

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ



# ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTE DES SCIENCES FORESTIERES  
DE L'UNIVERSITE D'ISTANBUL



## ORMANLARDAKİ YANIK SAHALARDA BULUNAN İSTİHSAL ARTIKLARINDAN FAYDALANMA İMKÂN LARI

Yazanlar

Prof. Dr. Adnan BERKEL

Prof. Dr. SAVNİ HUŞ

Ormanlarımızdaki yanık sahalarda bulunan istihsal artıklarının değerlendirilmesi hususu, iktisadi bakımdan önemli bir mevzu teşkil etmektedir. Memleketimizde orman yangınları, iğne yapraklı ağaç ormanlarında daha vüs'atlı bir tahribata sebebiyet vermektedir. Bu bakımdan, yanık sahaların büyüklüğü dolayısıyla bu tipteki ormanlardaki artıkların değerlendirilmesi de ön safta yer alması icap etmektedir.

Bu çeşit artıklar, ya doğrudan doğruya bunları selüloz ve kâğıt sanayii, talaş ve lif levhaları endüstrilerine bir ham madde teşkil etmek üzere değerlendirilir, yahutta bunlardan bir kısmı yakacak odun olarak kullanılır. İkinci bir değerlendirme şekli ise, bunları destilâsyon ve ekstraksiyon yollarıyla bir işlemeye tâbi tutarak kıymetlendirmektir.

İğne yapraklı ağaçlardan çam ormanlarındaki yanık sahalarda bulunan artıkların muhteiyatında ehemmiyetli miktarda bulunan neft yağı ve odun katranı gibi maddeler ile, destilâsyon neticesinde arta kalan odun kömürü, bunların değerlendirilmesi bakımından esas maddeleri teşkil etmektedir. Ayrıca bu artıklar çeşitli ekstraksiyon metodlarıyla değerlendirildiği takdirde, ham terebantın yağı ve kolofanın elde edilmesi ve bunu müteakip arta kalan odun ham maddesinden ise selüloz ve kâğıt sanayii ile lif levhaları endüstrisinde faydalanma imkânları mevcuttur.

Yapraklı ağaç istihsal artıklarından ise, kuru destilâsyon yoluyla sirke asidi, metil alkol, katran, aseton ve odun kömürü gibi mahsuller elde edilmektedir.

Gerek iğne yapraklı ve gerekse yapraklı ağaç odunları artıklarından destilâsyon yoluyla elde olunabilecek mahsullerin cins ve miktarları aşağıdaki cedvelde gösterilmiş bulunmaktadır :

Odun cinsi	Odun kömürü %	Katran	Metanol %	Sirke asidi %	Aseton %	Gaz %
Lâdin	37,81	8,08	0,96	3,19	0,20	14,88
Çam	37,83	11,79	0,88	3,50	0,18	14,69
Huş	31,80	7,93	1,60	7,08	0,19	14,01
Kayın	34,87	8,11	2,07	6,04	0,20	15,79

Ayrıca ekstraksiyon yolu ile de meselâ 1 m<sup>3</sup> Sarıçam odununun bilhassa çıralanmış olan dip kütüklerine ait aksamından % 75 terebantın yağı, % 7 kolofan, Karaçam dip kütüklerinden ise % 2 terebantın yağı ve % 13 kolofan elde edilmektedir.

Yanık sahalardaki istihsal artıkları yalnız başına muayyen bir sanayi şubesini devamlı bir şekilde besliyecek kapasiteye malik olmayıp, ancak esas artıklara ilâve mahiyetinde bir ham madde kaynağı teşkil ederler.

Bu artıkların değerlendirilmesinde bah's konusu olabilecek hususlar topluca şunlardır :

1 — Çeşitli şekil ve suretle torluk ve ocaklarda yakılmak suretile yalnız kömür mahsülünün elde edilmesi.

2 — Odun kömürü ile birlikte katran ve diğer destilâsyon mahsül-lerin'in elde edilmesi maksadile artıkların işlenmesi.

3 — Ekstraksiyon yolu ile reçineli odunlardan terebantın ve kolofan elde edilmesi.

4 — Artıkların selüloz, talaş ve lif levhaları endüstrilerinde değerlendirilmesi.

#### 1 — İstihsal artıklarının az hava teması ile kömürleştirilmesi

Artıklardan aslı madde olarak yalnız kömür elde etmek bahis mevzu olduğu takdirde, bunların kömürleştirilmesi basit bir şekilde kurulan torluklarda yahut da seyyar madeni ocaklarda yapılır.

Torluklarda kömürleştirmenin iki şekli mevcuttur.

a) Odunların, torluğun ortasına çakılan bir sınığın etrafına dik bir şekilde istif edilmesi suretile kurulan (dik torluklar) da kömürleştirilmesi.

b) Artıkların, yatık bir şekilde dizilmesiyle kurulan (yatık torluklar) da kömürleştirilmesi.

Bir de ayrıca odunların toprak içersinde bulunan ocaklarda yakılması ile kömür elde edilmesi şekli mevcuttur.

Genel olarak, yukarıda adı geçen çeşitli şekildeki kömürleştirme lerde müşterek olan esaslarda, her metodun icaplarını tamamen yerine getirmekle beraber, kolay bir şekilde kömürleştirmeyi ve iyi bir randıman almayı sağlamak maksadile kömürleştirilecek olan odunların daha evvel kurutulması ve içersindeki su miktarının tam kuru oduna ağırlığına nisbetle % 20 ye düşürülmesidir. Kömürleştirilecek olan odunun hava kurusu halini alıncaya kadar kurutulmasının önemi, aynı miktar kömürü elde etmek üzere sarfedilen odun miktarının rutubetinin artması ile çoğalması sebebine dayanmaktadır. Bu husus H. Bergström<sup>1</sup> tarafından araştırılmış olup müellife göre meselâ : Odunun rutubetinin % 20 den % 30 a çıkarılması halinde aynı miktar kömürü elde edebilmek için hacmen % 2,8 daha fazla oduna ihtiyaç olduğu, su miktarı % 60 a çıktığı zaman hacmen % 23,5 nisbetinde daha fazla oduna lüzum hasıl olduğu tesbit edilmiş bulunmaktadır.

Bundan başka, kömür odununun ihtiva ettiği su miktarı, aynı zamanda kömürleştirme müddeti üzerine tesiri haiz olup yaş odunların kömürleştirilmesi için geçen zaman, kuru odunlara nazaran daha uzundur. Böylece kömürleştirilecek olan odunun daha evvel hava kurusu haline kadar kurutulmasının önemi aşikâr olmaktadır.

#### *Torluklarda kömürleştirme :*

Bu tarz kömürleştirme yurdumuzda teammüm etmiş olan ve bilinen bir kömürleştirme tarzıdır. Bu hususta iki torluk şekli kullanılmaktadır. a — Dik torluklarda, b — Yatık torluklarda kömür imâli.

Her iki şekilde torluk yerinin seçilmesinde gözönünde bulundurulacak olan hususlar şunlardır :

1 — Bu maksatla rüzgârdan mahfuz yerler seçilmeli yahut da buna imkân görülmediği takdirde perdeler tesis edilmelidir.

2 — Torluk yerinin civarında su bulunmalıdır.

3 — Havanın alttan torluk içersine nüfuzunu sağhyabilmek için

1) Bergström, H. : Handbok for kolare, Jernkontoret, Stockholm 1922, 1934. — H. Bergström u. G. Wessen : Om traekolning, Jernkontoret Stockholm 1915, 1918 u. 1922.

toprak gevşek ve kabili nüfuz bulunmalıdır. Eski torluk yerleri bu husus için en elverişlidir.

4 — Yerin tanziminde torluğun ortasına gelen kısım muhitine nazaran bir miktar yüksekçe olmalıdır.

Şekil bakımından ise dik torluklar parabolit, yatık torluklar ise yatık prizma biçimindedir.

Dik torluklarda kömürleştirmede esas itibarile her ağaç türünün odunundan istifade edilebilir. Fakat sert ağaç odunları en iyi, buna mukabil yumuşak ağaçların odunları ise güçlkle kömürleşirler. Özgül ağırlıkları orta derecede bulunanlar ise her ikisi arasında yer alır. Bu itibarla, bir torluk içersine kömürleşme müddetleri bakımından aynı özellikte olan ağaç türleri odunları veyahut da muayyen bir ağaç türünün odunu istif edilmelidir. Kömürleştirilecek odunlar yuvarlak, yanılmış veyahut gayri muntazam artıklar halinde de olabilir. Ancak, torluğun merkezine yakın kısımlarda daha ince çaplı, bunu takiben kalınca ve nihayet muhite doğru tekrar nisbeten ince materyalin istif edilmesi iyi bir kömürleştirme için lüzumludur.

Torlukların hacmi en küçükleri takriben 5 - 10 m<sup>3</sup>, en büyükleri ise 60 - 100 m<sup>3</sup> olmak üzere değişir. Fakat 30 - 40 ster hacminde olan torluklar en fazla randıman vermekte olup bunlarda ateşin idaresi de daha kolaydır.

Odunlar parabolit şeklini alacak tarzda istif edildikten sonra, üzerine iki tabakadan müteşekkil olmak üzere örtü yapılır. Bunlardan birisi çayır tezekleri, kuru yapraklar, lâdin, göknar dalları, eğrelti otu gibi malzemededen yapılan (yeşil örtü) diğeri ise taze orman humusu veyahut adi orman toprağının kömür tozlarıyla karıştırılması suretiyle elde edilen (toprak örtüsü) dir.

Torluğun tutuşturulması üstten, daha evvel baca içersine konulmuş olan yanıcı maddelerin yakılması suretile veyahut odunların istifi esnasında altta bırakılan bir kanal vasıtasile olabilir. Torluğun içersinde ateşin ilerleyişi tersine dönmüş bir koni veya açılan bir yelpaze şeklin dedir. Ancak, ateşin idaresi torluk üstünde vakit vakit açılan deliklerle ayarlanır ve bu deliklerden çıkan dumanın renginden kömürleşmenin ilerleyişi takip edilir. Torluğun kaidesine yakın kısmında açılan deliklerden çıkan dumanın rengi açık ve mavimsi bir hal alınca torlukta kömürleşme nihayete ermiş addedilir.

Yatık torluklarda kömür imalinde ise, bilhassa iğne yapraklı ağaçların odunları kullanılmakta olup boyalı 6 - 8 metredir. Muntazam bir torluk teşkil etmek için bu odunların düzgün olması şarttır.

Torluk yeri olarak hafif meyilli bir yer seçilir. Toprak evsafı dik torluklarda olduğu gibidir.

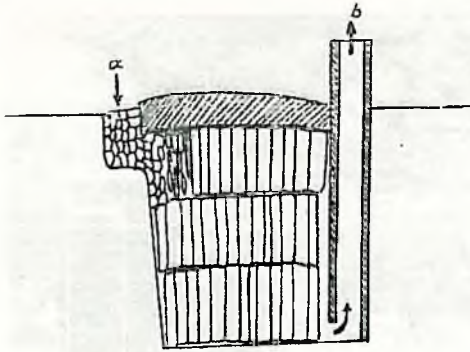
Torluk örtüsü burada da iki tabakadan müteşekkildir. Alttaki yeşil örtü ekseriya iğne yapraklı ağaç dallarından yapılır. Toprak örtüsü ise orman toprağı ile kömür tozlarının karışımından ibarettir. Yatık bir prizma şeklinin verilebilmesi için torluk yan duvarları kazıklarla takviye edilir.

Torluğun tutuşturulması ya tutuşturma kanalı, yahut da torluğun alt tarafından açılan kanal şeklindeki özel bir ocak yardımıyla yapılır. Atışın ilerlemesi dik torluklara nazaran düzensizdir.

Torluklarda elde edilen kömür randımanı, torluğa giren odunun hacmine veya ağırlığına nisbet edilmek suretile tayin edilir. Randıman üzerine muhtelif faktörlerin tesiri mevcuttur. Odunun kuruluk derecesile randıman artar. Kurak mevsimlerde daha yüksek randıman elde edilir. Torluk mahallinin toprağının nüfuz kabiliyetini haiz oluşunun da randıman üzerine artırıcı tesiri vardır. Randıman aynı zamanda ağaç cinsine göre de değişmektedir. Buna nazaran randıman, iğne yapraklı ağaçlarda hacmen ortalama % 60, yapraklı ağaçlarda % 50 dir. Ağırlık bakımından ise gerek yapraklı ve gerekse iğne yapraklı ağaçlarda ortalama olarak takriben % 25 dir.

*Odunların, toprak içerisinde bulunan ocaklarda yakılarak kömürleştirilmesi :*

Kömürleştirme bu ocaklarda basit bir şekilde yapılabilir. (Resim: 1) de görüldüğü gibi, bu ocaklar toprak içersine gömülmüş olup derinliği 2, genişliği ise 2,5 metredir. Hava ile temas eden 2 menfezi vardır. a menfezinden hava içeriye girer ve ocak, bu delik içersine konulmuş olan ve kolay yanabilen dal ve odun parçaları ile kömür tozunun yakılması suretile ateslenir. Odunlar ocak içersine resimde görüldüğü gibi dik bir vaziyette istif edilir. Yanan ocakta b menfezinden açık mavimsi dumanlar çıkmaya başladığı zamana menfezi, kömürleştirmenin ağır bir şekilde cerevanını sağlamak maksadile, toprakla yavaş yavaş kapatılır. Tecrübeli kömürçüler çıkan dumanın renginden kömürleşmenin ilerleme derecesini anlayabilirler. Nitekim, duman ilk 5 gün zarfında kesif ve



(Şekil: 1) Çukurda gömülü olarak işleyen Kömürleştirme ocağı

sanmsı renktedir. Bu renk tonlarını yavaş yavaş açılır ve mavi renkte berrak bir duman çıkmaya başladığı zaman her iki delik kapatılır. 5 - 6 gün içerisinde soğuyan kömürler ocaktan çıkarılır.

#### *Seyyar madeni ocaklarda kömürleştirme :*

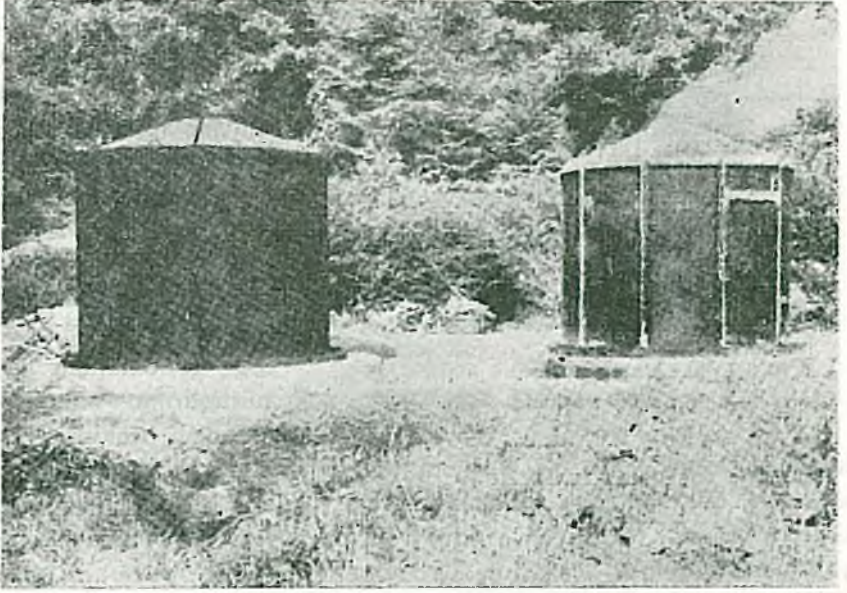
Basit torluklardan başka kömürleştirme, bir de seyyar madeni ocaklarda yapı-

labilir. (Resim : 2 ve 3). Basit torlukların tanzimi yani torluk yerinin seçilmesi, düzenlenmesi, odunların torluk şeklinde istif edilmeleri, yeşil örtü ve toprak örtüsünün teşkili, ateşin idaresi gibi ameliyeler seyyar madeni kömür ocaklarındaki kömürleştirmeye nazaran, kömürçülük sanatı bakımından daha üstün kabiliyet isteyen bir usuldür. Bundan başka, düzensiz şekilde olan odun artıkları ile toplu bir küme teşkil etmek suretile basit torluğun şeklini meydana getirmek müşküldür.



(Şekil: 2) Seyyar madeni Kömürleştirme ocaklarında artıkların değerlendirilmesi.

(Foto: Berkel)



(Resim 3). Belgrad Örnek Devlet Orman İşletmesi Bahçeköy odun deposu yanında kurulmuş bulunan Fransız menşeli Trihan marka ve Simplex tipine göre imâl edilmiş olan seyyar madeni kömürleştirme ocakları.

(Foto: Berkel)

Bir de, basit torluklardaki kömürleştirmede rüzgâr ve diğer dış faktörlerin tesiri, madeni cacaklardakine nazaran daha fazladır.

Seyyar madeni ocakların diğer faydalı hususları ise: Kömür imalinde masrafın daha düşük, doldurma, boşaltma ve kömürleştirme zamanlarının daha kısa ve nakil kabiliyetini haiz olmaları dolayısıyla de ihtiyaç yerlerinde kurulmalarının kolaylıkla mümkün oluşu, bir de kömür mahsulünden başka ayrıca odun katranının da elde edilmesine müsait oluşudur.

Seyyar madeni kömür cacaklarının muhtelif tipleri mevcut olmakla beraber<sup>1</sup> memleketimizde tecrübe edilen şekli olan (Trihan-type simplex) tavsiyeye şayan görülmektedir<sup>2</sup>.

Bu madeni ocak (Resim 2, 3 ve 4) te görüldüğü veçhile nakli

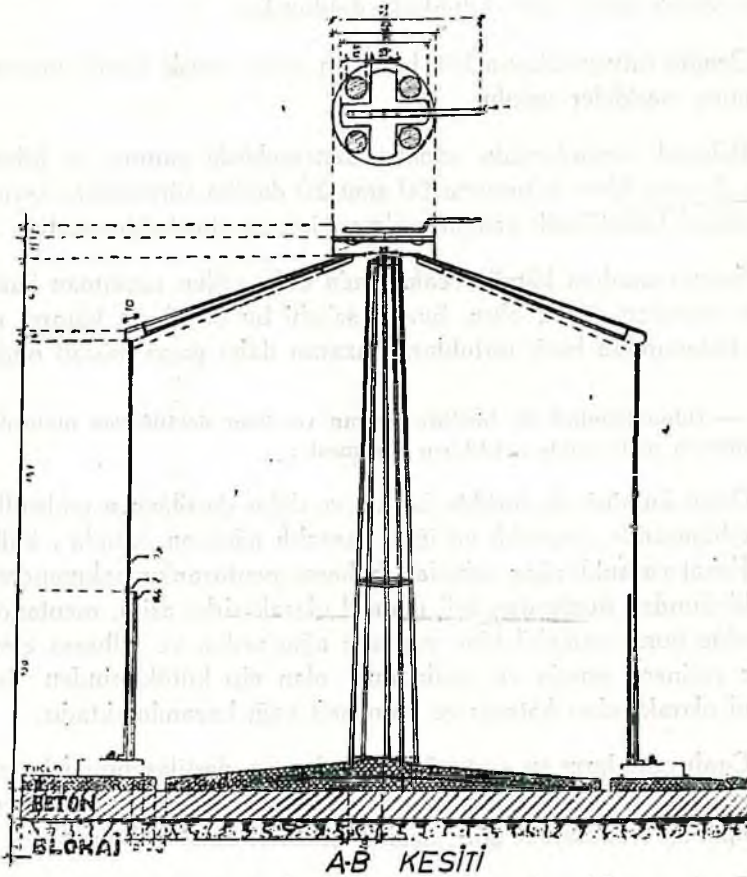
1 ve 2) Bu ocaklar hakkında daha etraflı bir bilgi Orman Fakültesi Dergisinin Cilt: 3 sayı: 1 ve 2 (1953) nüshasında mevcuttur.



mümkün demir levhaların mafsal demirleri ve vidalarla yekdiğerine takılarak birleştirilmesile silindir şeklini alan ve yukarı kısmında bacası bulunan bir tesisattır. Demir levhaların kalınlığı 4 mm dir. Bu levhalar alt tarafta mevcut sandık şeklindeki demir ayaklar üzerine oturmaktadır. Bu ayakların içi boş olup, üzerlerinde havanın ayarlanmasına mahsus kapaklı delikler bulunur.

Ocağın kaidesi, katran mahsulünün elde edilmesi bahis mevzuu olmadığı takdirde basit bir şekilde taşla takviye etmek ve sıkıştırmak suretiyle tanzim edilir.

Ocağın içinde (Resim 4) te görüldüğü gibi demir çubuklardan yapılmış bir baca iskeleti bulunmakta olup, bunun vazifesi içersine ve dip



(Şekil 4). Seyyar madenî kömürleştirme ocağının dikine kesiti.

kısmına kuru çalı, çırpı, talaş vesaire gibi kolay yanabilen maddeleri koymak ve yukarıdan bırakılan ateşle bunları tutuşturabilmek, diğer taraftan da ocaktaki odun istifleri arasında bir baca vazifesi temin etmektir.

Ocağın tavan kısmının ortasında saçtan yapılmış bir kapak mevcut olup, bu kapağın ortası baca menfezinin ağzını teşkil etmek üzere bir deliği ihtiva etmektedir. Bu kapak üzerine esas baca kısmı oturmakta olup bu baca üzerinde (Resim 4) te görüldüğü üzere 4 adet ayarlanabilen hava deliği bulunmaktadır.

Kömürleştirilecek olan ve hava kurusu halinde bulunan odunlar, baca ıskarasının etrafına dik olarak dizilerek alt tarafta iki istif teşkil edildikten sonra odun istifleri ile tavan arasında kalan boşluk, yatık vaziyette olmak üzere, yine odunlarla doldurulur.

Ocağın tutuşturulması için bacadan atılan ateşle içerde mevcut kolay yanıcı maddeler yakılır.

Belgrad ormanlarında yapılan denemelerde yanma ve kömürleşmenin devamı Meşe odununda 90 saat 30 dakika sürmüştür. Ayrıca hava delikleri kapatılarak ocağın açılması için 6 gün beklenmiştir.

Seyyar madeni kömür ocaklarında elde edilen randıman basit torluklara nazaran düşük olup, bunun sebebi bu ocakların hararet muhafazası bakımından basit torluklara nazaran daha gayri müsait oluşudur.

2 — Odun kömürü ile birlikte katran ve diğer destilasyon mahsullerinin elde edilmesi maksadıyla artıkların işlenmesi :

Odun kömürü ile birlikte katran ve diğer destilasyon mahsullerinin elde edilmesinde, yapraklı ve iğne yapraklı ağaçların odunları kullanılabilir. Fakat yapraklı ağaç odunları bilhassa pentozanlar bakımından zengin olduğundan bunlardan asli mahsul olarak sirke asidi, mentanol elde edilmekte buna mukabil iğne yapraklı ağaçlardan ve bilhassa çam türlerinin reçinece zengin ve çıralanmış olan dip kütüklerinden ise asli mahsul olarak odun katranı ve ham nef t yağı kazanılmaktadır.

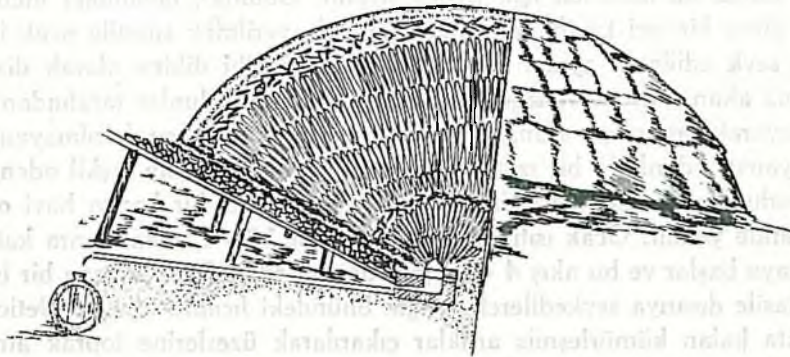
Çıralı odunların ve sert ağaç odunlarının destilasyonu için mevcut olan tesisler, şekillerine, kapasitelerine, ısıtma tertibatına, sabit ve seyyar yapılmış olduklarına göre değişik şekilleri haiz olabilirler.

Bu husustaki tesisatın, yapılmalarında kullanılan malzeme, şekillerine ve kullanıldığı yerlere göre aşağıdaki tipleri mevcuttur.

- a) Basit katran torlukları
- b) Taş ve tuğladan yapılmış olan katran ocakları
- c) İçi madeni, dışı divarla örülmüş olan katran ocakları
- d) Seyyar madeni ocaklar
- e) Buharlı ve kuru destilasyon tertibatını haiz tesisat.

a) *Basit katran torlukları*

Bu özel torluklar (Resim 5) te görüldüğü şekilde kurulur. Torluğun zemini orta tarafa doğru bir miktar iniş göstermek üzere tanzim edilir ve katranın birikmesi için ortada bir çukur açılır. Bu çukurdan ayrılan bir oluk katran mahsulünü toplama kabına sevkeder. Torluğun kuruluşunda ise meydana gelen katranın daha iyi sızması ve ortadaki çukura ulaşması için resimde görüldüğü veçhile sırk ve kazıklarla kaideye huni şekli verilir. Torluğun huni şeklindeki zemini mümkün olduğu kadar hava almayacak surette tanzim edilir. Bunun için de zemine pedavra tahtaları ve kabuk parçaları döşenir. Bundan sonra ise değeri düşük küçük odunları, daha üste de yanılmış ve iyi durumda olan odunlar mümkün olduğu kadar sık ve aralıksız olarak istif edilir. Odunların dizilmesi esnasında torluğa kubbemsi bir şekil verilir. Torluğun kuruluşu esnasında kaide ve etek kısmına kuru ve küçük parçalar halinde yakacak odun konur. Torluğun üzeri ise taze yaş ot, çimen, yosun, yaprak gibi maddelerden yapılabilen bir yeşil örtü ile kapatılır. Bu örtü tamamen kaideye inmemekte ve kolay yanıcı maddeleri ihtiva eden etek kısmını kavraramaktadır. Torluk etek kısmından tutuşturulur. Ateşin torluğa çepe



(Şekil 5). Basit Katran Torluğu.

çevre kavraması lâzımdır. Sıcaklığın tesirile meydana gelen katran, ak-mıya başlar ve ortada açılmış olan çukurda toplanır. Bu tip torlukların randımanı 1 metreküp çıralı odundan 30 litre katran, hacmen de % 5 - 10 odun kömürüdür. Bu torluklar ekseriya herbiri 125 litre katran alabilecek olan 40 adet fıçıyı doldurabilecek büyüklükte yapılırlar.

b) *Taş ve tuğladan yapılmış olan katran ocakları :*

Bu tip ocaklar özel bir tarzda kurulu. Tesislerinde ya tabii olarak mevcut ve % 30 - 35 meyli havi bir taş zeminden istifade edilir, veyahut bu meyil sun'î bir şekilde verilir. Bu ocakların kaide genişliği 3 - 3,5 m, yükseklikleri ise 4 - 4,5 m. dir. Dıvarları iç ve dış olmak üzere iki kısımdan ibarettir. Dış dıvar taştan örülür. Dış dıvarın iç ve dış kısımları arasında 10 santimetrelik bir boşluk bulunur. Bu boşluğun içersine sıcaklığı muhafaza etmek maksadiyle kum doldurulur. İç dıvar, boyutları  $7 \times 10 \times 20$  santimetre olan kerpiç veya tuğlalarla örülür. İç dıvarla dış dıvar arasında ısının yayılmasını sağlamak üzere 10 santimetrelik bir boşluk bırakılır. Dış dıvarların örülmesi esnasında yüksekliği 1 metre, genişliği 80 santimetre olmak üzere karşılıklı iki menfez bırakılır. Bu menfezlerden birisi kömür boşaltma, diğeri ise ocak kapısı vazifesini görür.

Ocağın meyilli kısmından doğru akan ve meyilin etek kısmında toplanan katranın duvardaki kerpiçler tarafından emilmemesini temin etmek maksadile, iş duvar kaide meylinin üst hizasına kadar taşla örülür.

Temel şeklinde örülen ocak tavanının ortasında bir insan sığabilecek genişlikte bir menfez bırakılır. İç duvarın sathı, havanın ocak içersine nüfuzunu önlemek için ayrıca sıvanır. Odunlar, tavadaki menfezden giren bir işçi tarafından yukarıdan imle verilmek suretile ocak içersine sevk edilir ve aynen torluklarda olduğu gibi dikine olarak dizilir. Yalnız akan katranın ocağın zemininde bulunan odunlar tarafından tutulmıyarak serbestçe akmasını sağlamak maksadile çıralı olmayan ve zor yanan odunlarla bir ızgara yapılırlar. Torluğun yapısını teşkil eden diğ-er odunlar bu ızgara üzerine dizilirler. Ateş, özel bir kapıyı havi ocak içersinde yakılır. Ocak ısıtılmaya başladıktan 10 - 12 saat sonra katran akmaya başlar ve bu akış 4 - 15 gün devam eder. Sızan katran bir boru vasıtasile dışarıya sevk edilerek ocağın önündeki fıçılara akıtılır. Neticede ocakta kalan kömürleşmiş artıklar çıkarılarak üzerlerine toprak atmamak suretile söndürülür. Bu ocaklarda ortalama olarak 5000 kilo kadar odun kömürleştirilir.

Bu metotla, çıralanmış çam odunundan ortalama % 16 katran elde edilir. Şayet bu tipteki ocaklar katran istihsalinde olduğu gibi endirekt bir ateşle değil de basit torluklarda yapıldığı gibi tepeden tutuşturulursa, elde edilen katran daha koyu bir kıvamdadır. Bu koyu katran ya oğrudan doğruya açık havada kazanlarda kaynatılarak buharlaştırılmak yahut da destilasyon cihazlarında bir damıtıma tâbi tutmak suretile bundan zift elde edilir.

Bu ocakların mahzurları, duvarlarda kalan delik ve aralıklardan mahsullerin kayba uğraması ve kömürleşme nihayete erdikten sonra ocağın geç soğumasıdır. Meselâ 80 - 120 m<sup>3</sup> kapasitesi olan ocaklarda kömürleşme 6 - 8 günde sona erdiği halde soğuma 14 - 18 gün devam eder. Bu suretle zamanın 1/3 ü yanmaya, 2/3 de soğumaya sarfolunur.

c) *İçi madeni, dışı duvarla örülmüş olan katran ocakları :*

Bu ocaklar dikine olarak kullanılırlar. İçerlerine 40 - 45 m<sup>3</sup> odun alabilecek büyüklükte olanları mevcuttur. Odunların konacağı demir kazan tuğladan örülmüş ve kemer şeklini almış olan ateş ocağının üst kısmına oturtulur. Bu suretle fırında yanan ateş oğrudan doğruya kazana temas ettirilmez. Bu ocakların büyük çapta yapılmış olanlarında fırının hararetinden azami şekilde faydalanmak için ocağın içersine yerleştirilmiş olan ve içersinden sıcak gazlar geçen borular bulunur. Küçük çapta olanlarında bu tertibata lüzum yoktur. Sıcak gazları sevk eden borular doldurma ve boşaltmayı güçleştirmesi bakımından mazhurludur.

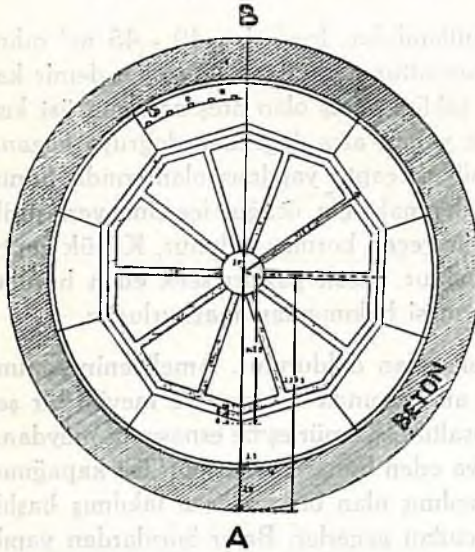
Odunlar, ocağın içersine yukarıdan doldurulur. Ameliyenin sonunda elde edilen kömür de ocağın alt kısmında bulunan ve meyilli bir şekilde yapılmış olan iki kapıdan boşaltılır. Kömürleşme esnasında meydana gelen ve katran mahsullerini ihtiva eden buharlar, kazanın üst kapağının ortasına yahut da yan tarafına açılmış olan bir menfeze takılmış başlık ve ona bağlı bir boru ile soğutucudan geçerler. Bakır borulardan yapılmış olan soğutucu, içersinde soğuk su bulunan bir kaptan geçirilir ve bu suretle mayı haline gelen tam katran toplanmış olur.

Bu tip ocakların bir kısmında ateşin yakıldığı yer kazanın tamamen altına gelmeyip yan tarafta bulunmaktadır. Bundan maksat alevlerin doğrudan doğruya kazana temas etmeyip yandan gelerek helezoni bir şekilde kazanı yalamasını sağlamaktır.

d) *Seyyar madeni ocaklar :*

Seyyar madeni ocakların tabanında yapılacak bir tadilatla odun

kömüründen başka katran mahsulünün de elde edilmesi mümkündür. Bu ocaklara ait tafsilât 5 ve 6 ncı sahifelerde verilmiş bulunmaktadır. Destilâsyon mahsulünün toplanması maksadile ocağı tuğladan olan taban kısmının inşası esnasında merkezden muhite doğru % 8 meyillen uzanan ve takriben 138,5 santimetre uzunluğunda, 6 satimetre genişlikte ve 5 santimetre derinlikte 10 adet oluk meydana getirilir. Bu oluklar ocağın iç kısmının çevresinde mevcut ve aynı genişlik ve derinlikte olan bir toplama oluğunda nihayete ererler. (Resim: 6). Bu toplama oluğunun bir yerinden 5 santimetre çapında ve meyilli olmak üzere uzanan bir demir boru, beton tabakası içersinde ocağın hemen yanı başında bulunan ve etrafı tuğla ile örülmüş 50 santimetre derinlikte 55 santimetre genişlikte olan bir çukurdaki fıçı veya varile destilâsyon mahsullerini akıtmaktadır (Resim: 7).



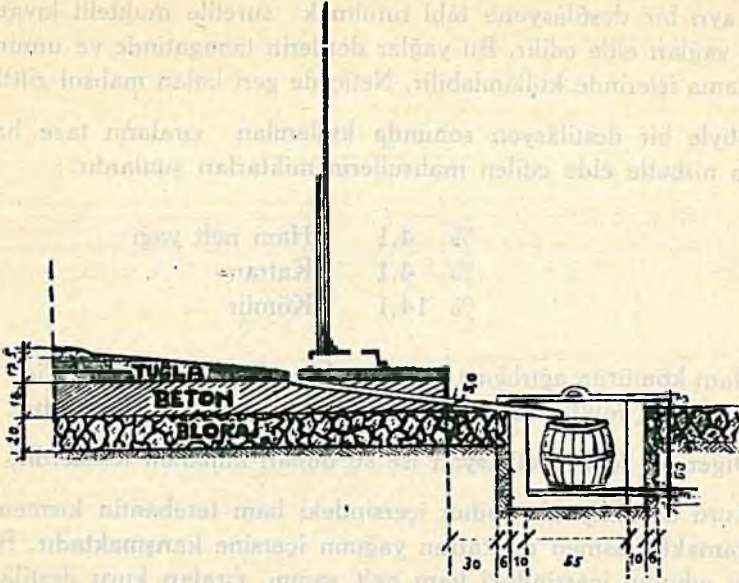
(Şekil 6). Seyyar madenî kömürleş-tirme ocağının kaide kısmının yatay kesiti

Belgrat Ormanı meşe ya-kacak odunlarının seyyar madenî ocaklarda kömür-leştirilmesi ameliyesi esna-sında 40 Kg. dan ibaret ol-mak üzere % 0,46 nisbe-tinde ham katran mahsulü elde edilmiştir.

e) *Kuru veya buharlı des-tilâsyon tertibatını haiz te-sisler :*

Kuru destilâsyon tertiba-tını haiz tesisler dik vaziyette olup iki muhtelif şekli vardır. Bunlardan birisinde iç kısım demir bir kazanı ihtiva etmekte olup etrafı du-varla örülmüştür. Diğeri ise kesik koni şeklinde

duvarla örülmüş, iç ve dış kısmı kille sıvanmış ocaklar olup alt tarafında bir ateşleme fırını ihtiva eder. Her iki tipin de üst kısımlarında dolgu:ma ve boşaltmayı sağlayacak kapak tertibatı mevcuttur. Bu kapağın orta tarafından ayrılan bakır boru bir soğutucudan geçerek toplama kabında nihayet bulur. Bu kuru destilâsyon tesisatı en basit bir şekilde ham neft yağı elde edilmektedir. Bunun için çam dip kütükleri 4 - 6



(Şekil 7). Seyyar madeni kömürleştirme ocağının temel kısmı ve katran akıtma tertibatı.

Yıl toprak içerisinde halile bırakılarak çıralanmaya terkedilir. Tamamile çıralanmış olan öz odunu ihtiva eden kütükler sökülerek<sup>1</sup> yarıldıktan sonra bir yıl kadar kurumaya terkedilir ve takriben % 20 rutubet derecesini alınca bu maksatla kullanılmaya elverişli bir hal alır. Bunu müteakip yarılmış çıralar ocak içersine doldurularak alt tarafta bulunan fırın ateşlenir ve çıralardan çıkan buharlar soğutucudan geçirilerek teksif edilmek suretile bir kapta toplanır. Bu suretle elde edilen ham neft yağı, evvelâ ısıtmak ve sonra da sönmüş kireç ilâvesini müteakip ikinci bir destilâsyon ameliyesi ile tasfiye edilerek kullanışlı bir hale getirilir.

Ocağın içersinde geriye kalan ham kömür ise toprak altında tesis edilen ve duvarla örülmüş ikinci bir ocak içersinde alttan yakılan ateş yardımıyla ısıtılarak bir nevi kavurmaya tabi tutulur. Ocağın meyilli olan tabanından akan ham katran dışarıda mevcut kaplarda toplanır. Böylece neticede odun kömürü ve ham katran elde edilmiş olur. Ham katran evvelâ kaynatılmak ve sonra da ağırlığının 2/3 kısmı buharlanıncaya

1) Memleketimiz ormanlarının fazla meyilli olan yerlerinde kütük sökme ameliyesinin toprak korunması bakımından mahzurunun daima gözönünde bulundurulması gerekmektedir.

kadar ayrı bir destilasyona tâbi tutulmak suretile muhtelif kıvamdaki katran yağları elde edilir. Bu yağlar derilerin tabagatinde ve umumiyetle yağlama işlerinde kullanılabilir. Neticede geri kalan mahsul zifttir.

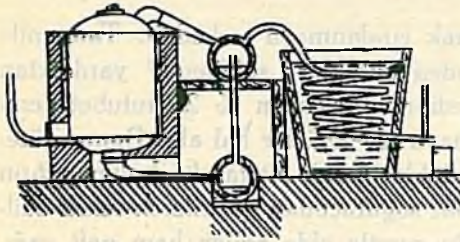
Böyle bir destilasyon sonunda kullanılan çıraların taze haldeki ağırlığa nisbetle elde edilen mahsullerin miktarları şunlardır :

% 4,1	Ham neft yağı
% 4,1	Katran
% 14,1	Kömür

Ham kömürün ağırlığına nisbetle elde edilen odunkömürü ise % 22 dir. Geri kalan miktar su, odun sirkesi, gaz ve zayıftan ibarettir.

Diğer bir şekil destilasyon ise su buharı kullanan tesislerdir.

Kuru destilasyonla odun içersindeki ham terebantın kısmen kayba uğramakta kısmen de katran yağının içersine karışmaktadır. Bu bakımdan odunun içersindeki ham neft yağını, çıraları kuru destilasyona tâbi tutmadan önce gerimli bir su buharına maruz bırakarak elde etmek daha rasyonel sayılmaktadır. Bu gayeyi gerçekleştirmek için (Resim: 8)



(Şekil 8). Kuru ve buharlı bir destilasyon cihazı

de şematik olarak gösterilmiş olan bir destilasyon cihazı yapılmıştır. Bu tesislerde odunlar, destilasyon kazanına dik bir şekilde istif edilir ve evvelâ sol kısımda görülen borudan gerimli bir su buharı gönderilir. Bu takdirde önce neft yağı destillenir. Bunu müteakip kazan, ateş-

le ısıtılmak suretile kuru destilasyona devam edilir ve böylece katran elde edilmiş olur.

Böyle bir destilasyonda 1 m<sup>3</sup> çıradan 6 - 8 Kg. neft yağı, 35 Kg. katran yağı ve 0,35 m<sup>3</sup> odun kömürü elde edilir.

Bu tertip cihazların büyük ve küçük çapta yapılmış olanları vardır. Bu metodla çalşan cihaz sabit bir şekilde kurulduğu gibi seyyar bir hâle de getirilebilir.

Su buharı ve kuru destilasyon suretile işliyen cihazların küçük miktarda ve portatif bir duruma getirilmeleri de kabildir. Bu takdirde gerim-



li bir su buharı verecek tazyike dayanıklı ve ağzı sıkıca kapanabilecek olan bir buhar kabı (bu bir lokomobil olduğu gibi otoklav tertibinde 150 - 200 litrelik bidondan yapılmış bir kap da olabilir), bir de odunların istif edilecekleri ve içersine 1 - 2 ton odun alabilecek büyüklükte ikinci bir kap ile (Resim: 8) de görüldüğü gibi buharı soğutucuya ulaştırarak bir ara teksif kabı ve bakır borulardan mürekkep soğutuculara ihtiyaç vardır.

3 — Ekstraksiyon yolu ile reçineli odunlardan terebantın ve kolofan elde edilmesi :

Odunun kuru olarak destilasyonu sonunda içersinde bulunan değerli kolofan maddesi daha az değeri olan katrana geçmekte ayrıca odunun ihtiva ettiği selüloz da yine destilasyon ameliyesi esnasında tahribe uğrayarak değeri düşük maddeler haline inkılâp etmektedir. Odun, ekstraksiyona tâbi tutulduğu takdirde bu mahzurlar ortadan kalkmakta ve reçine, bünyesi bozulmadan tabii bir şekilde elde edilebilmektedir. Keza arta kalan ve ekstraktif maddelerinden tecrid edilmiş olan yongalar da selüloz ve kâğıt sanayii de lif levhaları endüstrisinde değerlendirilebilmektedir.

Ekstraksiyon ameliyesinde organik çözücülerden bilhassa benzol kullanılmaktadır. Keza alkaliler istimali suretile de odunun ihtiva ettiği reçine evvelâ sabun hâlinde elde edilmekte ve müteakiben de asitlerle muamele edilmek suretile kolofan serbest bir hale ifra edilmektedir.

Odunun ekstraksiyonu ameliyesi, ancak bundan reçine elde edildikten sonra geride kalan maddenin yukarıda zikredilen endüstrilerde değerlendirilebilmesi hâlinde iktisai sayılmaktadır. Bu gayenin gerçekleşmesi için ise oldukça pahalı tesisata ihtiyaç vardır.

Memleketimizde orman yangınları istihşal artıklarının bu metotla değerlendirilmesi hususunun gerek tesisatın pahalı oluşu ve gerekse ham maddenin devamlı bir şekilde temininin güçlüğü dolayısıyla rentabilite bakımından esaslî bir şekilde düşünülmesi gerekmektedir.

4 — Artıkların selüloz, talaş ve lif levhaları endüstrilerinde değerlendirilmesi :

Dünyada istihşal edilen umum odunun % 70 ini ormandaki artıklar ve kıymeti düşük odunlarla endüstri artıkları teşkil etmekte olup, bunlar kısmen değerlendirilememekte ve kısmen ise ancak yakıt mad-

desi olarak kullanılmaktadır. Halbuki bu artıklar boyutları bakımından küçük de olsalar, ihtiva ettikleri odunlaşmış hücre zarlarının havi oldukları yüksek fiziksel ve teknik vasıflar baki kalmakta ve böylece bu odun parçaları mekanik veya şimik yollarla odun işleyen bazı endüstri şubeleri için değerli bir ham madde teşkil etmektedir. Meselâ, son zamanlarda selüloz ve kâğıt endüstrisi, talaş ve lif levhaları endüstrisi bu artıklardan faydalanma yoluna gitmektedir.

Bu imkânlardan talaş levhaları imalinin prensibi çeşitli suretle elde edilen talaş ve yongacık şeklindeki parçaların yapıştırıcı madde olan sun'i reçinelerle muamele edildikten sonra, özel kaplarla şekillendirilmesi ve müteakiben de sıcak preslerde tazyik edilerek geniş levhalar haline getirilmesidir.

Diğer bir şekil ise, bu artıkları çeşitli metodlarla liflerine ayırdıktan sonra, ekseriya sentetik yapıştırıcı maddeler kullanarak ve kâğıt endüstrisine müşâbih bir fabrikasyonla tazyike göre sertliği ayarlanabilen lif levhalarının imalidir.

Bu her iki çeşit levha masif tahtanın kullanıldığı birçok yerlerde istimal edilmekte ve masif tahtanın yerine geçmekle kalmayıp, hatta homojen bir malzeme olması dolayısıyla, bazı kullanım yerleri için daha uygun ve daha üstün vasıflı bulunmaktadır.

Yanık sahalardaki istihsal artıklarının yalnız başına yukarıda zikredilen sanayii devamlı olarak besleyecek kapasitede olamayacağı ve ancak esas artıklara ilâve mahiyette bir ham madde teşkil ettiği aşikâr bulunmaktadır.

Bu gibi sahalardaki Çam cinsinden olan artıkların selüloz endüstrisinde değerlendirilebilmesi ise, memleketimizde halen tatbik edilmekte olan sülfat metodu ile mümkün olamayacağına göre, sülfat metodu ile işleyen tesislerin de kurulması gerekmektedir. Esasen, Türkiye ormanlarında Çam cinsinin işgal ettiği önemli mevki göz önünde tutulursa, selüloz endüstrimizde yeni kurulacak tesislerde Sülfat metoduna da yer vermenin lüzumu kendiliğinden belirir.

#### Sonuç

1 — Yangın sahalarındaki artıkların değerlendirilmesi, az hava temasile torluklarda kömürleştirmek, kapalı kaplarda destilâsyon'a tâbi tutmak. Ekstraksiyon, ham madde olarak Selüloz, Talaş ve Lif levhaları endüstrilerine vermek gibi çeşitli şekiller de yapılabilir.

Bunlardan yurdumuzda tatbik edilen torluklarda kömürleştirme şeklinin, randımanı artırıcı tetbirler göz önünde tutularak islâh edilmesi gerektiği gibi, seyyar madeni ocakların kullanılması ve çukurda kömürleştirme metodunun da tatbiki suretile daha modern ve ekonomik bir şekle sokulması faydalı olacaktır.

2 — Yangın sahalarındaki artıkların ekseriyetini reçineli ağaç odunları teşkil etmesi dolayısıyla, bunların değerlendirilmesinde daha ziyade odun katranı ve ham petrol yağı mahsullerinin ana mahsul olarak sayılması ve tatbik edilecek metodların bu gayeye ulaştırarak şekillerinin seçilmesi gerekmektedir.

3 — Yangın sahalarındaki artıkların yanan ağaçların dip kütükleriyle birlikte kıymetlenmesi daha randımanlı ve rasyonel olur. Zira, bilindiği gibi gövdenin toprağa yakın kısımları toprak içerisinde kalan kısımları reçine maddesi bakımından ağacın gövde ve dal kısımlarına nazaran daha zengin bir durumdadır. Bu cihetle, katran elde edilmesi sırasında istihsal artıklarına bunların da katılması faydalıdır. Yatınız, dip kütüklerinin sökülmesinde, bunların ormanda toprak kaymalarına ve taşınmalarına ve bu suretle faydalı örtünün akmasına sebep olacak dik mailelerden sökülmemesine dikkat edilmesi gerekmektedir. Keza, destilasyonu kolaylaştırmak ve randımanı arttırmak için, artıkların çürük olmaması ve iyice kurutulmuş bulunması şarttır.

Çıralanmış odun artıklarından evvelâ buharlı sonra kuru destilasyona tâbi tutmak suretile ham petrol yağı elde eden tesislere yer verilmesi faydalı ve önemli görülmektedir.

4 — Memleketimizde destilasyon sanayii henüz kurulmamış olduğundan, bu hususta teşebbüse geçmeden evvel iktisadi şartların göz önünde bulundurulması ve kârlılığın temin edilmesi lüzumludur. Bu alandaki cihaz ve tesisleri zamanla islâh etmek suretile daha kullanışlı ve randımanlı bir hale koyan ve bu faaliyetlerle tanınmış olan Amerika ve Kuzey Avrupa memleketleri ile İsviçre gibi memleketlerin kullandıkları cihaz ve tesislerin, yeni ve memleketimiz şartlarına uygun olanlarından faydalanılabilir.

5 — Elde edilecek destilasyon mahsullerinin sarf yerlerinin mevcut bulunması, üzerinde durulması gereken esaslı bir noktadır.

6 — Yanık sahalardaki artıklar bir sanayi şubesini yalnız başına besleyecek kapasitede olmadıklarından, ancak esas artıklara ilâve mahiyette bir kaynak teşkil ederler.

7 — Bu gibi sahalarda mevcut Çam cinsinden artıkların selüloz sanayiinde değerlendirilebilmesi, memleketimizde sülfat metodu ile işleyen tesislerin kurulması ile mümkündür.

### LİTERATÜR

- 1 — BERGSTRÖM, H. : Handbok för kolare, Jernkontoret. Stokholm 1934
- 2 — BERGSTRÖM u. G. Wessen : Om trakolning, Jernkontoret. Stokholm: 1915, 1918 u. 1922.
- 3 — BERKEL, A., HUŞ, S. : Meşe, Gürgen, Kestane, Kayın ve Kocayemiş odunlarından torluklarda kömür imaline ait denemeler. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Dergisi Cilt 7, Sayı 1 (13), 1946.
- 4 — BERKEL, A., HUŞ, S. : Seyyar mâdenî kömür ocaklarında kömür imâline ait araştırmalar. Orman Fakültesi Dergisi Cilt 3, sayı 1 ve 2, 1953.
- 5 — BERKEL, A. : Deşelerden faydalanma imkânlarından Talaş levhaları ve imâli. Orman Fakültesi Dergisi Cilt 3, Sayı 1 ve 2, 1953.
- 5 — BERKEL, A. : Lif levhaları sanayii ve ham madde istekleri. Orman Fakültesi Dergisi, cilt 5, sayı 1, 1955.
- 7 — Fabricius, L. : Die Forstbenutzung. 1949
- 8 — HUŞ, S. : Talaş levhaları ve Bartrev kontinü metoduyle Talaş levhaları imâli. Cilt 6, Sayı 2, 1956.
- 9 — KOLLMANN, F. : Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. 1951.
- 10 — PANSİN, HARRAR, BAKER, PROCTOR : Forest Products. First Edition, 1950.
- 11 — VORREITER, L. : Handbuch der Holz-abfallverwertung, 1943.
- 12 — WİNNACKER — Weingaertner : Chemische Technologie, Organische Technologie I, 1952.