bark for mulching and soil conditioning. *Food Prod. J.* 13 (1963)
- Pearl I. A. Aspen bark as a source of organic chemicals. *Forest Prod. J.* 13, 3, 122-123 (1963)
- Sogo M. u.a. Chemical studies on bark. 10. Dissolution of lignin of red pine bark by cooking with sulfite solutions of various pH. *J. Jap. Wood Res. Soc.* 9, 5, 194-198 (1963)
- Skaven-Haug Sv. Bark for frost insulation of railroads. *Norsk Skogind* 17, 11, 446-447 (1963)
- Sandvik M. Composting of bark. *Norsk Skogind* 17, 11, 447-449 (1963)
- Dyskin I. M. und Shiryayev Yu D. The utilization of wood bark. *Derevoobrabat Prom* 12, 5, 9-10 (1963)
- Dahm H. P. Bark as raw material for the chemical industry. *Norsk Skogind.* 17, 11, 451-452 (1963)
- Lenz B. J. und Kurth E. F. Hydrotopic pulping of the bark from douglas-fir and the properties of the resulting phenolic acids. *TAPPI* 46, 1, 28-31 (1963)
- Sproull R. C. and Pierce B. A. Rindennutzung Teil 1. Bodenverbesserung. *TAPPI* 46, 8, 175A-178A (1963)
- Kozmal F. Die Rinde der Nutzhölzer - Heutiger Stand der Forschung und die Möglichkeiten der industriellen Ausnutzung. *Papier a Celuloza* 18, 9, 175-181 (1963)
- Norkved K. Possibility for making briquettes and boards from bark. *Norsk Skogind.* 17, 11, 449-451 (1963)
- Wesner A. L. Vac-sink for recovery of pulpwood chips from wood-bark waste. Part 1 and 11. *Pulp Paper* 36, 17, 61-63 und 18, 59-61 (1962)

- Yrjönen E. Möglichkeiten der Rindennutzung. Paeri Ja Puu 44, 2, 67-68 (1962)
- Price F. A. Rindenverwertung vi Belgo (Bark disposal at Belgo) Pulp Paper Mag. Can. 63, 1, 73-76 (1962)
- Blosfeld O. Banking of spruce logs and utilization of bark. Holztechnol. 2, 3, 201 (1961) Prehľad Lesnickej Lit. 13, 5, 22 (1962)
- Gehr K. D. A new reinforcing fiber from Douglas-fir bark. Soc. of Plastics Eng. J. 18, 8, 879-882 (1962)
- Machacek A. and Matykan F. The problem of industrial utilization of bark. Drevo 17, 9, 276-279 (1962)
- Rowe J. W. Bark and its possible uses. Madison Wisc. U.S. Forest Prods. Lab. Report (1666) June 1961
- Tyl, H. Fir bark as raw material not entirely utilized by the tanning industry. Presence and causes for appearance of condensed tannings. Extraction of willow bark with organic solvents. Przegląd Skorzany 16, 122-126 (1961)
- Branlon R. Fiberboards from bark-wood mixtures. Pulp Paper Mag. Can. 62, 11, T506-508 (1961)
- Gregory A. S. and Root D. F. Status report on bark utilization. Pulp Paper Mag. Can. 62, 8, 385-391 (1961)
- Narayanamurti D. and Singh J. Hardboards from the bark of *Holoptelia intergrifolia* (kanju). Indian Pulp Paper 16, 4, 285 (1961)
- Murata T. und Takamura N. The utilization of bark as Raw material for fiberboard. I. The influence of bark on qualities of hardboard. Sonderdruck. Bull. Gvt. Forest Expt. St. Nr. 126 Tokyo. (engl. Zusammenfassung (1960)
- Gray K. R. und Steinberg J. C. Alkali bark derivatives. U.S. Pat. 2, 938-893 Mai 1960
- Drillstein N. Brikettierung von Rinde und Sägespänen. Meddel Norak Tretn. Inst. Blindern Oslo (1960)
- Burrows D. H. Particleboard from Douglas-fir bark without additives. Oreg. Forest Res. Center Cir. Nr. 15, 46 S (1960)
- Hall R. B. Leonard J. u.a. Bonding particleboard with bark extracts. Forest Prod J. 10, 5, 263 (1960)
- Heritage C. C. Separating pure sclerenchyme fibers from Douglas-fir bark. U.S. Pat. 2,874.908 (1959)
- Anderson A. B. and Helge K. Utilization in Norway. Bark in Hardboard. Forest Prods. J. 9, 4, 31A-35A (1959)
- Farber E. Chemicals from bark. Forest Prods. J, 9 4, 25A-27A (1959)
- Bender F. Spruce and balsam bark as a source of fibre products. Pulp Paper Mag. Can. 60, 9, 275T-276T (1959)
- Marian J. N. und Wissaing A. The utilization of bark. Part. 4. Fibres from spruce bark in wet process hardboard. Svensk Papperstidn. 62, 7, 225-229 (1959)
Part 3. The utilization of polyphenols in spruce bark. extractives in adhesives. Svensk Papperstidn 62, 6, 187-193 (1959)
- Endres H. u.a. Fine chemical from fir bark. Chem. Eng. News 36, 7, 58 (1959)

- East K. H. Preparation and conveyance of bark and wood waste. TAPPI 41, 11, 153A-154A (1958)
- Lambert H. Verfahren zur Herstellung von Bauplatten aus Fichtenlohe. Zellst. u. Papier 6, 3, 80.83 (1957)
- Anderson A. B. und Helge K. The utilization of unbarked residues in hardboard. Norsk Skogind 11, 9, 327-330 (1957)
- Alhojärvi J. und Alm. A. The effect of various methods of storage of the formation of bark stain in sulphite spruce wood (*Bicea excelsa*) Paperi ja Puu 32, 5, 265-276 (1957)
- NN Baumrinde wird Rohstoff für die Papier-Industrie. Österr. Papier Ztg. 63, 8, 13 (1957)
- NN New soil builder developed from bark. Paper Ind. 39, 1, 37 (1957)
- Marian J. E. and Wissing A. The utilization of bark. Part 1. Index to bark literature. Svensk Papperstidn. 60, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, (1957)
- Scott D. W. Recovery of tannin from Western Hemlock bark. I. Extraction rates with water as a solvent. Pulp Paper Mag. Can. 57, 5, 139-141 (1956)
11. Extraction rates with dilute alkaline solvents. Pulp Paper Mag. Can. 57, 6, 147-150 (1956)
- Marian J. E. and Wissing A. The utilization of bark. Part 1. Index to bark literature. Svensk Papperstidn. 59, 21,22, 23 (1956)
- Anderson A. B. Die Verwendung von Rinde in der Paserplatten-Industrie. Norsk Skogind 10, 12, 475-479 (1956)
- Cone C. D. Jr. A brief survey of bark utilization. South Pulp Paper Mag. 19, 4, 92-94 (1956)
- NN Bark the fabulous waste. Ind Eng. Chem. 48, 1, 75A-76A (1956)
- Wissing A. The utilization of bark 11. Svensk Papperstidn. 58, 20 745-750 (1955)
- Lewis H. F. Problems affecting The wider use of wood as a technical raw material. Part 111. Hardboard Production and bark utilization. Paper Ind 36, 1, 55-57 (1954)
- Ferber B. Alkali conversion of bark. USP. 2,744,024 (22. Nov. 1954)
- Kurth R. F. Utilization of barks. Proc. Sixth Pacific Northwest Ind. Waste Conf. U. Wash. (March 1954)
- Heritage C. C. Thermosetting molding compounds comprising bark components. U.S. Pat. 2,697,081 (1954)
- Kurt E. F. Chemicals from Douglas-fir bark. J. Forest Prod. Res. Soc. 1, 1, 98-102 (1951), TAPPI 36, 7, 119A-122A (1953)
- Kurth E. F. and Tokos G. M. Kurth process extracts chemicals from fir bark. Chem. Eng 59, 8, 244 (1952)
- VanBechum W. G. Utilization of bark. J. Forest Prod. Res. Soc. 2, 3, 55-57 (1957)
- NN Northeastern Wood Utilization Council. Tannin from waste bark. Bulletin Nr. 39. New Haven, The Council (1952)
- Nclean H. Gardner J. A. F. Bark extracts-in the adhesives. Pulp Paper Mag. Can. 53, 111-114 (1952)
- Huber A. Verwertung von Rindenabfällen im amerikanischen Westen. Schweizer Zeitschrift für Forstwesen 8, 442 (1948)