

# Çay Atıklarından Yonga Levha Üretimi

Yas çaydan, kuru çay elde edilmesi bir dizi işlemi gerektirmektedir. Bunlar; soldurma, kıvrırma, fermentasyon, kurutma ve tasnif işlemidir. Tasnif işlemi sonucunda meydana çıkan çöpsel atıklar bir veya iki kez tekrar değerlendirilmeye çalışılmakta, neticede lifsel ve çöpsel atıklar oluşmaktadır.

Doğrudan üretim atığı olmamakla beraber, çay bahçelerinin imarı esnasında ilk defa 3. yılın sonunda ve 20 cm yüksekten başlayan budama işlemi sonucundaki budama atıkları üretim dışı çay atığı olarak tanımlanabilirler. Budamalar her 3-6 yılda bir ve her budama bir önceki budamaya göre 5 cm yukarıdan yapılmaktadır.

Diğer budama atığı türü ise çayda gençleştirme ya da üretim budaması olarak belirtilebilir. Gençleştirme ya da üretim budaması 25 veya 30 yılda bir, çayın toprak üzerine çok yakın bir yerden kesilmesi sonucu yapılmaktadır. Bu düzey, genellikle 20-25 cm olmaktadır. Bu budamanın bitkinin yaşam süresini uzatma bakımından ve nitelik açısından büyük yararı olmaktadır.

Yatırımı önerilen tesiste ham madde olarak kullanılacak atık, kuru çay üretimi sırasında ortaya çıkan lif, çöp ve toz gibi atıklardır. Bu atıklar, en fazla tasnif işlemi sırasında oluşmakta ve imalât atığı olarak tanımlanmaktadır. Atık miktarı ise çay ürününün fiziki durumuna, işletme tekniği ve teknolojisine bağlı olarak değişmekte birlikte, imal edilen kuru çayın % 7'sine ve bazen de % 15'ine kadar çıkabilmektedir.

Atık miktarı her ne kadar kuru çay üzerinden % 7 olarak alınıyorsa da pratikte yas çay yaprağı üzerinden % 3-4 almanın da doğru bir hesaplama yöntemi olacağı üreticiler tarafından genel kabul görmektedir.

Söz konusu yatırım ile ilgili olarak genel, ekonomik, teknik ve mali bilgiler aşağıda verilmiştir.

## 7.1.3. ÇAY ATIKLARINDAN YONGA LEVHA ÜRETİM TESİSİ SANAYİ PROFİLİ (2004)

### 1. BÖLÜM: EKONOMİK DEĞERLENDİRME

#### 1.1. Yatırım Konusu

Yatırım konusu, çay atıklarından yonga levha imalâtıdır. Bu profil mobilyacılıkta, kaplama ve dekorasyon sanayinde, bina inşaatlarında ve doğrama sanayinde, prefabrike konutlarda, gemi inşası ve karoser sanayinde, ambalaj sanayinde ve benzeri islerde kullanıma uygun olan bir malzeme olan yonga levha imalâtını kapsamaktadır.

#### 1.2. Üretilen Mal ve Hizmetler

Tesiste yonga levha imalâtı yapılacaktır.

Odun ve diğer lignoselülozik maddelerden elde edilen yongaların genellikle organik yapıştırıcılarla sıcaklık ve basınç altında preslenmesiyle elde edilen yonga levhalar özgül ağırlıklarına göre üçe ayrılmaktadır:

- Düşük özgül ağırlıktaki yonga levhalar: Özgül ağırlıkları 0,59 gr/cm<sup>3</sup>'den düşük levhalar.
- Orta derece özgül ağırlıktaki yonga levhalar: Özgül ağırlıkları 0,59-0,80 gr/cm<sup>3</sup> arasında olan levhalar.
- Yüksek özgül ağırlıktaki yonga levhalar: Özgül ağırlıkları 0,80 gr/cm<sup>3</sup>'den büyük olan levhalar.

Tesiste, özgül ağırlığı 0,75 gr/cm<sup>3</sup>, 20 mm kalınlık ve 1.830 X 3.660 mm ebatlarında yonga levha imalâtı yapılacaktır. Dolayısıyla tesiste orta derece özgül ağırlığa sahip yonga levha imal edilecektir.

Yonga levha doğal ahşaba karşı bazı üstünlükler taşımaktadır. Bunlar kısaca şöyle özetlenebilir;

Yonga levha fiziksel ve mekaniksel özellikler bakımından doğal oduna yakın ve işlenebilirlik açısından doğal ahşaba daha iyi olduğundan, inşaat sektöründe çok çeşitli amaçlar için kullanılabilir. Ayrıca, doğal ahşabın taşıdığı budak vb. olumsuzlukları da taşımaması tercih sebebi olabilmektedir.

Doğal odun, özellikle yasken, bitkisel ve hayvansal zararlılarca bozulmakta, yonga levha ise özellikle böcek zararlılara karşı doğal odundan daha dayanıklıdır. Yonga levhalar, ısı yalıtımı için özel ve yangına mukavemetli üretilen gibi dekoratif amaçlar için de üretilmektedir.

### 1.3. Pazar Durumu

Yonga levha pazarı ile ilgili veriler aşağıda verilmiştir.

#### 1.3.1. Kurulu Kapasite

Levha sektörü gerek yonga levha, gerekse MDF olmak üzere genel olarak ekonomik krizlerden aşırı derecede etkilenen ürünlerdir. Genelde üretilen levhaların yaklaşık % 80'i mobilya sanayinde, % 20'si inşaat sektöründe kullanılmaktadır. Bilindiği üzere mobilya her ne kadar ihtiyaç maddesi ise de diğer ihtiyaç maddeleri ile kıyaslandığı takdirde lüks tüketim maddesi olarak tanımlanabilmektedir. Bu itibarla piyasalardaki en küçük daralma veya ekonomik yavaşlama sektörü ciddi biçimde etkilemektedir. Aynı şekilde inşaat sektörü genel ekonomide sürükleyici sektör olmasının yanı sıra mobilya ve levha sektörünü doğrudan etkileyen sektör özelliğindedir. Nitekim Türkiye'deki mobilya imalâtçıları belirli bölgelerde yoğunlaşmış olmakla birlikte, ülke genelinde bir dağılım arz etmektedir. En küçük yerleşim birimindeki marangoz atölyesinden, otomasyona dayalı mobilya üreticilerine kadar bütün imalâthanelerde yonga levha ve MDF kullanılmaktadır.

Ülkemizde yonga levha üretimi için kurulan 30 adet fabrika olup, bunlardan 3 tanesi faaliyetini durdurmuş bulunmaktadır. Fabrikaların kurulu kapasiteleri 1.663.000 m<sup>3</sup>/yıl'dır. Ortalama kapasite 55.000 m<sup>3</sup> olup, AB ülkelerinde ortalama kapasite 100.000 m<sup>3</sup> dolayındadır. Diğer Avrupa ülkelerinde ise ortalama kapasite 73.000 m<sup>3</sup>'tür. Ülkemizdeki fabrikalar AB ülkelerinde halen uygulanmakta olan teknolojilere sahiptir. Ancak, AB ülkelerinde ürün geliştirme ve yeni ürünlerin piyasaya çıkarılması, üretim hatlarının tam otomatik hale getirilmesi, bilgisayarlı kontrol uygulamaları ile değişik kontrol yöntemlerinin uygulanması konularında yoğun çalışmalar yapılmaktadır.

#### 1.3.2. Üretim ve Talep Durumu

Türkiye orman ürünleri sanayi imalât sanayi içinde % 4'lük bir paya sahip olmasına karşın, içerdiği kereste, mobilya, parke, yonga levha, kaplama, emprenye, ambalâj ve kâğıt-karton gibi her biri ülke sanayi için ayrı bir önem taşıyan alt sanayi dalları ile göreceli bir öneme sahiptir.

Türkiye levha sanayi; lif levha ürünleri (MDF ve HDF), yonga levha ürünleri (sunta, çimentolu yonga levha) ve kontrplak, kontratabla ürünleri olmak üzere üç ana bölümde incelenebilir. Levha sanayi ile ilgili 2000'li yıllara ait verilere ulaşılamadığından 1998 yılı verileri dikkate alınmıştır.

1998 yılı dünya lif levha üretiminde söz sahibi ülkeler başta 6,3 milyon m<sup>3</sup>'lük üretimiyle ABD olmak üzere sırasıyla Çin, Almanya, Japonya ve Kanada'dır. Türkiye ise dünya üretiminden 330 bin m<sup>3</sup>'lük bir pay almıştır. Dünya MDF üretiminde söz sahibi olan ülkeler ise sırasıyla ABD, Almanya, Çin ve Malezya'dır.

1998 yılı dünya yonga levha üretiminde 17,8 milyon m<sup>3</sup>'lük üretimi ile ilk sırayı alan ABD ve onu takiben de Almanya, Kanada, Çin, Belçika-Lüksemburg ve Polonya söz sahibi olmuştur. Türkiye ise dünya yonga levha üretiminden 1,5 milyon m<sup>3</sup>'lük bir pay almıştır.

1998 yılı dünya kontrplak üretiminde 15,7 milyon m<sup>3</sup>'le ilk sırayı ABD almıştır. Bunu sırasıyla Endonezya, Malezya ve Japonya takip etmiştir. Türkiye ise dünya kontrplak üretiminden 50 bin m<sup>3</sup>'lük pay almıştır.

Ülkemizde yılda 1.200.000 m<sup>3</sup> civarında yonga levha üretilmekte ve tüketilmektedir. Kişi başına üretim ve tüketim 0,020 m<sup>3</sup>'tür.

AB ülkelerinde yılda 16,2 milyon m<sup>3</sup> yonga levha üretilmekte, 17,8 milyon m<sup>3</sup> tüketilmektedir. Kişi başına üretim 0,048 m<sup>3</sup>, tüketim ise 0,053 m<sup>3</sup>'tür. Diğer Avrupa ülkelerinde yılda 11,5 milyon m<sup>3</sup> üretime karşılık 11,3 milyon m<sup>3</sup> tüketim gerçekleşmektedir. Kişi başına üretim 0,030 m<sup>3</sup>, tüketim ise 0,029 m<sup>3</sup>'tür.

Ülkemizde yonga levha üretimi, tüketimin % 100'ünü karşılamakta; bu oran AB ülkelerinde % 91, diğer Avrupa ülkelerinde %102'yi bulmaktadır.

Yonga levha sektöründe kapasite kullanım oranı ülkemizde % 74, AB ülkelerinde % 79 olup, diğer Avrupa ülkelerinde daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir.

### 1.3.3. İhracat ve İthalat Durumu

Levha sanayi ile ilgili ihracat ve ithalatla ilgili yine 2000'li yıllara ait verilere ulaşılamadığından, 1998 yılı verileri dikkate alınmıştır.

1998 yılında 2,6 milyar \$ seviyesinde gerçekleşen dünya lif levha ihracatında 545 milyon \$'lık ihracatıyla ilk sırayı alan Almanya'yı sırasıyla Kanada, İtalya, Malezya, ABD ve Polonya izlemektedir. Türkiye ise dünya lif levha ihracatından 2 milyon \$'lık bir pay almaktadır.

1998 yılında 1,2 milyar \$ olarak gerçekleşen MDF ihracatından ise en büyük payı sırasıyla Almanya, Malezya ve Kanada almıştır. Türkiye de dünya ihracatından 2 milyon \$'lık pay almıştır.

Dünya yonga levha ihracat değeri 1998 yılında 4,1 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir. 1998 yılında en çok yonga levha ihracatı gerçekleştiren ülkelere değer olarak bakıldığında basta 1,2 milyar \$'lık ihracatıyla Kanada olmak üzere sırasıyla Almanya, Belçika- Lüksemburg, Avusturya ve Fransa gelmektedir. Türkiye ise dünya ihracatından 7 milyon \$ değerinde bir pay almıştır.

Dünya kontrplak ihracatı ise 1998 yılında 8,7 milyar \$ değerinde gerçekleşmiştir. En çok ihracat gerçekleştiren ülkeler 1,5 milyar \$'lık ihracatıyla ilk sırayı alan Endonezya ve sırasıyla onu takip eden Malezya, Finlandiya, Kanada, ABD ve Rusya Federasyonu olmuştur. Türkiye ise dünya kontrplak ihracatından 2 milyon \$'lık bir pay almıştır.

1998 yılında 2,5 milyar \$ olarak gerçekleşen dünya lif levha ithalatından ise en büyük payı sırasıyla İngiltere, ABD, Almanya ve Çin almıştır. Türkiye ise 35 milyon \$ değerinde ithalat gerçekleştirmiştir. Dünya MDF ithalatı 1998 yılında 1,1 milyar \$ olarak kaydedilmiştir. 1998 yılında değer bazında bakıldığında, en çok MDF ithalatı gerçekleştiren ülkeler basta 137 milyon \$'lık değeri ile İngiltere olmak üzere sırasıyla Japonya, ABD, İspanya, Almanya, Çin, Fransa ve Yunanistan'dır. Türkiye de 24 milyon \$'lık değeri ile dünya ithalatından payını almıştır.

Dünya yonga levha ithalatı 1998 yılında 3,9 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir. 1998 yılında en çok ithalat gerçekleştiren ülkeler sırasıyla ABD, Almanya, İngiltere, Hollanda ve İtalya'dır. Türkiye de dünya ithalatından 8 milyon \$'lık pay almıştır.

Dünya kontrplak ithalatı ise 1998 yılında 7 milyar \$ değerinde gerçekleşmiştir. 1998 yılında en çok kontrplak ithalatı gerçekleştiren ülkeler başta Japonya olmak üzere sırasıyla Çin, ABD, Almanya ve İngiltere'dir. Türkiye'nin dünya ithalatından aldığı pay ise 10 milyon \$ olmuştur.

## 2. BÖLÜM: TEKNİK DEĞERLENDİRME

### 2.1. İstihdam Durumu

Tesiste tam kapasitede toplam 27 kişi istihdam edilecektir. 6stihdam edilecek personel ve nitelikleri aşağıda belirtilmiştir.

İstihdam Edilecek Personelin Niteliği	İstihdam Edilecek Personel Sayısı	
Düz işçi	14	Toplam işçi sayısı: 17
Nitelikli işçi	3	
Teknisyen	1	Toplam teknik eleman sayısı: 3
Mühendis	2	
Büro elemanı	3	
Yönetici	2	
Diğer	2	
<b>Toplam Personel</b>	<b>27</b>	

### 2.2. Üretim Teknolojisi

Yonga levha üretiminde ithal makine ve teçhizat kullanılacaktır. Üretim tekniği de buna uygun olarak seçilmiştir.

#### 2.2.1. Ham Madde ve Yardımcı Maddeler

Yonga levha üretiminde kullanılan ham maddeler ve yardımcı maddeler aşağıda verilmiştir.

Hammaddeler;

- Kuru Çay Üretim atığı,
- Budama atığı,
- Tutkal.

Yas çaydan kuru çay elde edilmesi bir dizi işlemi gerektirmektedir. Bunlar; soldurma, kıvrma, fermantasyon, kurutma ve tasnif işlemidir. Tasnif işlemi sonucunda meydana çıkan çöpsel artıklar bir veya iki kez tekrar değerlendirilmeye çalışılmakta, neticede lifsel ve çöpsel atıklar oluşmaktadır.

Doğrudan üretim atığı olmamakla beraber, çay bahçelerinin imarı esnasında ilk defa 3. yılın sonunda ve 20 cm yüksekten başlayan budama işlemi sonucundaki budama atıkları üretim dışı çay atığı olarak tanımlanabilirler. Budamalar her 3-6 yılda bir ve her budama bir önceki budamaya göre 5 cm yukarıdan yapılmaktadır.

Diğer budama atığı türü ise çayda gençleştirme ya da üretim budaması olarak belirtilebilir. Gençleştirme ya da üretim budaması 25 veya 30 yılda bir, çayın toprak üzerine çok yakın bir yerden kesilmesi sonucu yapılmaktadır. Bu düzey, genellikle 20-25 cm olmaktadır. Bu budamanın, bitkinin yaşam süresini uzatma bakımından ve nitelik açısından büyük yararı olmaktadır.

Tesiste ham madde olarak kullanılacak atık, kuru çay üretimi sırasında ortaya çıkan lif, çöp ve toz gibi atıklardır. Bu atıklar, en fazla tasnif işlemi sırasında oluşmakta ve imalât atığı olarak tanımlanmaktadır. Atık miktarı ise, çay ürününün fiziki durumuna, işletme tekniği ve teknolojisine bağlı olarak değişmekte birlikte, imal edilen kuru çayın % 7'si ve bazen % 15'e kadar çıkabilmektedir.

Atık miktarı her ne kadar kuru çay üzerinden % 7 olarak alınıyorsa da pratikte yas çay yaprağı üzerinden % 3-4 almanın da doğru bir hesaplama yöntemi olacağı üreticileri tarafından genel kabul görmektedir.

Üretim sırasında, genel olarak 1 m<sup>3</sup> yonga levha imalâtı için, 100-120 kg tutkal (seyreltilmiş) kullanılacaktır.

Yardımcı maddeler;

-Yakıt ( 6 numara fuel-oil)

Üretim sırasında, genel olarak 1 m<sup>3</sup> yonga levha imalâtı için, 60-70 kg civarında yakıt kullanılacaktır.

### 2.2.2. Üretim Metodu

Odun veya diğer lignoselülozik maddelerden imal edilen yongaların genellikle seyreltici organik yapıştırıcılarla sıcaklık ve basınç altında preslenmesi ile elde edilen yonga levhanın, yakıttan başka kullanım yeri olmayan odunlar ile diğer orman ve tarım atıklarının kullanılması sonucu kıymetli ahşap malzeme yerine ikame edilen bir ürün olması öneminin artmasını sağlamaktadır.

Söz konusu tesiste, çay fabrikası atıklarından yonga levha imal edilecektir. Ancak günümüze kadar çay fabrikası atıklarından yonga levha imal eden tesis ve teknolojiye literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle, bu profilin hazırlanması sırasında kullanılan teknoloji ve üretim metodu, odundan yonga levha imalâtında kullanılan teknoloji ve üretim metodudur. Odundan yonga levha imalâtı teknolojisi ile çay fabrikası atıklarından yonga levha imalâtı teknolojisi arasında belirgin farklılıklar vardır. Bunlar;

-Çay fabrikası atıklarından imal edilen yonga levha üretim akısı içinde yongalayıcıya ihtiyaç bulunmamaktadır.

-İkinci kademe işlemine ve hammadde zaten küçük boyutlu olduğundan, ufalayıcıya gerek bulunmamaktadır.

-Kurutma işlemi daha kısa olduğundan tek aşamalı kurutucu yeterlidir. Çünkü çay fabrikası atıkları rutubeti % 2- 3 civarında olmaktadır.

-Serme işlemi esnasında tek baslı dökme sistemi kullanılması yeterli olacaktır.

Bundan dolayı, çay fabrikası atıklarından yonga levha imalâtı için kullanılacak makine ve teçhizat, odundan yonga levha imalâtı için kullanılan makine ve teçhizattan daha az olacağından, yatırım maliyeti daha düşük olacağı gibi, imalât sırasında kullanılan elektrik enerjisi ve yakıt giderleri de daha düşük olacaktır.

Ayrıca, çay fabrikası atıklarından yonga levha imalâtında taşıma, kurutma ve presleme sürelerinin de kısa olması işletme giderlerinde bir azalmaya sebep olacaktır.

Yonga levha, kurutulmuş olan çay atıklarının tutkalla, ısı ve basınç altında yapıştırılması ve biçimlendirilmesi sonucu elde edilen ahşap plâkadır.

Yonga levha üretiminde iki tür üretim metodu vardır:

1. Düz presleme metodu  
-Katkılı presleme metodu  
-Sürelili presleme metodu

2. Tazyikli ihraç (extrüzyon) metodu  
-Dikey presleme metodu  
-Yatay presleme metodu.

Düz presleme metodu ile elde edilen yonga levhaların eğilme momentleri fazla olur. Tazyikli ihraç metodu çok yaygın kullanılan bir metottur. Bu metodun en büyük avantajı yatırım maliyetinin düşük olması, piyasada bu metotla üretilen mamullerin daha çok kullanılması ve ham madde temin imkânlarına uymasındır.

Profili konusu tesiste üretim metodu olarak tazyikli ihraç metodu uygulanacak ve yonga levhalar her iki presleme yöntemi ile de imal edilebilecektir.

Çay artıklarından yonga levha üretimi; kurutma makineleri ünitesi, eleme-tasnif makineleri ünitesi, tutkallama cihazı, serme ünitesi, ısıtma ve presleme ünitesi ve soğutma-zımparalama ve boyutlandırma ünitesi sisteminden oluşan üretim hattıyla seri olarak gerçekleştirilecektir.

Üretim aşamaları aşağıda kısaca verilmiştir:

Çay atıkları, kurutma makinelerinde kurutulduktan sonra eleme işleminden geçirilerek uygun olmayan maddelerden arındırılır. Kontrolde geçirildikten sonra tutkallanmak üzere tutkallama cihazına verilir. Bu arada derişik olarak alınan tutkal seyreltici ile yarı yarıya seyreltilerek tutkallama cihazına basılır. Serme işlemine müteakip ısıtma ve presleme yapıldıktan sonra levhalar soğumaya bırakılır. Daha düzgün bir yüzeye sahip olmaları için zımparalanır ve istenen boyutlandırma yapıldıktan sonra piyasa sevk edilir.

### 2.3. Üretim Kapasitesi

Ekolojik şartlar nedeniyle dünyada çay hasadı ve kuru çay üretimi 9-11 ay devam ederken ülkemizde 5-6 ay yapılmaktadır. Mayıs ayında başlayan hasat ekim ayında son bulmaktadır.

	Satın Alınan Yaş Çay Miktarı (Ton)			Yaş Çay Atığı (Yaş Çayın % 3'ü) (Ton)
	Çay-kur	Özel Sektör	Toplam	
1997	542.321	259.000	801.321	24.040
1998	717.961	300.000	1.017.961	30.539
1999	843.053	275.000	1.118.053	33.542

**Kaynak:** Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Gıda Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Çay Komisyonu Alt Raporu, 2001

Yukarıdaki tablodan da görüldüğü üzere; ülkemizde kamu ve özel sektörün yıllara göre değişmekle beraber islenen yas çay yaprağı miktarı ortalama 850-1.120.000 ton civarında olmaktadır.

Sadece, Çaykur A.S.'ne bağlı fabrikalar tarafından islenen yas çay miktarı da aşağıda tablo halinde verilmiştir.

	İşlenen Yaş Çay Miktarı (Ton)	Üretilen Kuru Çay Miktarı (Ton)	Yaş Çay Atığı (Yaş Çayın % 3'ü) (Ton)
2001	547.008	94.749	16.410
2002	552.117	94.231	16.564

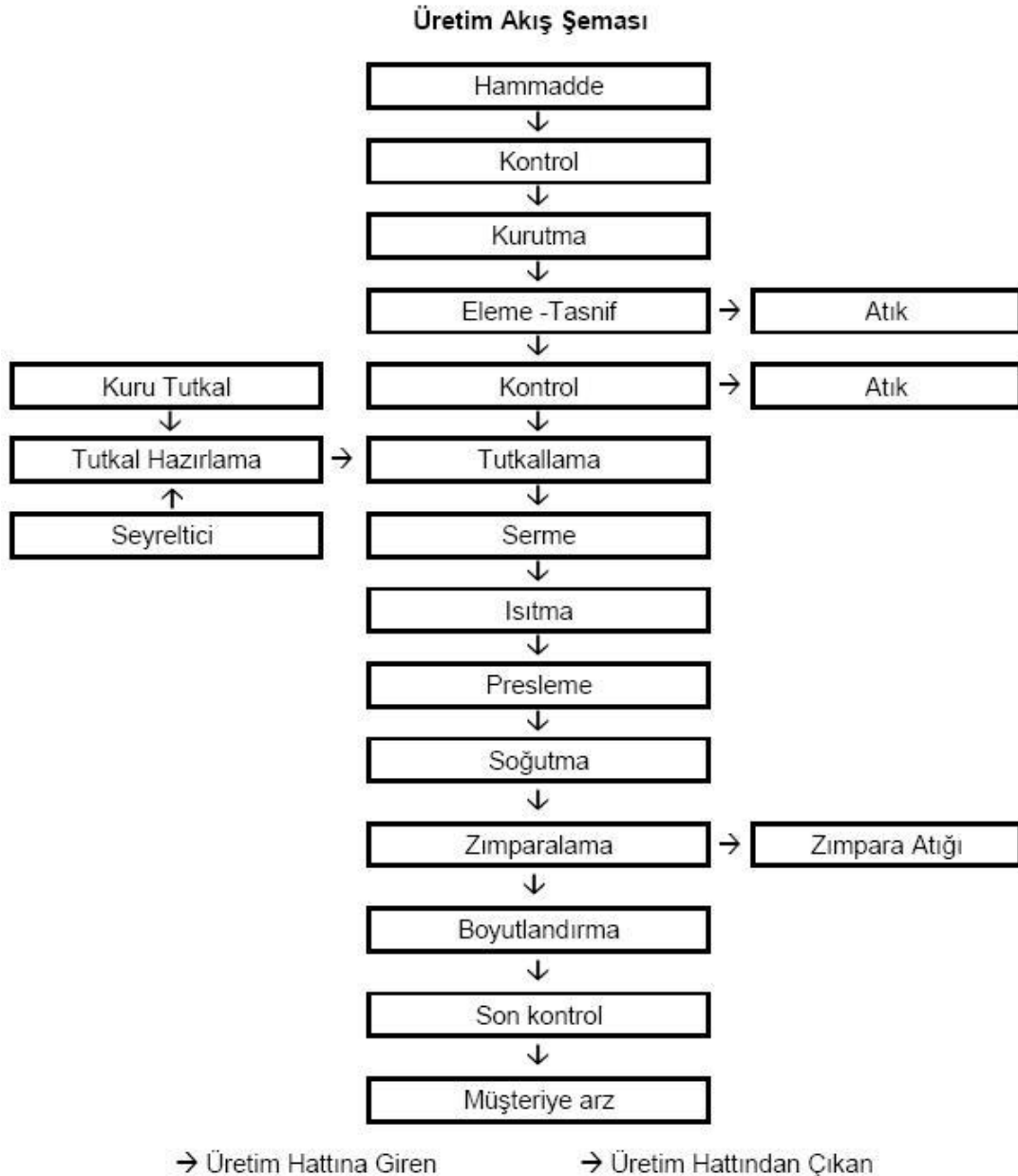
Kaynak: Çay-kur A.Ş. Genel Müdürlüğü, 2002 Yılı Faaliyet Raporu

Tesiste yılda 300 is günü ve günde tek vardiya (8 saat) çalışılarak tam kapasitede, 18.000 m<sup>3</sup> yonga levha imalâtı öngörülmüştür.

Çay atığı oranı, yas çay yaprağının % 3'ü civarında olabilmektedir. Bu varsayımdan hareketle kamu ve özel sektör tarafından işlenen çay yaprağı üzerinden yıllık ortalama 24 ile 34.000 ton, sadece Çay-kur A.S tarafından işlenen çay yaprağı üzerinden de yılda ortalama 16.500 ton arasında çay atığı elde edilmiş olacak ki bu da tesis için gerekli olan ham madde açısından bir problem olmayacağını göstermektedir. Kapasite seçimi yapılırken bu hususlardan hareket edilmiştir.

#### 2.4. Üretim Akış Şeması

Yonga levha üretimi akış diyagramı aşağıda verilmiştir.



## 2.5. Makine ve Teçhizat

Tesiste kullanılacak makine ve teçhizat, ana makine ve teçhizat ve yardımcı makine ve teçhizat olarak aşağıda verilmiştir.

### 2.5.1. Ana Makine ve Teçhizat Listesi

Tesiste ana makine ve teçhizat olarak; kurutma makineleri, eleme-tasnif makineleri, tutkal hazırlama ünitesi, serme ünitesi, ısıtma ve presleme ünitesi ve soğutma-zımparalama ve boyutlandırma ünitesi bünyesinde bulunan makineler vb. kullanılacaktır. Tesiste kullanılacak ana makine ve teçhizat listesi çizelgede verilmiştir.

Makine ve Teçhizatın Cinsi	Yerli veya İthal	Tutarı	
		Milyon TL	\$
Kurutma Makinaları Ünitesi	İthal	505.400	380.000
Eleme-Tasnif Makinaları Ünitesi	İthal	133.000	100.000
Tutkal Hazırlama Ünitesi	İthal	35.910	27.000
Tutkallama Cihazı	İthal	266.000	200.000
Serme Ünitesi	İthal	465.500	350.000
Isıtma ve Presleme Ünitesi	İthal	1.662.500	1.250.000
Soğutma-Zımparalama ve Boyutlandırma Ünitesi	İthal	532.000	400.000
<b>Toplam</b>		<b>3.600.310</b>	<b>2.707.000</b>

Not: Hesaplamalarda 1 \$, 1.330.000 TL olarak alınmıştır.

### 2.5.2. Yardımcı Makine ve Teçhizat Listesi

Tesiste ana makine ve teçhizat yanında, yardımcı makine ve teçhizat olarak laboratuvar ünitesi, jeneratör, kumanda panoları, forklift vb. kullanılacaktır.

Tesiste kullanılacak yardımcı makine ve teçhizat çizelgede verilmiştir.

Makine ve Teçhizatın Cinsi	Miktarı veya Adedi	Yerli veya İthal	Tutarı	
			Milyon TL	\$
Laboratuvar Ünitesi	-	İthal	39.900	30.000
Jeneratör	1 Adet	Yerli	53.200	40.000
Ana Kumanda Panosu	1 Adet	Yerli	21.280	16.000
Fork-Lift (3 Ton)	2 Adet	Yerli	83.790	63.000
Trafo ve Elektrik Tesisatı	Komple	Yerli	37.240	28.000
Yangın Tesisatı	Komple	Yerli	19.950	15.000
El Aletleri vs.	-	Yerli	1.995	1.500
<b>Toplam</b>			<b>257.355</b>	<b>193.500</b>

Not: Hesaplamalarda 1 \$, 1.330.000 TL olarak alınmıştır.



### 2.5.3. Makine ve Teçhizat Giderleri

Toplam makine ve teçhizat giderleri çizelgede verilmiştir.

	Tutarı	
	Milyon TL	\$
Ana Makina ve Teçhizat Yatırımı	3.600.310.000.000	2.707.000
Yardımcı Makina ve Teçhizat Yatırımı	257.355.000.000	193.500
<b>Toplam Makina ve Teçhizat Giderleri</b>	<b>3.857.665.000.000</b>	<b>2.900.500</b>

### 2.6. Çevre ve Sağlık Problemleri

Çay fabrikaları yakamadıkları çay atıklarını dere kenarlarına, doğaya bırakmakta ve çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Söz konusu tesiste, bu atıkların değerlendirilmesi sağlanacak ve bu sorun da ortadan kalkmış olacaktır.

Dolayısıyla tesiste önemli miktarlarda katı atık oluşmayacak, çevreye veya havaya herhangi bir sıvı veya gaz atık verilmeyecektir. Üretimde oluşacak yegâne katı atıklar üretim sırasında oluşacak kullanılmayacak özelliklerdeki çay atıkları ile levha talaşları olacaktır. Söz konusu atıklar, geri kazanılması için sisteme geri verilecektir.

Yonga levha imalatı, çevre ve insan sağlığı açısından önemli bir problem teşkil etmeyecektir.

### 2.7. Termin Plânı

Tesisin, öz kaynağın yeterli olması, öz kaynağın yeterli olmadığı durumlarda iç veya dış kredilerin zamanında alınması halinde 2 yıl içerisinde faaliyete geçebileceği öngörülmüştür.

### 3. BÖLÜM: MAL DEĞERLENDİRME

#### 3.1. Sabit Yatırım Tutarı

Arsa, etüt ve proje, inşaat, makine ve teçhizat, taşıma ve sigorta, montaj, işletmeye alma vb. gibi giderlerden oluşan sabit yatırım tutarını oluşturan kalemler aşağıda verilmiştir.

Harcamalar	Tutarı	
	TL	\$
1) Arsa Bedeli (35.000 m <sup>2</sup> )	186.200.000.000	140.000
2) Etüt ve Proje Giderleri	20.296.000.000	15.260
3) Teknik Yardım ve Lisans Giderleri	-	-
4) Arazi Düzenleme ve Hazırlık Yapıları	18.620.000.000	14.000
5) Bina ve İnşaat Giderleri (4.650 m <sup>2</sup> )	1.215.713.000.000	914.070
a) Ana Fabrika Binası. (3.000 m <sup>2</sup> )	849.006.000.000	638.350
b) Yardımcı İşlet. Bina ve Tesis.(400 m <sup>2</sup> )	113.196.000.000	85.110
c) Depo (1.000 m <sup>2</sup> )	173.006.000.000	130.080
d) İdari Bina ve Sosyal Tesisler (250 m <sup>2</sup> )	80.505.000.000	60.530
6) Ana Makina – Teçhizat Giderleri	3.600.310.000.000	2.707.000
Toplamı		
a) İthal Makina-Teçhizat Giderleri	3.600.310.000.000	2.707.000
b) Yerli Makina-Teçhizat Giderleri	-	-
7) Yardımcı Makina – Teçhizat Giderleri	257.359.000.000	193.503
Toplamı		
a) İthal Makina-Teçhizat Giderleri	39.000.000.000	29.323
b) Yerli Makina-Teçhizat Giderleri	218.359.000.000	164.180
8) İthalat ve Gümrükleme Giderleri	72.790.000.000	54.730
9) Taşıma ve Sigorta Giderleri	331.902.000.000	249.550
10) Montaj Giderleri	115.737.000.000	87.020
11) Taşıt Araçları Giderleri	30.005.000.000	22.560
12) İşletmeye Alma Giderleri	152.338.000.000	114.540
13) Genel Giderler	120.019.000.000	90.240
14) Yatırım Dönemi Finansman Giderleri	169.322.000.000	127.310
15) Beklenmeyen Giderler	62.896.000.000	47.290
a) Fiziki Beklenmeyen Giderler	15.721.000.000	11.820
b) Fiyat Artışlarından Kaynaklanan Beklenmeyen Giderler	47.175.000.000	35.470
<b>Sabit Yatırım Tutarı</b>	<b>6.353.507.000.000</b>	<b>4.777.073</b>

Not 1: Hesaplamalarda 1 \$, 1.330.000 TL olarak alınmıştır.

2: Yukarıdaki veriler tahmini değerler olup, kapasiteye göre değişebilir.

### 3.2. Yıllık Gelir ve Giderler

Tesiste yılda elde edilecek gelir ve giderler çizelgede verilmiştir.

	Tutarı	
	TL	\$
<b>A) Yıllık İşletme Gelirleri Toplamı</b>	<b>5.038.944.000.000</b>	<b>3.788.680</b>
<b>B) Yıllık İşletme Giderleri Toplamı</b>	<b>3.587.595.000.000</b>	<b>2.697.440</b>
1) Hammadde Giderleri	1.440.004.000.000	1.082.710
2) Yardımcı Madde Giderleri	292.494.000.000	219.920
3) Yakıt, Su, Elektrik Gideri	429.005.000.000	322.560
4) Personel ve İşçilik Giderleri	194.406.000.000	146.170
5) Bakım ve Onarım Giderleri	101.466.000.000	76.290
6) İşletme Malzemesi Giderleri	-	-
7) Sabit Giderler	49.143.000.000	36.950
8) Genel Giderler	100.774.000.000	75.770
9) Amortismanlar	540.884.000.000	406.680
10) Finansman Giderleri	338.645.000.000	254.620
11) Pazarlama ve Satış Giderleri	100.774.000.000	75.770
12) Ambalaj ve Paketleme Giderle.	-	-
<b>C) Brüt Nakit Akımı (A - B)</b>	<b>1.451.349.000.000</b>	<b>1.091.240</b>
<b>D) Kesintiler (% 33)</b>	<b>478.945.000.000</b>	<b>360.109</b>
<b>E) Vergi Sonrası Kâr</b>	<b>972.404.000.000</b>	<b>731.131</b>

Not: Hesaplamalarda 1 \$, 1.330.000 TL olarak alınmıştır.

### 3.3. İşletme Sermayesi

Tesisin çalıştırılması için gerekli asgari işletme sermayesi çalışma devri katsayısına olduğundan öncelikle çalışma devri katsayısı hesaplanmış, daha sonra yıllık işletme giderleri toplamı çalışma devri katsayısına bölünerek yıllık asgari işletme sermayesi hesaplanmıştır.

Projenin çalışma devresini hesaplamak için aşağıdaki varsayımlar dikkate alınmıştır:

İşlemler	Süre
Ham maddenin depoda bekleme süresi	30 gün
Üretim süresi	7 gün
Ürünün depoda bekleme süresi	10 gün
Kredili satış vadesi veya süresi	15 gün
Günlük giderleri karşılamak için toplam yeterli nakit bulundurma süresi	5 gün
<b>Toplam</b>	<b>67 gün</b>

Çalışma devresi, sermayenin kaç günde bir devredeceğinin göstergesidir.

Yılda 300 gün çalışılacağı varsayımı ile;

$$\text{Çalışma Devresi Katsayısı} = \frac{\text{Yıllık Çalışma Süresi}}{\text{Çalışma Devresi}}$$

$$\text{Çalışma Devresi Katsayısı} = \frac{300}{67} = 4,48$$

$$\text{İşletme Sermayesi İhtiyacı} = \frac{\text{Yıllık İşletme Giderleri}}{\text{Çalışma Devri Katsayısı}}$$

Tam kapasitede yıllık işletme giderleri amortisman giderleri hariç 3.046.711.000.000 TL olduğundan, yıllık ortalama işletme sermayesi ihtiyacı:

$$\text{İşletme Sermayesi İhtiyacı} = \frac{3.046.711.000.000}{4,48} = 680.069.000.000 \text{ TL.}$$

Söz konusu çalışma devri katsayısında üretim için gerekli asgari işletme sermayesi 680.069 milyon TL olup, üretimin yukarıda belirtilen sürelerden daha kısa sürede gerçekleştirilmesi ve bunun bir sonucu olarak da çalışma devri katsayısının büyük olması durumunda daha az, aksi durumda ise daha yüksek olacağı unutulmamalıdır.

### 3.4. Toplam Yatırım Tutarı

Sabit yatırım tutarının ve işletme sermayesinin toplamı olarak, toplam yatırım tutarı aşağıda çizelgede verilmiştir.

	Tutarı	
	TL	\$
Sabit Yatırım Tutarı	6.353.507.000.000	4.777.073
İşletme Sermayesi	680.069.000.000	511.330
<b>Toplam Yatırım Tutarı</b>	<b>7.033.576.000.000</b>	<b>5.288.403</b>

Not: Hesaplamalarda 1 \$, 1.330.000 TL olarak alınmıştır.

### 3.5. Yatırımın Ekonomik Ömrü

Yatırımın ekonomik (yararlı) ömrü, arsa hariç, sabit yatırım tutarının yıllık ortalama amortisman oranından hesaplanmaktadır.

Buna göre tesisin ekonomik ömrü;

$$\text{Ekonomik Ömür} = \frac{\text{Sabit Yatırım Tutarı- Arsa}}{\text{Yıllık Ortalama Amortisman}}$$

$$\text{Ekonomik Ömür} = \frac{6.353.507.000.000 - 186.200.000.000}{540.884.000.000} = 11 \text{ yıl, 4 ay}$$

Olarak hesaplanmıştır.

Yatırım, söz konusu yıllık ortalama amortisman değeri için yaklaşık 11 yıllık ekonomik bir ömre sahip olacaktır.

### 3.6. Projenin Finansmanı

Proje finansmanı, ve finansmanın hangi kaynaklardan karşılanacağı çizelgede verilmiştir.

	Tutarı	
	TL	\$
<b>A) Finansman İhtiyacı</b>	<b>7.033.576.000.000</b>	<b>5.288.403</b>
Toplam Sabit Yatırım	6.353.507.000.000	4.777.073
İşletme Sermayesi	680.069.000.000	511.330
Yatırım Döneminde Ödenen KDV	-	-
<b>Toplam Finansman İhtiyacı</b>	<b>7.033.576.000.000</b>	<b>5.288.403</b>
<b>B) Finansman Kaynakları</b>		
Özkaynaklar (% 51,85)	3.647.128.000.000	2.742.202
- Sermaye	3.647.128.000.000	2.742.202
- Fonlar	-	-
Yatırım Teşvikleri (KDV İstisnası vb.)	-	-
Yabancı Kaynaklar (% 48,15 )	3.386.447.766.000	2.546.201
- Orta ve Uzun Vadeli Krediler	3.386.447.766.000	2.546.201
- İşletme Kredisi	-	-
<b>Toplam Finansman</b>	<b>7.033.576.000.000</b>	<b>5.288.403</b>

**Not 1:** Hesaplamalarda 1 \$, 1.330.000 TL olarak alınmıştır.

**Not 2:** Yatırımın % 51,85 öz kaynak kullanılarak gerçekleştirileceği varsayılmıştır. Yatırımı daha düşük öz kaynak oranı ile de gerçekleştirmek mümkündür. Bununla birlikte, daha fazla yabancı kaynak kullanmak ve daha fazla faiz ödemek zorunda kalınacağı için yatırımın kârlılığının azalacağı dikkate alınmalıdır.

### 3.7. Yatırımın Ön Değerlendirmesi

Değişik unsurlar bakımından yatırımın karlılığı aşağıda verilmiştir.

#### 3.7.1. Yatırımın Kârlılığı

Yatırımın karlılığı, vergi sonrası karın, yapılan toplam yatırım miktarına oranı yapılan toplam yatırım tutarı bakımından kârlılığının bir göstergesidir.

$$\text{Yatırımın Kârlılığı} = \frac{\text{Vergi Sonrası Kâr}}{\text{Toplam Yatırım Tutarı}} \times 100$$
$$\text{Yatırımın Kârlılığı} = \frac{972.404.000.000}{7.033.576.000.000} \times 100 = 13,82$$

Yatırım, yatırımın kârlılığı bakımından ele alındığında, orta seviyede kârlı bir yatırım sayılır.

#### 3.7.2. Sermayenin Kârlılığı

Sermayenin kârlılığı, yatırım için ortaya konulan sermayenin (öz kaynakların) göstergesidir ve vergi sonrası kârın öz kaynaklara bölünmesiyle elde edilir.

$$\text{Sermayenin Kârlılığı} = \frac{\text{Vergi Sonrası Kâr}}{\text{Öz kaynak Miktarı}} \times 100$$
$$\text{Sermayenin Kârlılığı} = \frac{972.404.000.000}{3.647.128.000.000} \times 100 = 26,66$$

Sermayenin kârlılığı, yatırım % 51,85 oranında öz kaynakla gerçekleştirildiği için yatırımın kârlılığına göre daha yüksektir.

Yatırımın daha düşük öz kaynakla gerçekleştirilmesi durumunda sermayenin kârlılığının artacağı düşünülebilir. Bu varsayım, bir dereceye kadar ve özellikle çok uygun şartlarda kredi temin edilmesi durumunda doğrudur. Genelde öz kaynak oranı azaldıkça, alınan kredilerden dolayı vergi sonrası kârda da düşme olacağından, sermayenin kârlılığı alınan kredi faizine göre değişecektir.

#### 3.7.3. Tam Kapasitede Net Katma Değerler

Tam kapasitede oluşturulan net katma değer, yılda kâr olarak yatırımcıya kalan miktarla birlikte, işçilere yapılan ödemeler, faiz giderleri ve genel giderler başlığı altında yapılan ödemelerin tamamıdır ve tesisin oluşturduğu artı değeri göstermektedir.

Tesiste tam kapasitede oluşturulacak katma değer çizelgede verilmiştir.

	TL
Brüt Kâr	1.451.349.000.000
İşçilik ve Personel Gideri	194.406.000.000
Faiz Giderleri	338.645.000.000
Genel Giderler (Kiralar vs.)	100.774.000.000
<b>Net Yurt İçi Katma Değer</b>	<b>2.085.174.000.000</b>

Tam kapasitede net katma deger, yatırımın bir yılda oluşturacağı katma değeri ortaya koyan büyüklük olup, yatırımın ülke ekonomisine hangi büyüklükte bir katma değer oluşturacağını gösterir. Tekstil tipi cam elyafı yatırımı ile ülke ekonomisine bir yılda sağlanacak katma değer 2.085 milyara yakın olacaktır.

#### 3.7.4. Kisi Basına Yatırım Tutarı

Kisi basına yatırım tutarı, yatırımda istihdam edilen personel basına yapılan yatırımın bir göstergesi olup, toplam yatırım tutarının toplam istihdama bölünmesiyle hesaplanır.

$$\text{Kişi Başına Yatırım} = \frac{\text{Toplam Yatırım Tutarı}}{\text{Toplam İstihdam}}$$
$$\text{Kişi Başına Yatırım} = \frac{7.033.576.000.000}{27} = 260.503.000.000 \text{ TL.}$$

Yatırım, kişi basına yaklaşık 260 milyar TL'lik bir yatırımı gerektirecektir.

#### 3.7.5. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Yatırımın geri dönüş süresi, yatırım kendini amorti etme süresinin bir göstergesidir. Toplam yatırım tutarının, vergi sonrası kâr ile amortisman tutarına bölünmesiyle elde edilir.

$$\text{Yatırımın Geri Dönüş Süresi} = \frac{\text{Toplam Yatırım Tutarı}}{\text{Vergi Sonrası Kâr+Amortisman}}$$
$$\text{Yatırımın Geri Dönüş Süresi} = \frac{7.033.576.000.000}{972.404.000.000+540.884.000.000}$$
$$= \frac{7.033.576.000.000}{1.513.288.000.000} = 4 \text{ yıl, } 7 \text{ ay}$$

Yatırım, kendini 5 yılın sonuna doğru amorti etmiş olacaktır.

Kaynak:

Sanayi Araştırma ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Trabzon Yatırım Ortamı ve Yapılabilecek Yatırımlar Araştırması, Sayfa 207-221

Hicabi CINDIK (Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi).