

Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 244
Müdürlük Yayın No : 247

ISSN 1300-3941

**KAVAK VE HIZLI GELİŞEN
ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DERGİSİ**

JOURNAL OF THE
POPLAR AND FAST GROWING FOREST TREES
RESEARCH INSTITUTE

NO: 30

İZMİR, 2004

YAYIN KURULU:
Editorial Board:

Mehmet ERCAN
Dr. Sacit KOÇER
Dr. Faruk Ş. ÖZAY
Kâzım ULUER
Ahmet KARAKAŞ

YAYINLAYAN:

T.C.
Çevre ve Orman Bakanlığı
Kavak ve Hızlı Gelişen
Orman Ağaçları Araştırma
Enstitüsü
P.K. 1034
41050 Yahyakaptan – İZMİT

Published by:

Poplar and Fast Growing
Forest Trees Research Institute
P.O. Box: 1034
41050 İzmit/TURKEY

e-Mail: kavak@ttenet.net.tr
kavak@kavak.gov.tr

URL: <http://www.kavak.gov.tr>

Tel: 0262 3116964-3116965
Fax: 0262 3116972

T.C.
ÇEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ'nde basılmıştır.
2004

İÇİNDEKİLER

1. Şili Ormancılığı: Geleceğin Ormancılık Sektörünün Şekillenmesinde Hızlı Gelişen Türlerin Etkisi (Çeviri)
Ahmet DİNER – Gökhan ŞENER **1**
2. Çiftlik Ormancılığı (Derleme)
Gökhan ŞENER **15**
3. *Lymantria dispar* L. (Sünger Örücü) Zararları ve Mücadele Yöntemleri
Dr. Faruk Ş. ÖZAY **25**
4. Elle Yapılan Teraslarda Mısır Kompostlu Ortamlarda Yetiştirilen Kaplı Karaçam Fidanlarının Büyüme Performansı
Ahmet KARAKAŞ – Dr. Mustafa ZENGİN **37**
5. Çam Keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) (Lepidoptera-Thaumetopoeidae) ve Mücadele Yöntemleri
Dr. Faruk Ş. ÖZAY **55**

**ŞİLİ ORMANCILIĞI:
GELECEĞİN ORMANCILIK SEKTÖRÜNÜN
ŞEKİLLENMESİNDE HIZLI GELİŞEN TÜRLERİN ETKİSİ
(Çeviri)**

Yazan: **Gonzalo Paredes***

Çevirenler:
Ahmet DİNER**
Gökhan ŞENER***

**KAVAK VE HIZLI GELİŞEN
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ**

* Forest Management Institute, Austral University of Chile, P.O. Box 567,
Valdivia, Chile. gparedes@uach.cl

**İzmit-Kavak ve Hızlı Gelişen Orman AĞaçları Araştırma Enstitüsü Müdür
Yardımcısı, İzmit. diner@kavak.gov.tr

***İzmit-Kavak ve Hızlı Gelişen Orman AĞaçları Araştırma Enstitüsü, Hasılat
ve Ekonomi Bölümü Uzmanı, İzmit. sener@kavak.gov.tr

1. GİRİŞ

Şili’de ormancılık sektörü son yirmi yıl içinde kayda değer bir ilerleme deneyimi elde etmiştir. Ülke ormancılığı, geçen yüzyılın başlarında doğal ormanlara dayalı bir ormancılık konumundan, günümüzde büyük ölçüde hızlı gelişen türlere dayalı bir ormancılık ekonomisine haiz duruma geçmiştir.

Ormancılık sektöründeki gelişmeyle beraber, aynı dönem içinde orman ürünleri ihracatı da önemli miktarda artış göstermiştir. Uluslararası ticaretin gelişmesi ve adilane olması da Şili ürünlerinin kendi ekonomik ve sosyal performansını test etme açısından iyi bir senaryo ortaya koyacaktır.

Bu makalenin amacı, Şili ormancılık sektörünü doğru tanıma, niteleme ve boyutlandırılmasına katkı sağlamaktır. Sonraki bölümlerde son zamanlardaki gelişmeler ve ormancılığın şu andaki özellikleri (üretim, ihracat, mülkiyet, kurumlar ve aynı zamanda endüstriyel sektörün özelliklerinden kaynaklanan sorunlar ve çok önemli teknolojik yenilikleri içeren ormancılık trendleri) üzerinde durulmuştur.

2. ŞİLİ’DE ARAZİ VE ORMAN KAYNAKLARI

Şili’de ormancılıkla en yakın ilişkili kaynaklar; arazi, iklim, ülkenin diğer Güney Amerika ülkelerinden nispeten izole edilmiş olması ve doğal vejetasyonudur. Doğal vejetasyon, en azından, son üç yüzyıldır insanların sebebiyet verdiği (Antropojenik) ağır baskı altında kalmıştır.

Ülke arazisi, iklim, izole hali ve doğal ekosistem karakteristikleri, diğer ülkelere nispeten, az veya orta derecede böcek ve hastalık zararları da olsa, meyve, orman plantasyonları ve tarımsal ürün yetiştirilmesine elverişlidir. Aslında, hepsi olmasa da bir çoğu ihraç edilen orman ürünleri, tarımsal ürünler ve çiftlik hayvanları, komşu ülkelere veya deniz aşırı ülkelere zararlı ve hastalıkların girmesini engelleyen doğal yapının sağladığı sağlıklı bir ortamda yetişen, Şili’nin doğal türleri olmayan bitki ve hayvan türlerine dayalıdır.

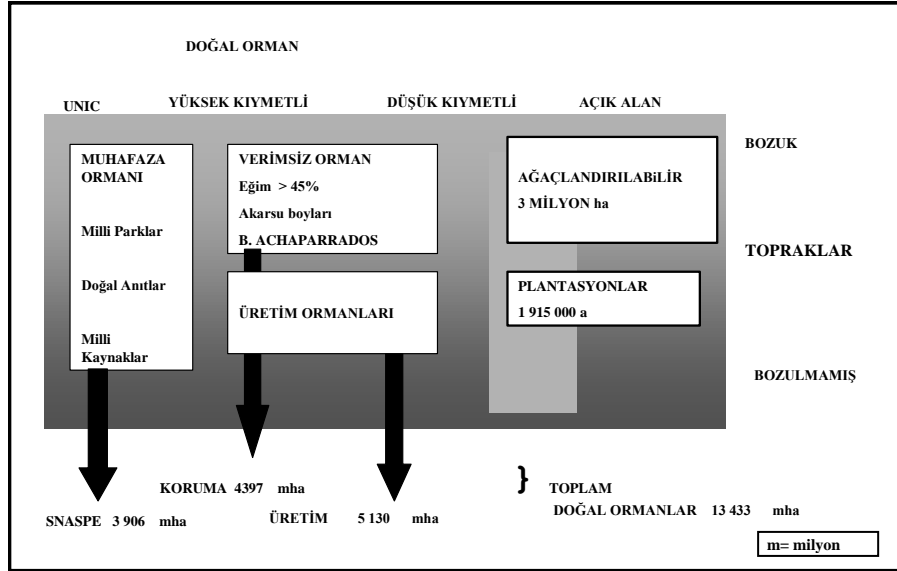
Bu anlamda, yüksek And Dağları, Pasifik Okyanusu ve onun soğuk Humboldt akıntısı, ılıman bir iklim ve istenmeyen zararlı ve hastalıkların ülkeye girişini engelleyen doğal yapı, iyi ve sağlıklı bir çevrenin oluşumuna katkı sağlamaktadır. Bu durumda, tarım ürünleri, ağaçlar ve çiftlik hayvanları verimli şekilde gelişebilmektedir. Açıkçası, bu doğal engeller kesin izolasyonunu garanti etmemektedir, bununla beraber bu doğal engeller Güney Yarımküre’deki diğer ülkelere nazaran daha farklı çevresel koşullar oluşturmaya katkı sağlamaktadırlar.

Şili günümüzde 13.4 milyon hektar doğal orman alanına ve yaklaşık 3 milyon hektar ağaçlandırılabilir veya ağaçlandırılması gereken sahaya sahiptir. Şekil 1, muhafaza, doğal hayatı koruma ve potansiyel üretim durumuna göre doğal ormanların kompozisyonunu göstermektedir.

Şekil 1’de görüldüğü gibi, doğal ormanların % 30 kadarı Ulusal Doğal Hayatı (Yaban Hayatı) Koruma Sistemi (SNASPE) dahilinde, % 33’ü Koruma (Muhafaza ormanı) ormanları ve kalan % 38’i Üretim ormanlarıdır. Doğal ormanlara ilaveten, 2 milyon hektara yakın alan hızlı gelişen türlerden Radiata çamı ve Okalıptüs ile kaplıdır.

% 88’i yerli türlerle kaplı olan bir ülke için, her bir kategorinin durumunu analiz etmek önemlidir. **Muhafaza ormanlarına** nazaran, SNASPE yoluyla koruma altında olan 3.9 milyon hektar alan, doğal ormanların muhafazası açısından yeterli bir seviye olarak görülebilir. Bununla beraber, eğer Şekil 1, Tablo 1’de gösterildiği gibi orman tiplerini içerecek biçimde düşünülürse, sistem içinde yer almamış orman gruplarının olduğu açık şekilde görülecektir. Roble-Hualo, Roble-Rauli-Coihue (her ikisi de Nothofagus türlerinden oluşmakta) ve Esclerofilo (esas olarak Leguminosae, Lauraceae ve Rosaceae türleri) koruma dışındadır, oysa diğer orman tipleri aslından fazla gösterilmiş dahi olabilir.

Orman tiplerine göre asimetrik koruma düzeylerinin bir sonucu olarak, SNASPE kontrolündeki alanların uzun dönem trendi, korunması gereken söz konusu bu ekosistemlerin katılımını sağlayacak şekilde artacaktır. SNASPE günümüzde altındaki mevcudun düzeltilmesi amacıyla, tehdit altındaki tür habitatlarının, benzersiz doğal yapıların ve korunmayan ekosistem ve orman tiplerinin dahil edilmesine yönelik olarak, revizyon ve genişlemeye konu olmaktadır. Ormanları sistem içine dahil etmeye istekli özel arazi sahipleri için bazı vergi muafiyetleri konusunda analizler yapılmaktadır.



Şekil 1. Şili ormancılığında toprak-orman durumu kategorileri

Tablo 1: SNASPE dahilinde korunan orman tipleri oranları

Orman Tipi	SNASPE (ha)	Toplam (ha)	%
Alerce	47395	264993	18
Cipres de las Guaitecas	676287	972181	70
Araucaria	122679	253715	48
Cipres de la Cordillera	2862	45079	6
Lenga	566531	3400346	17
Coihue de Magallanes	885222	1801637	49
Roble-Hualo	885	184783	1
Roble-Rauli-Coihue	23871	1370218	2
Coihue-Rauli-Tepa	43389	456919	10
Esclerofilo	6810	342631	2
Siempreverde	1491535	4350814	34
Toplam	3867543	13443316	29

Kaynak: CONAF-CONAMA-BIRF (1999)

Muhafaza ormanı alanları (4.4 milyon ha), daha düşük eğimli arazilerin ilave edilmesi, su taşkınlarına maruz alanların sınırlarının genişletilmesi ve toprak tipleri konusunda yapılabilecek yeni yorumlar ile artırılabilir. Bu ormanlar, yasal ve topografik kısıtlamalar nedeniyle ekonomik üretimin tamamen mümkün olmadığı alanlardır.

Üretim ormanlarına gelince; 5.1 milyon ha büyüklüğündeki bu ormanlar, verilere göre, oldukça sınırlı bir ekonomik üretim potansiyeline

sahiptir ve bu ormanlara ulaşım ciddi şekilde sınırlı kalmaktadır: Pragmatik bir yetiştirici “*Doğal ormanlar tam olarak yolların bittiği yerde görünür*” demektedir. Diğer taraftan, ülkenin büyük kısmı, istismar edilmiş veya orman yangınlarından zarar görmüş doğal ormanlardan oluşmakta, bu nedenle günümüzde düşük verime sahiptir.

Şili ormancılığını anlamak için, tüm üretim aktivitelerinin özel mülkiyet dahilinde yürütülmekte olduğuna dikkat çekmek gerekir. Tablo 1’de işaret görüldüğü gibi, SNASPE (Devlet’in sahip olduğu alan) doğal vejetasyonla kaplı alanın %29’unu kapsamakta ve aynı zamanda koruma alanlarının büyük kısmı da devletin mülkiyetinde bulunmaktadır. Buna karşın, orman plantasyonları (2 milyon ha) ve üretime konu doğal ormanlar tamamen özel mülkiyete ait alanlar üzerindedir.

Doğal orman çoğunlukla büyük çiftliklerde toplanmış durumdadır. 1976 ulusal tarım sayımı, üretime konu doğal ormanların sadece % 20’sine 50 bin “küçük” çiftçinin (her biri 100 ha’dan küçük) sahip olduğunu göstermiştir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, doğal ormanların daha büyük mülk sahipliğinde toplandığını göstermektedir.

Plantasyonlar konusu da hemen hemen benzer durumdadır. 1994’te, Devlet Araştırma Enstitüsü olan Instituto Forestal (INFOR), 2600 küçük arazi sahibinin (100 ha’dan az alana sahip) mülkiyet sahiplerinin %72’sini oluşturmasına rağmen, Radiata çamı plantasyonlarının sadece %7’sine sahip olduğunu tespit etmiştir.

Ormancılık amaçlarına uygun açık alanların mevcudiyeti ve devlet teşvikleri, büyük kısmı Radiata çamı ve Okaliptüs türleri olmak üzere, 2 milyon ha hızlı gelişen tür plantasyonlarının kurulmasını sağlamıştır. Bu türlerle plantasyon kurma 19. yüzyılın sonlarında başlamış ve 1930’a kadar tüm ülke genelinde ortalama yıllık plantasyon miktarı sadece 160 ha olarak gerçekleşmiştir. 1931 yılında ağaçlandırmayı ve işletme uygulamalarını vergi teşvikleri açısından destekleyen bir orman kanunu uygulamaya konulmuş ve yıllık ortalama ağaçlandırma oranı 1973’e kadar 16000 ha’a yükselmiştir. 1974’ten bu yana, açık alanların ağaçlandırılması konusunda bir teşvikler sistemi sunan 701 no’lu kararname sonucunda, 1990’lara kadar ortalama yıllık ağaçlandırma 80000 ha iken, 1991-1995 arasında 100000 ha’ı aşmış, daha sonra 1997’de 55000 ha ve 1999’dan bu yana da 45000 ha’a gerilemiştir.

Günümüzde plantasyonlarla kaplı saha, 1.5 milyon ha’lık kısmı Radiata çamı olmak üzere, toplam 1.9 milyon ha’dır (Tablo 2) (INFOR 1998a).

Tablo 2: 2000 yılında türler itibariyle orman plantasyonları (INFOR 2001)

Tür	Ha	%
TOPLAM	1989101	100.0
P. radiata	1474773	74.2
Eucalyptus	358616	18.0
Atriplex	52894	2.7
Tamarugo	20680	1.1
Pino oregon	14286	0.7
Alamo	3505	0.2
Diğer türler	60216	3.0

Plantasyonlar büyük çoğunlukla Radiata çamı (son haliyle yıllık plantasyonların %69'u) ve Okaliptüs (%21) ile kurulmuştur. Diğer türler sadece %10'luk bir orana sahiptirler. Kesimi yapılan sahalardan yeniden ağaçlandırılması yıllık plantasyonların %35'ini, Okaliptüs %7'sini ve diğer türler %3'ünü oluşturmaktadır. Kalan miktar (%55) tümüyle açık alanlarda ve erozyona maruz kalmış sahalalarda yapılan ağaçlandırmalar olup, ağaçlandırılan bu sahalardan yarısından azı teşvik programından yararlanmayı hak edebilmektedir. Zira, 701 no'lu kararname ile teknik olarak sadece “**orman arazisi**” kabul edilen sahalardan kapsanmakta ve tarım alanları hariç tutulmaktadır.

Son on yıl boyunca, doğal orman alanlarında, değişim yapılarak ne kadar sahanın plantasyonlara konu olduğunu hesaplamak önemli bir konu haline gelmiştir. Ormancılık Enstitüsü (INFOR) ve doğal kaynakların korunmasını amaçlayan sivil toplum kuruluşları, bu miktarın %3 ile %6 arasında olduğunu tahmin etmektedir. Bu tahmin aralığı “orman” tanımlaması konusundaki farklı konseptlerden kaynaklanmaktadır. Plantasyon teşvik programı desteği olsun veya olmasın, kontrol eksikliği ve “doğal orman” tanımındaki muğlak ifadelerin olduğu bir ortamda, bir arazi sahibinin degrade olmuş doğal ormanını kesip, yerine hızlı gelişen ağaçlarla plantasyon tesis etmesi daha çekici olacaktır.

Özellikle son on yıl içindeki diğer bir gözlem de, marjinal tarım alanlarının plantasyon ormanlarına dönüşümünün gerçekleşmesidir. Bazı sahalarda yapılan hızlı gelişen plantasyon ormancılığı, devlet teşviğinden yararlanılmamasına rağmen, tarımsal ürün işletmeciliğinden ve hayvancılıktan daha karlı olmuştur. Bu nedenle, ya ormancılık şirketleri araziyi satın almakta ya da arazi sahibi plantasyon yatırımı için gerekli finansmanı kendisi sağlamaktadır.

Genel olarak, Şili'deki plantasyonlar “uygun olmayan bitki örtüsü ile kaplı bozulmaya yüz tutmuş (aşınmış) sahalardan tekrar kazanılmasına yardımcı olmuştur” denilebilir. Şili Ormancılık Kurumu (Corporacon

Chilena de la Madera (CORMA)), Şili Orman Endüstri Birliği, ve Ormancılık Enstitüsü (Instituto Forestal) tarafından yapılan son tahminler göstermektedir ki, plantasyonların %43'ü ciddi ve çok ciddi, %44'ü orta derecede ve %11'i düşük derecede erozyona konu topraklarda yapılmıştır. Çalışma, %2'lik bir alanın önceki toprak şartlarını tanımlamaktadır.

Endüstriyel plantasyonlar aynı zamanda, doğal ormanlar üzerindeki baskıyı azaltarak, orman kaynaklarına dayalı büyüyen ekonomi için hammadde kaynağı olmuştur. Tablo 3, Şili'nin orman kaynakları hasıla dengesi-büyüme ilişkisini göstermektedir. 7.6 milyon ha doğal orman tahminen, tüm üretim ve koruma ormanları kısmını kapsamaktadır (Tablo 3).

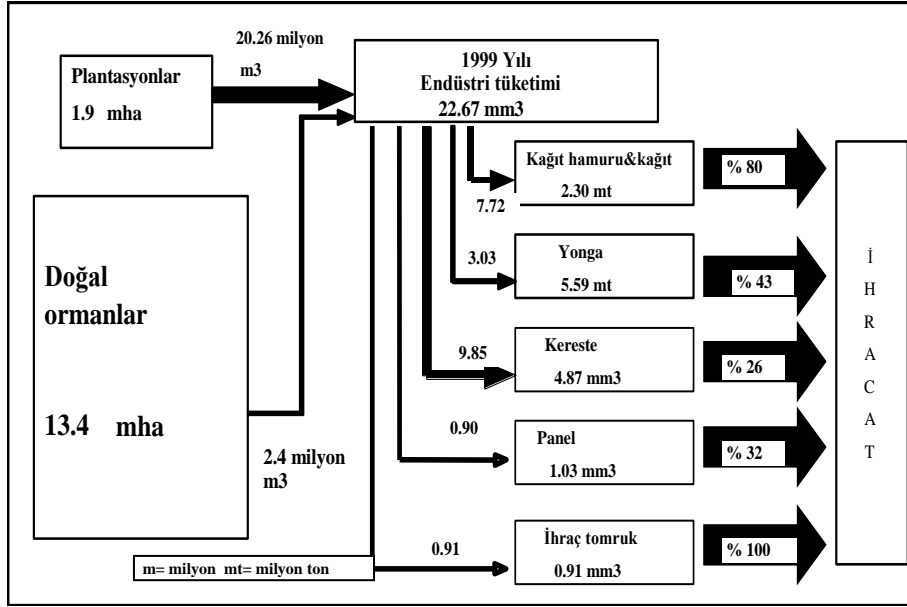
Tablo 3. Şili ormanlarında hasılat ve üretim

	Doğal Orman	Radiata çamı	Okalıptüs	Toplam
Alan (bin ha)	7616.0	1387.0	308.0	9311.0
Hacım (m m3)	941.0	198.0	39.0	1178.0
Büyüme (m3/ha/yıl)	2.7	20.0	25.0	
Hasıla (m m3/yıl)	20.6	27.7	7.7	56.0
Endüstriyel üretim (m m3/yıl)	3.0	18.0	1.7	22.7
Yakacak odun (m m3/yıl)	6.1	2.4	0.8	9.3
Kayıplar (m m3/yıl)	3.3	2.0	NA	5.3
Hasıla-Kesim Dengesi (m m3/yıl)	8.3	5.3	5.2	18.7

3. ORMAN ENDÜSTRİSİ

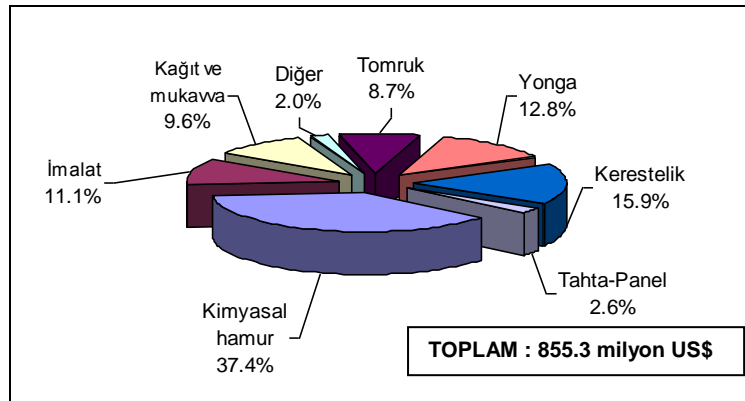
Yeni ormanların endüstriyi beslemedeki etkisi önemsenir derecededir. Bu gün, Şekil 2'de gösterildiği üzere, 1.5 milyon ha Radiata çamı ve 360000 ha Okalıptüs, orman endüstrisinin talep ettiği emvalin %90'ını sağlamaktadır.

Şekil 2'de görüldüğü gibi, toplam endüstri gereksiniminin %89'unu Şili orman alanının sadece %12'si karşılamaktadır. Plantasyonlar, doğal ormanlar üzerindeki baskının azalmasında önemli bir etkiye sahip olmaktadır. Bunun sonucunda ormanların yenilenmesi yanında toprak ve havzaların muhafaza ve korunması için tahsisine de vesile olmaktadır.

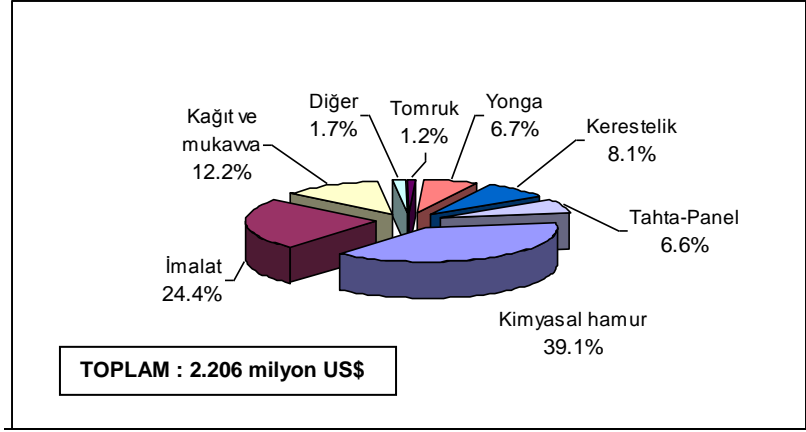


Şekil 2. Orman endüstrisine odun arzı (1999)

Bu hızlı gelişen türlerin ekonomik etkileri Şekil 3 ve 6'da görülebilir. 1990 ve 2001 arasında orman ürünleri ihracatı 2.6 kat artış göstermiştir.



Şekil 3. 1990 yılı orman ürünleri ihracatı



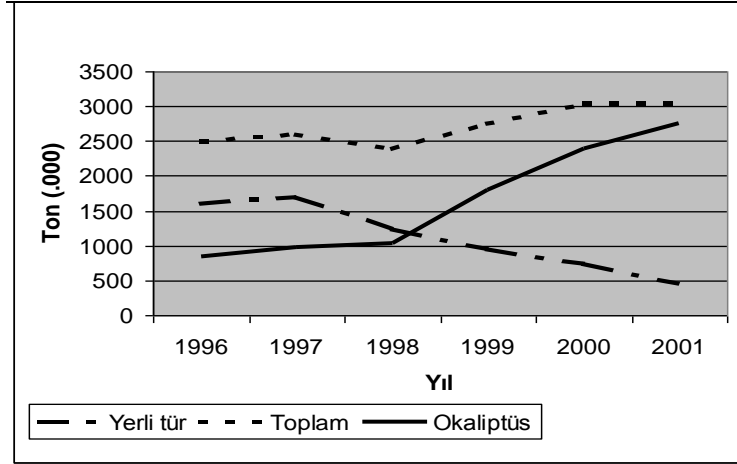
Kaynak: INFOR (2002)

Şekil 4. 2001 yılı orman ürünleri ihracatı

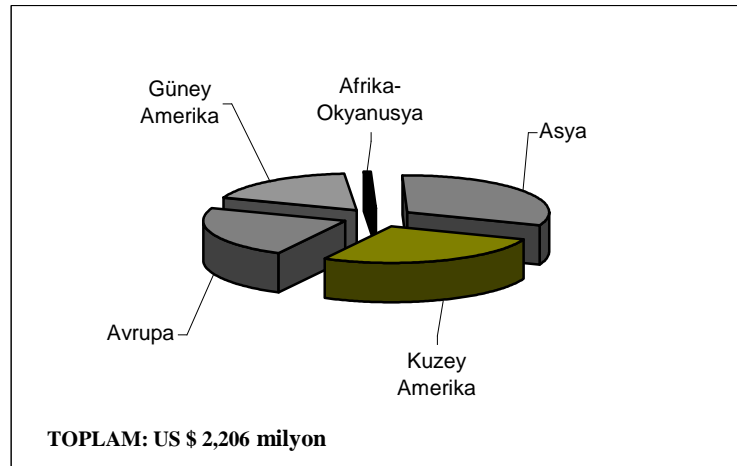
Fakat, sadece toplam ihracatların değeri artış göstermedi. Aynı zamanda, yonga ve tomruk gibi hammaddelerin ihracatı azalırken, işlenmiş kereste (imalat), tahta ve panel gibi katma değerli ürünlerin katılımı artış göstermiştir. Bu süreç boyunca, imalat ve yeniden işleme sektörü, kağıt dahil olmak üzere diğer sektörlerden daha fazla üretim kapasitesini artırmıştır. Aynı zamanda, hızlı gelişen plantasyonlardan elde edilen odun, sürekli bir biçimde yerli türlerden sağlanan odunun yerini almayı sürdürmüştür. Aslen yerli türlerden elde edilen son ürün ihraç malı odun yongasıdır, bununla beraber son beş yıl içinde yerli türler ve (özellikle *Nothofagus*) Okalıptüs arasında artan bir yer değiştirme meydana gelmiştir (Şekil 5).

Ülkede, yüksek ürün çeşitliliği pazar çeşitliliği ile uyum göstermektedir. Bir sonraki şekilde gösterildiği üzere (Şekil 6), Şili orman ürünleri günümüzde genellikle herhangi birisinde yoğunluk göstermeden Asya, Avrupa, Kuzey Amerika ve Güney Amerika pazarlarına ulaşmaktadır.

Gelecek ile ilgili tahminler, başta *P. radiata*, *Eucalyptus globulus* ve *Eucalyptus nitens* olmak üzere, araştırma enstitülerinin farklı arazi ve silvikültürel koşullar altında çalışmalarını sürdürdüğü diğer hızlı gelişen türlerin artan rolünü ortaya koymaktadır.

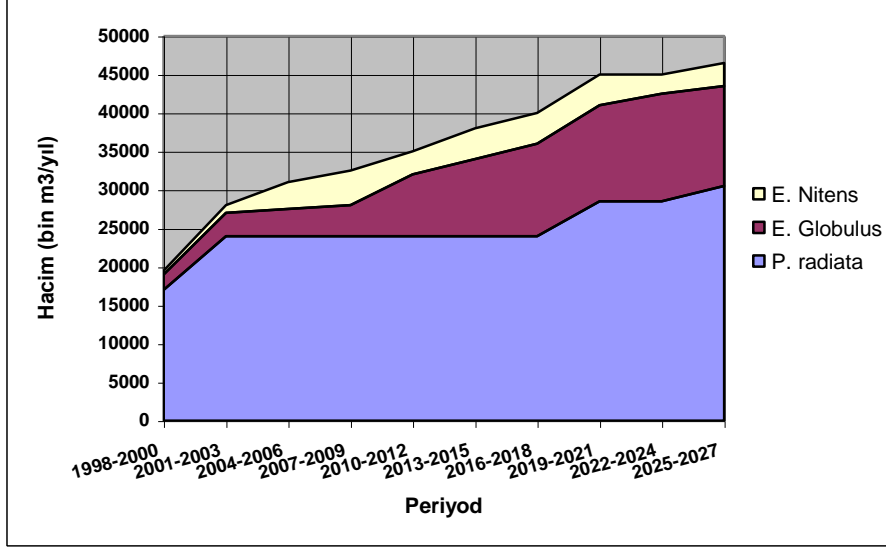


Şekil 5. 1996-2001 türler ve toplam itibariyle yonga ihracatı



Şekil 6. 2001 yılı orman ürünleri ihracatı

Son zamanlardaki ağaçlandırma çabaları mevcut plantasyonlardan gittikçe artan bir odun arzının olduğunu göstermektedir. Şekil 7) gelecek 30 yıl için, üç ana türün giderek artan odun üretim akışını yansıtmaktadır.



Şekil 7. Üç ana türün gelecekteki elde edilebilirliği (1998-2027)

Görüldüğü üzere, ormancılık sektörü sadece dünya pazarlarına yeni ürünler sunma fırsatına değil aynı zamanda bu ürünleri ve bu ürünlerin üretilmesinde en etkili teknolojiyi uygun bir biçimde seçme sorunu ile karşı karşıyadır. Uluslararası pazardaki rekabet, tüm üretimin tüketici tarafından tüketileceğini garanti etmemektedir.

4. GELECEĞE AİT FIRSATLAR VE SORUNLAR

Dünyanın çoğu yerinde olduğu gibi, Şili’de de doğal ormanlar, asırlar boyunca, ilk olarak tarım ve hayvancılık amaçlı yer açmaya yönelik yangınlarla elimine edilmiş, daha sonra yasal olmayan üretim nedeniyle yenilenemez kaynaklar olarak işlem görmüştür. 19. yüzyılın sonlarında, kömür madeni endüstrisi, doğal ormanların yok olması ve tüketim yerlerine uzak kalması sonucunda, maden direği ihtiyacından doğan panik nedeniyle, Kuzey Amerika’dan fidan ithal etmeye başlamıştır. Bu yeni fidanlar arazi verimliliği açısından yerli türlere göre daha iyi bir performans göstermiştir. Bir asırdan daha kısa bir süre içinde, yeni türler Radiata çamı ve Okaliptüs, sadece yöresel odun gereksinimlerini karşılamakla kalmayıp, tüm ülke ihracatının %10’unu oluşturan büyük ve çeşitlilik arz eden bir endüstrinin başlamasına da vesile olmuştur.

Burada sorulması gereken önemli soru; Şili’de son yıllarda gözlenene benzer bu deneyimlerin gelecekte nasıl bir şekil alacağıdır.

Son teknolojik yenilikler ve ormancılık deneyimlerine dahil olmuş bilgiler gözlemlendiğinde, durumun büyük oranda aynı şekilde devam edeceği görülmektedir. Bu bağlamda ön plana çıkan en önemli üç gelişme; orman ürünlerinin hasadındaki teknolojik değişim, silvikültür ve biyoteknolojideki ilerlemeler ve doğal ormanların muhafaza alanları olarak kabulü yönünde artan gereksinimler olacaktır.

Ülkede, hasat teknolojilerindeki son ilerlemeler sadece kesim masraflarını (m³ başına) onlarca yıl öncesinin seviyelerinde muhafaza etmeye dönük olarak yürütülmüştür. Bununla beraber, bu teknolojiler plantasyonlar gibi, düşük eğimli arazilerdeki aynı yapıdaki homojen ormanlardan hasıla elde etmeye adapte edilebildiği zaman, hasılat masraflarındaki azalma önem kazanacaktır. Bu şekilde, ortalama olarak metreküp başına %50 civarında daha az bir hasıla masrafına ulaşılabilir.

Diğer teknolojik ilerlemeler silvikültür, genetik ve ilgili biyoteknolojiler alanında olmuştur. Bugün, bu kombine teknolojiler, gerçekten, “eve ikinci bir katın inşası” anlamına gelmektedir. Teknik anlamda, aynı birim alandan iki kat fazla hacim elde etmek mümkün hale gelmiştir. Dahası, bu iki misli çıktı, istediğimiz son ürünün gereksinimlerine göre genetik ve biyoteknoloji yoluyla dizayn edilebilir.

Hasat teknolojileri ve silvikültür alanındaki ilerlemeler daha rekabetçi bir plantasyon ormancılığı yaratmaktadır. Biyoteknolojilerin ve genetiğin gerek duyduğu deneme ve deneylerin daha az zaman alması ve ilerlemelerin uygulamalı plantasyonlara hızlı bir şekilde dahil edilebilmesi açısından, plantasyonların hızlı gelişen türlerle tesis edilmesi daha faydalı görülmektedir.

Dünya ormancılığına şekil veren üçüncü önemli yenilik, doğal ormanların çevresel rolüne ilişkin edindiğimiz bilgileri işaret etmektedir. Günümüzde, doğal ormanları odun üretiminden uzaklaştırmak ve toprak ile ormanların kullanımına yüksek çevresel standartları empoze etmeye yönelik güçlü bir sosyal baskı vardır. Sonuç olarak, plantasyon ormanları, doğal ormanların sömürülmesi ile kıyaslandığında, bu standartları karşılamada daha etkilidir.

Yukarıdaki teknik yenilikler ve bilgilere son zamanlardaki orman mühendisliği alanındaki tüm ilerlemeler de ilave edildiğinde, gelecek 50 yıl içindeki odun ürünleri ihtiyacını karşılamada hızlı gelişen türlerin başrolü oynayacağı açıkça görülecektir.

KAYNAKLAR

- CONAF-CONAMA-BIRF. 1999:** Catastro y Evaluacion Recursos Vegetacionales Nativos de Chile: Resultados Finales Sintesis. 12p.
- INFOR. 1998a:** Estadisticas Forestales 1997. Boletin Estadistico No 61. Instituto Forestal-CORFO, Chile, 123p.
- INFOR. 1998b:** Disponibilidad de Madera de Pino Radiata en Chile, 1998-2027. Informe Tecnico 142. Instituto Forestal-CORFO, Chile. 102p.
- INFOR. 2000:** Estadisticas Forestales 1999. Boletin Estadistico No 74. Instituto Forestal-CORFO, Chile, 139p.
- INFOR. 2001:** Estadisticas Forestales 2000. Boletin Estadistico No 79. Instituto Forestal-CORFO, Chile, 145p.
- INFOR. 2002:** Exportaciones Forestales Chilenas. Boletin Estadistico No 80. Instituto Forestal-CORFO, Chile, 1245p.
- INFOR. 1998b:** Disponibilidad de Madera Pulpable de Eucalipto en Chile: 2001-2018. Informe Tecnico 163. Instituto Forestal-CORFO, Chile. 30p.

**ÇİFTLİK ORMANCILIĞI
(Derleme)**

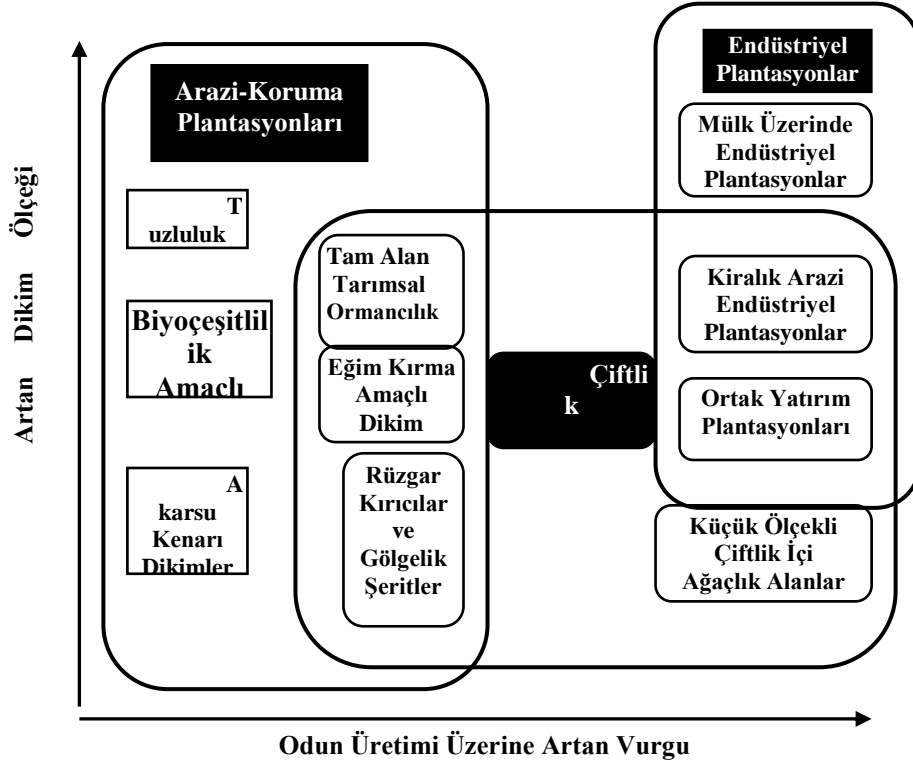
Gökhan ŞENER*

**KAVAK VE HIZLI GELİŞEN
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ
İZMİT**

*Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü
Hasılat ve Ekonomi Araştırmaları Bölüm Başmühendisliği Uzmanı, İzmit
sener@kavak.gov.tr

1. GİRİŞ

Doğal ormanlardan odun üretimi azalmakta iken, dünya odun talebi artış göstermektedir. Gelecekteki odun arzının bir kısmı büyük çaplı plantasyonlardan sağlanacaktır. Bununla birlikte, sürdürülebilir yüksek kıymetli odun ve odun ürünleri çiftliklerden ve tarımsal ormanlardan da sağlanabilir. Çiftlik ormancılığına; “ağaçların odun hasılatı elde etme amacına dönük olarak çiftçiler tarafından yetiştirilmesi”, “ticari ağaç yetiştiriciliğinin çiftlik sistemlerine dahil edilmesi” veya “tarımsal ürünlerle entegre bir biçimde çeşitli ağaç türleri ile yapılan ticari ağaç yetiştiriciliği” şeklinde tanımlamalar getirilebilir. Şekil 1’de görüldüğü gibi, çiftlik ormancılığı şeritler ve çiftlik içi plantasyonları içeren bir çok formda olabilir.



Bazı çiftlik ormancılığı projeleri, küçük çaplı orman plantasyonlarını içerdiği halde, bazıları odun üretimi amaçlı ağaçların hayvanlarla, tarımsal ürünlerle veya odun üretimi amaçlı olmayan ağaçlarla

karışımını içeren tarımsal ormancılığı kapsamaktadır. Projeler, çok küçük (1 ha) veya çok büyük (yüzlerce hektar) çaplı olabilmektedir. Çiftlik ormancılığı, kaliteli odun ürünleri üretimi, çiftlik gelirlerinin artırılması, toplumsal kalkınmanın desteklenmesi ve çevresel faydalar sunabilme potansiyeline sahiptir.

Odun üretimi amaçlı ağaçların, otlatma, rüzgar perdesi ve tarımsal ürün gibi çiftçilik faaliyetleri ile entegresini sağlayacak çeşitli metotlar vardır. Bu metotlar yolu ile, gelirler artırılabilir ve çevresel faydalar genişletilebilir. Satın almak yerine, üretilen odun ürünlerinin çiftlik içinde kullanılması da söz konusudur. Ağaçlandırmanın çiftlik sistemlerine entegresinin aynı zamanda dezavantajları da olabilir. Uygun tür seçimi, rekabet ve gölgeleme sorunlarını önlemede dikkatli bir planlama gereklidir. İyi bir planlama, ağaçlar ve diğer çiftlik öğeleri arasındaki etkileşimin yararını ortaya koyacak ve çiftçi için net gelirle sonuçlanacaktır.

Odun üretimi amaçlı ağaçların diğer çiftlik faaliyetleri ile entegre edilmesinin bazı örnekleri şu şekildedir:

- * Silvopastoral sistemler (ağaçlar ve çiftlik hayvanları)
- * Rüzgar perdeleri (aynı zamanda korunak şeritleri olarak da bilinir),
- * Ardıl ürün sistemleri (uzun-dönem odun amaçlı ağaçlarla birlikte dikilen ve sonunda onlarla yer değiştiren kısa-dönem tarımsal ürünler),
- * Geniş sıralı ara tarım (Ağaç sıraları arasındaki geniş mesafeler arasında tarımsal ürün yetiştirilmesi),
- * Yayılmış ağaçlar (devamlılık arzeden bir düzende, ağaçlar ve gölgeye dayanıklı tarımsal ürün yetiştirme).

Tarımsal ormancılık (agroforestry) sistemlerinde, odun geliri genellikle tam alan ağaçlandırmalardan elde edilecek gelirden daha düşük olacaktır. Bununla birlikte, ağaç-tarımsal ürün entegrasyonu çiftçiye hasılatını çeşitlendirme fırsatı sunmakta ve arazinin daha etkin kullanılmasını sağlamaktadır. Hektar başına odun ve odun dışı ürün kombinasyonundan elde edilecek toplam gelir, zaman içinde tek-tür ormancılıktan elde edilecek geliri aşabilmektedir.

Odun üretimi amaçlı dikilecek ağaçlar uzun-dönem arazi, işçi ve çiftçi kaynakları yatırımı demektir. Bu nedenle, çiftçi/arazi sahibi, ekonomik şartları dikkatli bir şekilde hesaba katmalıdır. Finansal analizleri içeren iyi bir planlama kaçınılmazdır.

Bununla birlikte, çiftlik ormancılığında, ekonomistler, araştırmacılar, devlet görevlileri ve bilim adamlarının halen kesin olarak cevaplayamadığı mali konular vardır. Artım hızını, odun hacmini, fiyatları, 20 yıl ve daha sonraki pazar koşullarını öngörmek zordur. Çeşitli çiftlik ormancılığı şartları ve uygulamaları bu belirsizliği gidermede katkıda

bulunabilir. Örneğin, karışık ormanlarda, ağaç türleri ve diğer çiftlik öğeleri arasındaki etkileşim bilinmeyebilir ve test edilmemiştir. Yetiştirme ortamı şartlarının bir çok tür için uygunluğunun bozulduğu alanlarda, çok iyi bilinen plantasyon ormancılığı türlerinde bile büyüme ve hasılat belirsiz olabilmektedir.

Finansal analiz, bir çiftlik ormancılığı projesinin gider ve gelir tahminlerini içerir. Belli başlı giderler; planlama, arazi hazırlığı, gübreleme, fidan, dikim ve bakım, aralama, budama ve hasat gibi masrafları içerir. Gelirlerin hesabı oldukça zor olmakla birlikte, “en iyi durum” ve “en kötü durum” senaryoları gibi, mantıklı yollardan gelir hesabı yöntemleri mevcuttur. Bu senaryolar, değişen pazar şartları, doğal afet riskleri veya diğer faktörler incelenerek çeşitlendirilebilir.

2. İFTLİK ORMANCILIĞININ SUNDUĞU FAYDALAR

Çiftlik ormancılığının faydaları üç ana grupta ele alınabilir:

Ticari faydalar

- Odun ürünleri satışı
- Tarımsal kuruluşların verimliliğinin artırılması (azalan toprak erozyonu, azalan su kirliliği, artan gölgelik alan, artan rüzgar perdeleri vs.)
- Çiftlik geliri çeşitliliğinin artması
- Karbon, tuzluluk, biyoçeşitlilik ve su kalitesi gibi konularda ticari kredi imkanları

Çevresel faydalar

- Arazi bozulmasının azalması
 - Taban suyu seviyesinin düşürülmesi ve bunun neticesinde dere ve nehirlerdeki azalan tuzluluk
 - Azalan toprak erozyonu
- Sera gazı etkisinin azalması
- Biyoçeşitliliğin artması
- Görsel doğal ve kırsal yapının iyileşmesi

Sosyoekonomik faydalar

Bölgesel ve ulusal düzeylerde:

- Ekonomik aktivitenin büyümesi
- İstihdamın artması
- Ticaretin artması
- Bölgesel gelişmenin sağlanması
- Rekreasyon fırsatlarının artması

3. ÇİFTLİK ORMANCILIĞININ GÜÇLÜ YANLARI

Çiftlik ormancılığının sahip olduğu güçlü taraflar şöyle sıralanabilir:

- **Çok yönlü faydalar sunabilme kapasitesi**
Yukarıda faydalar kısmında da bahsedilmişti.
- **Silvikültürel açıdan uygun sahalara varlığı**
Ağaç yetiştirme açısından uygun bir çok iklim ve toprak yapısı bulunmaktadır.
- **Güçlü silvikültürel teknoloji altyapısı**
Ağaç yetiştiriciliği ve işletimi konusunda güçlü bir silvikültürel teknoloji vardır.
- **Ticari olmayan önemli ikincil faydalar**
Çiftlik ormancılığı, ticari faydalarına (odun satışı ve yakındaki tarımsal işletmelerin verimliliğinin artırılması) ilave olarak, çok önemli, ticari olmayan faydalar (çiftlik-dışı sunulan çevresel hizmetler) sunma kapasitesine sahiptir.

4. ÇİFTLİK ORMANCILIĞININ ZAYIF YANLARI

Çiftlik ormancılığı, güçlü yanlarının yanısıra, genişleme potansiyelini açığa çıkarmasını engelleyebilecek çeşitli zayıflıklara da (veya içsel engeller) sahiptir.

- **Üretimin sürüklediği yönlendirme**
Çiftlik ormancılığı genelde, pazar yerine, üretimin iteklediği bir yönlendirmeye sahiptir.
- **Yeterli olmayan pazarlama**
 - Yetersiz pazarlama bakış tarzı
 - Özellikle küçük yetiştiriciler için, yeterli pazar bilgi sistemleri eksikliği
 - Özellikle küçük yetiştiriciler için, pazarlama bilgisi eksikliği
- **Az yağış alan bölgeler**
 - Orta ve az yağış alan bölgeler için karlı ağaç seçeneklerinin azlığı
 - Az yağış alan alanlar için, ticari endüstri ölçek seçenekleri sunmak açısından, AR-GE ve özellikle AR-GE'nin "GE"si için geniş çaplı yatırımlar gerekmektedir.
- **Çiftçi birlikleri tarafından yetersiz kabul görme**
 - Ağaç yetiştirmeyen çiftçiler ve onların birlikleri, çiftlik ormancılığının ticari değerini yeteri kadar kabul

etmemektedirler. Bu genelde, ağaçların ticari getirilerinin tam olarak anlatılamamasından kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda, çiftçi kuruluşları çiftlik ormancılığını “çiftlik işletmeciliği” kategorisinden ziyade, sadece “çevresel kategoriye” sokmaktadır.

- **Güçlü endüstri imajı eksikliği**
 - Çiftlik ormancılığı hem kendi imajı hem de diğerleri tarafından nasıl görüldüğü konusunda, güçlü bir “endüstri imajı” eksikliği göstermektedir.
- **Açıklıkla tanımlanma eksikliği**
 - Çiftlik ormancılığının acilen, geniş bir şekilde kabul göreceği biçimde tanımlanma ihtiyacı vardır. Her kesim kendi perspektifinden baktığından, çiftlik ormancılığı çok sayıda anlama gelmektedir. Temel sorun, eğer çiftlik ormancılığı ve alanı tam olarak tanımlanamazsa;
 - Nasıl ölçüp, kıymetlendirip karşılaştırma yapabilecek?
 - Eğer ölçülemezse, mevcut ve potansiyel etki ve faydalarının büyüklüğü hakkında nasıl konuşulacak?
 - Çiftlik ormancılığının karşılaştığı sorunları ve hedeflerinin önemi ve büyüklüğü nasıl ifade edilebilecek?
 - Bu sorunları aşmak ve hedeflere ulaşmak için gerekli hareketler ve fonların büyüklüğü nasıl belirlenebilecek? gibi sorulara cevap bulmak kolay olmayacaktır.
- **Endüstri parçalanmışlığı**
 - Çiftlik ormancılığı, biraz da yukarıda bahsedilen tanımlanma sorunu nedeniyle, endüstri birliği sorunu yaşamaktadır. Bir çok “bölümler” kendini göstermektedir;
 - Tarımsal ormancılık (agroforestry)
 - Çiftlik ormancılığı (farm forestry)
 - Plantasyon ormancılığı (plantation forestry)
 - Endüstri (şirket) ormancılığı (industrial (corporate) forestry)

Çoğu zaman, bu gruplar arasında kesin bir çizgi bulunmamaktadır. Çatışma olmamakla birlikte, bu gruplar sektörü bir araya getirmek amacıyla birlikte hareket etmemektedirler.

- ***Gelir için uzun dönem beklenmesi***
 - Ormancılıkta ilk geliri almak için uzun süre beklenmesi bilinen bir durumdur. Bununla birlikte, bu sorunun aşılması için bazı yöntemler vardır:
 - Araziyi ağaçlandırma şirketlerine kiralamak
 - Ağaçlandırma şirketleri için yıllık ödemeler
- ***Azalan üretim esnekliği***
 - Ormancılıkta, doğası itibariyle, ürün hasadı almak için geçen süre çoğu tarımsal işletmeden daha uzun olduğundan, ormancılık değişen pazar koşullarına göre, arazi kullanımına bağlı üretim esnekliği gösterememektedir.

KAYNAKLAR

- URL, <http://agroforestry.net/overstory/overstory48.html> 24.07.2003: Farm Forestry. The Overstory agroforestry ejournal. The Overstory #48. References: Holmgren, D. 1994: Trees on the Treeless Plains: Revegetation Manual For the Volcanic Landscape of Central Victoria, Holmgren Design Services, Victoria, Australia. Reid, R., and G. Wilson. 1985: Agroforestry in Australia and New Zealand, Goddard & Dobson, Victoria, Australia. Stephen, P., and R. Reid. 1999: Australia Master Treegrower Farm Forestry Economics Exercise, School of Forestry, The University of Melbourne. Sullivan, G. M., S. M. Huke and J. M. Fox (Eds). 1992: Financial and Economic Analysis of Agroforestry Systems. Proceedings of a workshop held in Honolulu, HI, USA, July 1991.
- URL, <http://www.affa.gov.au> 23.07.2003: Industry Development –About Farm Forestry. Department of Agriculture Fisheries & Forestry-Australia.
- URL, <http://www.timber2002.com.au> 23.01.2003: Farm Forestry Issues.
- URL, <http://www.affa.gov.au> 23.07.2003: Industry Development-Operating context. Department of Agriculture Fisheries & Forestry-Australia.

Lymantria dispar L. (Sünger Örücü)

ZARARLARI ve MÜCADELE YÖNTEMLERİ

Dr. Faruk Ş. ÖZAY^(*)

(*) İzmit-Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü
Koruma Araştırmaları Bölümü Uzmanı / e-mail: faruk@kavak.gov.tr

GİRİŞ

Çok sayıda bitki türünde (Kuzey Amerika’da 450, Avrupa’da 300) zararlı olan *Lymantria dispar* L., yaprak zararlısı bir böcektir. Genelde 5-7 yılda bir, yörede çok fazla çoğalarak arız olduğu ağaçları tamamen yapraksız hale getirebilmekte, yaprak kayıpları iki yıl üst üste tekrarlandığında ağaçların büyük kısmını öldürebilmektedir (Öymen, 1982). Ülkemizde genellikle yapraklıları (özellikle meşe) tercih eden böcek Kocaeli yöresinde ibreli plantasyonlarda da zararlı olmaktadır. Bu konudaki ilk kayıt Çenedağı ağaçlandırma sahasında 1981 yılında *Pinus radiata* ve *Pinus nigra* ’lara ilişkindir (Yıldız, 1981). 2003 yılında Kocaeli Yarımadası’nda çok yaygın olan ve popülasyon patlaması yapan zararlı, baltalık işletme sınıfı sahalarda meşelerde %50-100 arasında yaprak kaybına yol açmıştır. Aynı zamanda yörede yaygın olan ibreli plantasyonlar da bu zararlıdan etkilenmişlerdir.

2. TANIMI, YAŞAYIŞI VE ZARARLARI

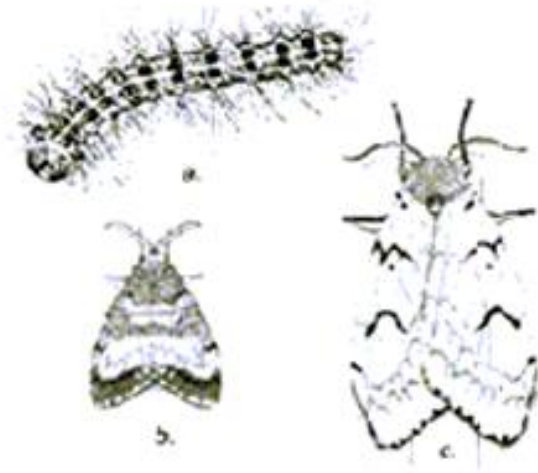
2.1. Morfoloji

Erkek ve dişi kelebekler renk, şekil ve boyutları itibariyle birbirinden farklıdır. Erkek kelebeklerin kanat açıklığı 35-45 mm’dir. Genel olarak renkleri açık kahverengi olup ön kanatları üzerinde siyahımsı dalgalı 5 bant görülür. Arka kanatlar ön kanatlardan daha açık renkli ve düzdür. Vücutları abdomenin sonuna doğru incilir ve kirli sarı tüylerle kaplıdır. Antenleri iki taraflı tarağımsıdır. Dişi kelebeklerin kanat açıklıkları 55 - 65 mm’dir, vücutları daha dolgun yapılıdır, kirli sarı tüylerle kaplıdır ve abdomenin ucunda daha yoğun olan tüyler yumurtaların üzerini örtmekte kullanılmaktadır. Kanatlar kirli beyaz renkte olup ön kanatta enine dalgalı bantlar bulunur. Antenler ipliğimsidir.

Yumurta; grimsi yeşil renkli, 1.1 mm çapında, basık küre şeklindedir. Toplu halde konulur, üzeri sarımsı tüylerle kaplıdır. Yumurta topluluğu dışarıdan bakıldığında süngere benzediğinden kelebeğe “Sünger örücüsü” de denilmektedir.

Larva; koyu kahverengi görünümündedir. Sırt kısmında boydan boya sarımsı beyaz şerit vardır ve vücudun her segmenti tüylerle kaplıdır. Sırttaki 11 çift siğilden ilk 5 çift mavi, kalan 6 çift ise kırmızı renklidir. Olgun halde boyu 50-70 mm ye ulaşır.

Pupa; 20-30 mm boyda, koyu kahverenginde ve dolgun yapılıdır.



Şekil 1. Lymantria dispar L. (a-Larva, b- Erkek, c-Dişi Kelebek)

2.2. Yayılışı

İsveç'in güneyinden itibaren Avrupa, Kuzey Afrika, Sibirya, Japonya'dan, Çin'e kadar olan kuşak içersinde, Asya'da ve Amerika'da yayılmıştır. Polifag bir zararlıdır, Romanya'da 270, Rusya'da 300, Amerika Birleşik Devletleri'nde 450, Polonya'da 477 bitki türü üzerinde yaşayabilmektedir (Della Beffa 1961, Chararas 1972, Schwenke 1978).

Türkiye'nin hemen hemen her yerinde mevcuttur. *Quercus*, *Salix*, *Populus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Arbutus*, *Erica*, *Cistus*, *Pinus*, *Pseudotsuga menziesii* cinsleriyle, meyve ağaçlarında zarar yaptığı tespit edilmiştir (Ekici 1965, Sekendiz 1974, Öymen 1982).

2.3. Biyolojisi

Kışı yumurta safhasında geçirir. Mart ve Nisan aylarında yumurtadan larva çıkışı başlar, 8-15 günde tamamlanır. Beslenme sıcaklığa bağlı olarak 6-10 hafta kadar sürer. Erkekler 5, dişiler 6 larva safhası geçirir. Dolayısıyla dişilerin beslenme süresi daha uzundur. Kocaeli civarında Haziran başlarından itibaren önce 1-2 gün süreli prepupa döneminden sonra

pupalar görülmeye başlar. Pupa dönemi 15-20 gün kadar sürer. Erginlerin ömrü 3-4 gün kadardır. Çiftleşen dişi 1-2 saat içinde yumurta koymaya başlar, bu işlem 2-4 gün sürer. Yumurtalarını ağaçların gövde ve dallarına, içi kovuk kütük ve ağaçların kovuk kısmına, taş aralarına, ölü örtü üzerine, bina duvarlarına bırakabilirler. Yumurta kümelerindeki yumurta sayısı 150-600 arasında değişmektedir. Yapılan gözlemlerde dikili ağaçlardaki yumurtalar genellikle gövdenin 1,0 m'nin altında olmakla birlikte 5-6 m yükseklikte dalların alt yüzünde de görülmüştür. Embriyonal gelişim 4-6 haftada tamamlanır, ilkbaharda çıkış zamanına kadar diyapozda kalır.

2.4. Zararı

Lymantria dispar yapraklı ve iğne yapraklılarda en önemli yaprak zararlılarından biridir. Yapılan bir araştırmada, bir erkek larvanın yaprak tüketimi 165,71 cm², dişi larvanın yaprak tüketimi ise 495,97 cm² olarak belirlenmiştir. Erkek ve dişi larvalar arasındaki yaprak tüketim farkı, erkek fertlerin 5, dişi fertlerin 6 larva dönemi geçirmesi ve dişilerde toplam larva döneminin erkeklerden bir hafta fazla olması sebebiyledir (Öymen, 1979). Yaprak kaybının ağacın ölümüyle sonuçlanması ağaç türleri, çevre baskıları, ağacın sağlığı ve yaprak kaybının derecesine bağlıdır. ABD'de üst tabakadaki ağaçlarda (Meşe) yaprak kaybindan ölüm oranı, tepe çatısı iyi gelişmiş ağaçlarda, %13, kötü gelişenlerde %35, alt tabakadaki fertlerde ise %67 olarak belirlenmiştir. Tekrarlanan yaprak kaybı durumunda ölüm oranı %84'lere çıkmaktadır (Kegg, 1973). Ağaçlardaki yaprak kaybı sekonder zararlı bazı mantar ve böceklerin tasallutunu kolaylaştırmaktadır.

Böcek her 5-7 senede bir çok fazla üreyerek geniş sahalarda zararlı olmaktadır. İzmit Orman İşletme Müdürlüğü'nde 1972 yılında baltalık sahalarda, 1980-1981 yıllarında ise baltalık ve ibreli ağaçlandırma sahalarda zararlı olmuştur (Yıldız, 1981). 1997-1998 yıllarında Demirköy-İğneada civarındaki ormanlarda özellikle meşelerde etkili olmuştur. 2003 yılında çok yoğun üreme yaparak İzmit, Kerpe Araştırma Ormanında 90 ha *Radiata* meşçeresinde %90-100, 60 ha sahada %40-50 oranında ibre kaybına sebep olmuştur. Ayrıca İzmit-Taşköprü Orman İşletme Şefliği Karaçam sahalarda Çam keseböceği zararı görmüş sahalarda, ibre kaybına sebep olarak, sekonder zararlı kabuk böcekleri (*Ips erosus*, *Ips sexdentatus*), *Pissodes* sp., gibi böceklerin gelmesine ve kurumalara sebep olmaktadır. Ayrıca İzmit, Şile ve Kanlıca (Alemdağ) Orman İşletme müdürlükleri baltalık sahalarda özellikle meşelerde %50-100 arasına yaprak kaybına yol açmıştır. Aynı yöredeki orman yakınındaki kavak, söğüt ve elma, armut gibi ağaçlarda da %50-60 yaprak kaybına sebep olmuştur (Tablo 1). Ancak

epidemi sahalarındaki Sahil çamı meşcerelerinin böcekten hiç etkilenmediği gözlenmiştir.

Tablo 1. Lymantria dispar 2003 yılı zararları

Orman işletme Müdürlüğü	İşletme sınıfı	Toplam alan ha	Zarar gören alan ha	Yaprak kayıp oranı %
İzmit	Baltalık	69241	69241	20-100
"	İbrelî plantasyon	11190	3500	10-25
Kanlıca	Baltalık	23083	16000	10-50
"	İbrelî plantasyon	18917	18917	5-25
Şile	Baltalık	62798	62798	50-100
"	Koru	15168	15168	25-50

3. POPULASYON YOĞUNLUĞUNUN GÖZLENMESİ VE MÜCADELE YÖNTEMLERİ

3.1. Populasyonun Yoğunluğunun İzlenmesi

Lymantria dispar populasyonu düzeyinin izlenmesi için birkaç metot vardır. Metot seçimi izlemenin yapılacağı örnek alanların büyüklüğüne, şüphelenilen populasyon seviyesine dayandırılır. Belli başlı metodlar aşağıdaki gibidir:

Feromon tuzağı ile erkek kelebek yakalanması: Türe özgü cinsel çekici feromon ihtiva eden tuzaklar ergin çıkışı öncesi yerleştirilir. Yakalanan kelebek sayısının yıldan yıla değişmesinden populasyon tahminleri yapılır.

Larva tuzaklaması: Larvaların gündüz saatlerinde gövdeye inerek gölgeli kısımlarda toplanmasından yola çıkılarak kullanılan bir yöntemdir. Çuval bezinin gövdeye sarılmasıyla oluşturulan tuzakla larva yakalanması populasyon yoğunluğunun hesaplanmasında faydalı olmasa da, düşük populasyondan artmaya başlayan populasyona geçildiğinin belirlenmesinde faydalı bir yöntemdir. Örtü altında toplanan larvalar haftada iki kere sayılır ve yok edilir.

Yumurta kümeleri sayımı: Bu böceğin yumurtaları Ağustos-Nisan ayları arasında, yani 7-8 ay kadar mevcut olduğundan, sayılması gelecek vejetasyon dönemindeki populasyon yoğunluğu konusunda karar vermede faydalı olmaktadır. Yumurta sayımı için birkaç metot geliştirilmiştir.

Bu metodlardan bazıları;

İki gözlemci sahanın içinden 5 dakika yürüyerek görebildikleri bütün yumurtaları sayarlar. İki sayımın ortalaması hesaplanarak, hektardaki yaklaşık yumurta kümesi sayısı bulunur. Bulunan yumurta kümesi sayısı

daha önceden belirlenmiş zarar eşiği değerinden yukarıdaysa mücadelenin gerekli olduğuna karar verilir.

Yoğun sayım; bu maksatla belli bir sahada yumurtaların bulunabileceği her yere dikkatle bakılarak sayım yapılmasıdır (Düşük populasyonlarda).

Ayrıca belirlenmiş deneme alanlarındaki bütün yumurta kümelerinin sayılarak, hektardaki yumurta kümesinin hesaplanması şeklinde de uygulanabilir (Carter at al. 1994).

Yaprak kaybının izlenmesi: Yaprak kaybı miktarından populasyon tahmini, yapılan ilaçlamanın etkinliğinin belirlenmesi için yapılır. İzleme larva gelişiminin fazla olduğu periyotta yersel veya havadan yapılabilir.

Zarar eşiği/Mevcut populasyon seviyesi: *Lymantria dispar* etkinliği ile ilgili tahminlerden populasyon yoğunluğunu temel alan çalışmalar kısmen başarılıdır. Geçerli yaprak kaybı eşik değeri kabaca hesaplanır. ABD’de *Lymantria dispar* yumurta kümesi sayısı 625-1250 adet/ha olduğunda, farkedilir ölçüde yaprak kaybına sebep olabileceği kabul edilmekte ve rekreasyon sahaları ile yerleşim alanlarında mücadele önerilmektedir (Gansner at al. 1985).

3.2. *Lymantria dispar* L.’a Çevre Faktörlerinin Etkisi

Sıcaklık: -29 C^0 ’den daha düşük sıcaklıklar yumurtalarda yüksek oranda ölüme sebep olurlar. 0 derecenin altındaki sıcaklıklar larvalar için öldürücüdür (Mcmanus at all. 1989).

Nem: Yumurtaların yeni açılması sırasındaki şiddetli yağışlar larvaların boğularak ölmesine sebep olabilir. Larvaların birinci safhasında iken yağışlı havalar göçün gecikmesine ve larvaların yaprakların alt yüzlerinde toplanmasına sebep olur. Toplu halde bulunma süresinin uzaması larvalarda sıkıntı ve NPV (virüs hastalığı)’ye karşı hassasiyetini arttırır. Yağmur ve nem Entomophaga sp. mantarının yaygınlaşmasını ve larvalara öldürücü etkisini arttırır (Weseloh ve Andrealis, 1992).

Işık: Larvalar yumurtadan çıktıktan sonra ışığa yönelirler. Bu larvaların besleneceği ve rüzgar tarafından başka ağaçlara taşınabileceği, ağacın üst kısımlarına gitmesini sağlar. Genç larva (1-3. safha) günün tamamında yaprak üzerinde kalır, olgun larva ise gece beslenir gündüz gövdenin alt kısımlarında dinlenir.

Rüzgar: Larvaların yayılmasında rüzgar büyük rol oynar. Yeni çıkan larva hemen yumurtanın konulduğu yerin üst kısımlarına tırmanır. Larvaların çok uzun tüylerle kaplı olması ve rüzgarla taşınırken oluşturduğu ipeksi iplikcikler larvanın balon veya paraşüt gibi süzülmesini sağlarlar.

Yaprağın kimyası: *Lymantria dispar* beslenirken diğer yaprakların besin değerinde azalma, kimyasal zehirlilik seviyesinde artış görülür. Sonuç olarak yaprağı yenilmiş ağaçlarda larvaların gelişmesi zayıflar. Bazı durumlarda bu değişimler populasyonun azalmasına katkıda bulunur (Schultz and Baldwin, 1982).

Populasyon yoğunluğu: Epidemiy şartları altında larva gelişme zamanı 1-2 haftadan fazla azalır, cinsiyet oranında erkek ağırlıklı olur, daha az sayıda yumurta meydana getirebilen daha küçük boyutta erginler oluşur (Elkinton and Liebhold, 1990). Düşük populasyon düzeyinde olgun larvalar sadece geceleri beslenir, gündüz korunaklı dinlenme yeri ararlar. Epidemiy hallerinde ise, olgun larvalar devamlı ağaç tepe çatısında kalırlar, gece gündüz aralıklı olarak beslenirler, ancak düşük populasyon düzeyinde ki larvalardan daha fazla yaprak tüketemezler.

3.3. *Lymantria dispar*ın doğal düşmanları ve Biyolojik Mücadele

Bu zararlının çok sayıda predatör ve parazitleri olmasına karşın epidemiyi önleme kabiliyetleri mevcut değildir. Çok miktarda parazitlerini üreterek mücadele çalışmaları halen başarılı olamamıştır. Bununla birlikte doğal düşmanları da Entegre Mücadele elemanlarından biri olarak kullanılmaktadır.

3.3.1 Patojenler

Bakteriler: Tabiatda doğal olarak mevcut olan *Streptococcus*, ve *Pseudomonas*, *Basillus* cinsi bakteriler böceklerde kitle halinde ölümlere sebep olurlar. Epidemiy hallerinde bazen populasyonun %60'ına kadarının ölüme sebep olabilmektedir.

***Basillus thuringiensis*:** Böcekler üzerinde çok etkili olan bu bakterinin rahatça uygulanabilecek şekilde üretilen toz, ıslanabilir toz ve sulu preparatları yaygın şekilde kullanılmaktadır. Püskürtülen bakteri sporları içindeki zehirli madde böceklerin ölümüne sebep olmaktadır.

Virüsler: Baculovirüs cinsine ait *Nucleopolyhedrosis* virüsünün *Lymantria dispar* populasyonunu azaltıcı etkisi vardır. Ölen larvaların solgun bir görünümde olması sebebiyle solgun hastalığı da denir.

***Nucleopolyhedrosis* virüsü (NPV):** Bu virüs böceğin populasyonunu etkin şekilde azaltıcı etkisi olan solgunluk hastalığını meydana getirir. Bu hastalık sebebi virüs, alınan gıda ile vücuda girer ve kan hücreleri ile bazı dokuları öldürür. Larva önce uyusuk hale geçer, sonra yemeyi bırakarak arka bacaklarından dala veya yaprağa asılı halde ölür.

Dokuları ayrışır ve vücudu sıvı haline geçer. Yapılan araştırmalar sonucu kullanıma hazır preparatlar halinde elde edilerek kullanıma sunulmuştur.

Mantarlar: Mantar bulaşan böcekler hastalanarak ölürler. Ancak Mantarların etkin olabilmesi, hava şartlarının sıcak ve nemli olmasına bağlıdır. Böcekler de genellikle havanın kuru olduğu zamanlarda epidemi yaparlar. Böceklerde genellikle *Zygomycetes*, *Ascomycetes* ve *Deuteromycetes* sınıfları mensubu mantarlar etkili olmaktadır.

3.3.2. Parazitler

Zararlının pupulasyonunu azaltıcı unsurlardan birisi de asalaklardır. Bölgemizde etkin önemli türler şunlardır;

Compsilura coccinnata Meigen (Diptera, Tachinidae) : Dişi erginler konukçusunun derisini delerek yumurtasını içeri bırakmaktadır. Zararlının i organlarını yiyerek gelişimini tamamlayan larva pupa olmak için konukçusunu terkeder. Pupa dönemini kabuk aralarında, ağaç kovuklarında ve l örtü arasında geçirir. Marmara Bölgesinde 3 generasyon verdiği belirlenmiştir. Yapılan laboratuvar gözlemlerinde parazitlenme oranı yörelere göre %5-14 arasında görülmüştür (ymen, 1982).

Marmara bölgesine belirlenen diğer önemli parazitler; *Pales pavida* Meigen (Diptera, Tachinidae), *Exorista segregata* Rondani (Diptera, Tachinidae), *Drino inconspicua* Meigen (Diptera, Tachinidae), *Brachymeria intermedia* (Nees) (Hymenoptera, Chalcididae).

3.3.3. Predatrler

En önemli larva yırtıcısı *Calosoma sycophanta* (L.) (Coleoptera, Carabidae)'dır. Bu yırtıcı predatör uzun ömürlü (ergini 6 yıl yaşar), yırtıcı ve hareketli oluşunun yanı sıra larvalarının ve erginlerinin *Lymantria dispar* larvalarını yemesi bakımından da son derece yararlı bir böcektir. Ayrıca bazı kuşlar ve küçük memelilerinde böcek populasyonunun azalmasında rolleri vardır.

3.4. Biyoteknik Mücadele

Feromon Kullanımı: Böceğin yakalanmasını sağlayan tuzak ve dişilerin yaydığı cinsel çekici kokuların, erkekleri cezbetmesi özelliğinden yararlanarak elde edilen feromon adı verilen maddeden oluşmaktadır. Feromonlar populasyon seviyesinin gözlenmesi yanında, erkekleri yakalayarak ifleşmenin engellenmesi için de kullanılmaktadır. Bu maksatla ABD'de izole ağaçlandırmalarda populasyon miktarını azaltmaya yönelik olarak 8-25 adet/ha feromon tuzağı kullanılmaktadır.

Genetik Mücadele: Kısır erkekler üreterek doğaya salınmasını öngören bir mücadele biçimidir. Üzerinde araştırma çalışmaları devam etmektedir.

3.5. Silvikültürel Mücadele

Silvikültürel mücadelenin esası aralama çalışmalarını zamanında yaparak ağacın kuvvetli olmasının ve tepe tacını daha serbest hale getirerek yaprak miktarının artmasının sağlanmasıdır. Aralamada böceğin öncelikle tercih ettiği türlerin çıkarılması ve doğal düşmanlarının artması için uygun habitat oluşturulması da yararlı olur (Mcmanus at all. 1989).

3.6 Mekanik Mücadele

Az sayıda ağaç söz konusu olduğunda kullanılacak en kolay yöntemler, yumurta kümelerinin toplanarak tahribi ve larva çıkışından sonra gövdeye geçişi engelleyici bir bant konulmasıdır. Ayrıca larvanın gündüz gölgeli korunaklı yer aramasından faydalanılarak, gövdeye sarılan örtünün altına toplanan larvaların yok edilmesi de etkili olur (Blumenthal, 1983).

3.7. Kimyasal Mücadele

Yumurta kümeleri ile mücadelede, buldukları yerlerde üzerine mazot, gazyağı, bitkisel yağlar, kışık yağ dökülmesi yöntemiyle yapılabilir. Larva safhasındaki mücadele ancak epidemiy hallerinde düşünülmelidir. Mücadelede çeşitli mide ve temas etkili ilaçlardan da yararlanılabilir. Çok fazla sayıdaki parazit ve yırtıcılarına en az zarar veren mide etkili ilaçlar tercih edilmelidir (tablo 2).

Tablo 2. Kullanılacak bazı ilaçlar ve kullanım konsantrasyonları

İlaç Aktif maddesi adı	Örnek ticari ilaç	Kullanım dozu
Diflubenzuran	Dimilin, Kormilin	20 gr/100 lt
Bacillus thuringiensis	Thrucide, Foray, Dipel	100 gr/ 100 lt
Azadirachtin	Nem-azal	100 cc/100 lt
Carbaryl %50	Korvin 50 WP, Hektavin 50	200cc/100 lt

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- BERLINGER, R.G., RAVLIN F.W., MCMANUS, M.L. 1989: Forest edge effects and their influence on gypsy moth (Lepidoptera:Lymantriidae) egg mass distribuion. Environ, Entomol. 18(5):840-843.
- BLUMENTHAL, E.M. 1983: Gypsy month defoliaton reduction using mechanical barrier devices. Melsheimer Entomol, Ser.33:21-30.
- CARTER, J.L., RAWLIN,F.W., FLEISHERS.W. 1994: Sequential egg mas sapling plans for gypsy moth (Lepidoptera:Lymantriidae) management in urban and suburban habitats. J.Econ. Entomol.87(4)999-1003.
- CHARARAS, C. (1972): Les Insectes du Peuplier, (biologie, ecologie, nocitive, methodes,de protection). Librairie de la Faculte des Sciences 7, rue des Ursilines, Paris,371 s.
- DELLA BEFFA, G. (1961): Gli Insetti dannosi all' agriculture ed: moderni metodi e Mezzi di lotta. Ulrico Hoepli, Milano, XXII+1106 s.
- EKİCİ, M. (1965): Sünger örücüsü (*Lymantria dispar* L) nün Biyolojisi ve Mücadelesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi,No. 21, Ankara, s. 51-57.
- ELKINTON,J.S., LIEBHOLD,A.M. 1990:Population dynamics of gypsy moth in North America. Annu.rev.Entomol. 35:571-596.
- GANSNER, D.A., HERRICK,O.W., TICEHURST, M. 1985: Amethot for predicting gypsy moth defoliation from egg mass counts. North J. Appl.For.2:78-79.
- KEGG, J.D. 1973: Oak mortality caused by repeated gypsy moth defoliations in New Jersey. Econ.Entomol.66:639-641.
- MCMANUS,M., SCHNEEBERGER, N., REARDON,R., MASON,G. 1989: Gypsy Moth. U.S. Department of Agriculture Forest Service, Forest Insect and Disease Leaflet 162.

- ÖYMEN,T. 1982: *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera- Lymantriidae)'in Marmara Bölgesindeki Biyolojisi ve Doğal Düşmanları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 32(1):65-83.
- SCHULTZJ.C., BALDWIN,I.T. 1982: Oak leaf quality declines in response to defoliation by gypsy moth larvae. *Science* 217:149:150.
- SCHWENKE, W. (1978): *Die Forstschadlinge Europas. 3. Band. Schmetterlinge.* Verlag Paul Parey, Hanburg und Berlin, VII+ 467 s.
- SEKENDİZ, O. A. (1974): Türkiye Hayvansal Kavak Zararlıları Üzerine Araştırmalar. Karadeniz Teknik Üniversitesi Genel Yayın No. 62, Orman Fak.Yayın No.3, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 195 s.
- WESELOH,R.M., ANDREALIS, T.G. 1992: Mechanism of transmission of the gypsy moth (Lepidoptera:Lymantriidae) fungus, *Entomophaga maimaiga* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) and effects of site conditions on its prevalence. *Environ. Entomol.*21: 901-606.
- YILDIZ, N. 1981: Kocaeli Yarımadası (Çenedağı) Hızlı Gelişen Yabancı İbrelî Tür Ağaçlandırmalarına Tahribatı Görülen *Lymantria dispar* Linne. (Kır tırtılı). Türkiye'de Hızlı Büyüyen Türlerle Endüstriyel Plantasyonlar Sempozyumu Bildirisi, İzmit.

**ELLE YAPILAN TERASLARDA MISIR KOMPOSTLU
ORTAMLARDA YETİŞTİRİLEN KAPLI KARAÇAM
FİDANLARININ BÜYÜME PERFORMANSI**

**Ahmet KARAKAŞ(*)
Dr. Mustafa ZENGİN(**)**

(*) İzmit-Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü
Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Bölüm Başmühendisliği Uzmanı
(**) İzmit-Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü
Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Bölüm Başmühendisi

1.GİRİŞ

Araştırma müdürlüğümüz, Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Başmühendisliği'nce 1986-1990 yılları arasında yürütülen "Orman Fidanlıklarında Kullanılabilecek En Uygun Tüp Harcı ve Tüp Boyutları" isimli projede, Spencer-Lemaire (kök geliştirici) kitap tipi tüplerden yararlanılarak geliştirilen 4x4x23 cm boyutlarında 280 cm³ hacmindeki kaplar, ülkemiz şartlarında, özellikle yarı kurak bölgeler için sarıçam ve karaçam fidanlarının yetiştirilmesinde uygun görülmüş ve önerilmiştir (Ayık ve ark. 1990). Aynı çalışmada, yarı kurak koşullara uygun olması için 4 cm uzatılan kap boyu hariç, daha ekonomik üretilebilmeleri için kapların diğer boyutları orijinallerine göre küçültülmüştür.

Batı ülkelerinde turba+vermikülit tüp harcı ideal karışım olarak standart ve ticari uygulama haline getirilmiştir (Carlson 1983; Barnett ve ark. 1986). Ancak, ülkemizde turba ve vermikülit bol bulunan ucuz bir materyal değildir. Bu nedenle ülkemizde, vermikülit yerine bol bulunan perlit veya ponza taşı öğüntüsü kullanılabilmektedir.

Mısır kompostunun ise turbaya göre bir takım avantajlarının olduğu tespit edilmiştir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- a) Materyal olarak temini turbaya göre daha kolay ve ucuzdur. Örneğin, 100 bin adet tüp için gerekli materyal 2.5-3.0 dekar arazide ekilecek mısır bitkisinin gövdesinden elde edilebilir. Dolayısıyla, fidanlıkların dinlendirme parsellerinde tüplü fidan yetiştirmek için gerekli mısır bitkisi kolaylıkla ve ucuza üretilebilir. Üstelik parçalama işlemini tarlada dikili halde iken yapan ve römorka dolduran makineler kullanmak da mümkündür.
- b) Turba gibi tükenen değil yenilenen ve bu nedenle devamlı kullanılabilecek bir kaynaktır.
- c) Turbanın fiziksel ve kimyasal özellikleri oluşum yerine, süresine ve oluştuğu bitkilere göre değişkenlik göstermekte, bazı fidanlar için zararlı da olabilmektedir. Halbuki mısır kompostu için böyle bir durum söz konusu değildir.
- d) Mısır kompostu içerisinde yetiştirilen fidanlarda kök ve gövde gelişmesi turbalı ortamlarda yetişen fidanlara eşdeğer, hatta daha da iyi durumdadır (Zengin 1993).

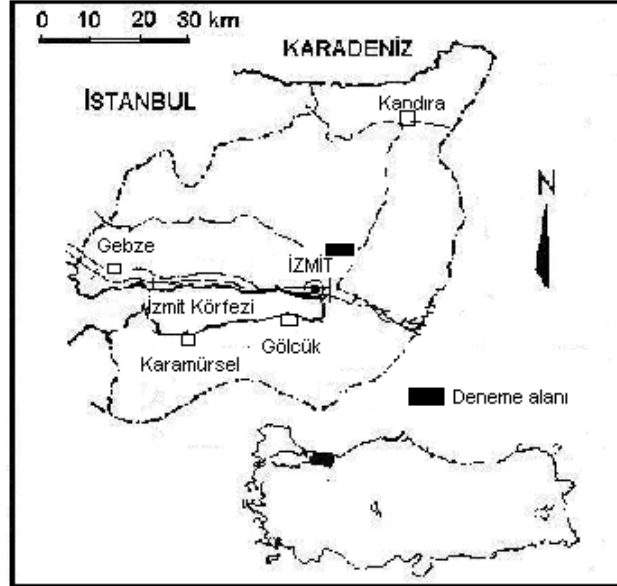
Bu verilere dayanılarak çalışmamızda, Ayık tipi kaplarda, turbaya alternatif olarak mısır kompostu ile hazırlanan dört değişik karışım denenmiştir. Kontrol için fidanlıklarımızda kullanılan standart karışım kullanılmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Deneme Alanının Tanıtımı

2.1.1. Mevkii

Deneme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, İzmit Orman İşletme Müdürlüğü, Taşköprü Orman İşletme Şefliği'nde 357 numaralı bölme içerisinde yer almakta olup, $41^{\circ} 01' 22''$ – $40^{\circ} 45' 00''$ kuzey enlemleri ile $29^{\circ} 58' 38''$ – $29^{\circ} 47' 03''$ doğu boylamları arasında bulunmaktadır (Harita 1).



Harita 1. Deneme sahası genel mevki

2.1.2. İklim

Deneme alanı, Marmara bölgesinin iklim özelliklerini göstermekle beraber kısmen Karadeniz'in etkisindedir. Yazları sıcak ve az rutubetli, kışları yağmurlu ve serindir. Ilıman bir iklimi vardır. İlkbahar ve sonbaharda bol yağış alır. Kışın zaman zaman kar yağışı görülür. Deneme alanının bulunduğu Işıktepe mevkiinde meteoroloji istasyonu bulunmadığından, meteorolojik veriler, en yakın meteoroloji istasyonu olan (yaklaşık 10 km güneyde) Kocaeli meteoroloji istasyonundan elde edilmiştir (Tablo-1). Uzun yıllar (1929-1990) verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 14.5°C 'dir. Vejetasyon döneminin ortalama sıcaklığı (Mayıs-Eylül) ise 16.3°C 'dir.

Yıllık ortalama yüksek sıcaklık 19.4 °C, ortalama düşük sıcaklık 10.5 °C olarak tespit edilmiştir. Yıllık ortalama yağış miktarı 771,7 mm olarak belirlenmiştir. Yıllık ortalama bağıl nem % 71, hakim rüzgar yönü batı-kuzeybatı (WNW), ortalama rüzgar hızı ise 1,9 m/sn olarak ölçülmüştür. Araştırma alanı, Thornthwaite sistemine göre yarı nemli, mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler), yaz mevsiminde orta derecede su noksanı içeren okyanus tesirine yakın olan bir iklim tipine (C₂B'₂s b'₄) sahiptir.

2.1.3. Topografik Yapı ve Toprak

MTA tarafından hazırlanan jeoloji haritasına göre, deneme alanı ve civarı sahalarda üst kretase, devoniyen ve trias formasyonları bulunmaktadır. Işıktepe ağaçlandırma alanı engebeli bir yapıya sahip olup, yükselti deniz seviyesinden başlayarak kısa mesafede 500 m'ye kadar çıkmaktadır. Deneme alanının bulunduğu sahanın yükseltisi 250-300 m arasında değişmekte, bakı kuzey ve eğim % 30'dan fazladır. Toprak tekstürü killi kumlu balçık olup, drenajı iyidir. Toprakların killi kum, az kireçli, orta derecede serin, az taşlı, derin yer yer çok derin olduğu görülmektedir. Toprak strüktürü ince taneli, genel olarak gevşek, yer yer sıkı, pek az yerde kaba taneli ve orta taşlıdır. Işık tepe ağaçlandırma sahasında, yer yer *terra rosa* ve *terra fusca* toprak tiplerine de rastlanılmaktadır.

2.1.4. Vejetasyon Örtüsü

Deneme alanının bulunduğu ağaçlandırma sahasının ağaçlandırma yapılmadan önceki vejetasyon örtüsü kestane, kayın ve meşe ağaçlarından oluşan bozuk baltalık bir orman kuruluşu ile karakterize edilmekteydi. Bununla beraber, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Cistus* ve eğreltiler diri örtüyü teşkil etmekteydi.

2.2. Materyal

Deneme materyali olarak; tüpe ekim 2+0 yaşlı karaçam fidanları kullanılmıştır. Karaçam fidanlarının yetiştirildiği kaplar Ayık tipidir. Bu kaplarda kullanılan yetiştirme ortamları, mısır kompostu ağırlıklı karışımlar olarak hazırlanmıştır. Bunlara ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir.

2.2.1. Kap Tipi

Deneme materyali olarak kullanılan kaplar, (Ayık tipinde) 4x4x23 cm ebadında (4x4 cm olan üst yüzey alanı tabana doğru daralmakta), hacmi ise 280 cm³ tür.

Tablo 1. Kocaeli Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 76
Gözlem yılı: 1929-1990

Enlem : 40° 46' N
Boylam: 29° 56' E

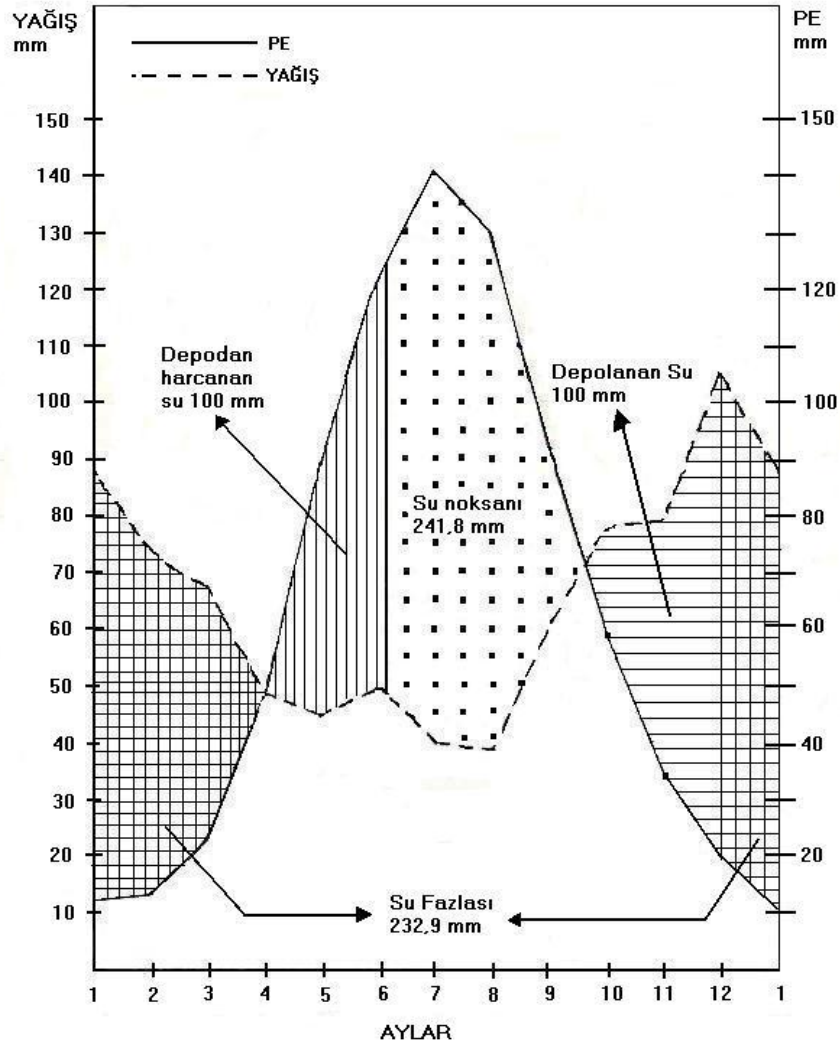
Meteorolojik veriler	Gözlem süresi (Yıl)	Aylar												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık(°C)	47	5,9	6,4	8,1	12,7	17,3	21,3	23,2	23,2	20,0	15,7	12,0	8,3	14,5
Ort. Yük. Sıcaklık (°C)	47	9,3	10,2	12,7	18,2	23,0	27,2	29	29,2	25,8	20,5	16,2	11,7	19,4
En yük. Sıcaklık (°C)	53	22,6	23,7	30,2	35,0	37,0	40,7	40,3	42,9	38,7	34,4	29,1	25,3	42,9
En düşük sıcaklık (°C)	53	-13,1	-18,0	-6,5	-2,8	1,8	4,0	11,9	10,9	4,9	3,0	-3,4	-8,8	-18
Ortalama yağış (mm)	60	89,2	74,4	67,4	48,7	44,7	48,9	39,9	36,8	60,1	77,7	78,8	105,1	771,7
Ortalama nisbi nem (%)	47	75	74	72	68	67	65	66	67	70	74	74	75	71
10mm> yağış	59	2,8	2,3	2,1	1,5	1,4	1,7	1,1	1,0	2,0	2,5	2,7	3,6	24,7
Günlük max yağış (mm)	60	48,2	55,0	39,0	30,1	45,4	98,1	169,4	94,1	125,5	117,3	60,4	70,0	169,4
Vejetasyon sayısı (Gün)	41	6,3	6,9	9,8	23,1	31,0	30,0	31,0	31,0	29,8	30,5	24,9	15,0	269,3
Ort. donlu gün	41	8,6	5,5	4,6	0,3	-	-	-	-	-	-	0,3	2,6	21,9
Orta rüzgar hızı (m/sn)	39	2,0	2,1	2,0	2,1	2,1	2,0	2,0	1,8	1,6	1,5	1,9	1,9	1,9
En hızlı rüzgar ve yönü	45	28,7 NW	30,0 NNW	33,6 WNW	31,3 WNW	31,3 W	28,4 WNW	28,2 NNW	24,9 W	26,6 NNW	25,1 WNW	30,3 WSW	27,1 N	33,6 WNW

Tablo 2. Thornthwaite metoduna göre Kocaeli'nin bilançosu

Enlem: 40°

Denizden Yükseklik: 76 m

BİLANÇO ELEMENLARI	AYLAR												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Orta. Sıcaklık (°C)	5,9	6,4	8,1	12,7	17,3	21,3	23,2	23,2	20,0	15,7	12,0	8,3	14,5
Sıcaklık indisi	1,3	1,5	2,1	4,1	6,5	9,0	10,2	10,2	8,2	5,7	3,8	2,2	64,6
Düzeltilmemiş PE (mm)	14,0	15,8	22,5	44,4	70,9	97,0	110,4	110,4	88,2	61,2	40,8	23,4	
Düzeltilmiş PE (mm)	11,7	13,1	23,2	49,3	88,1	121,3	140,2	130,3	91,7	58,8	33,9	19,0	780,6
Yağış (mm)	89,2	74,4	67,4	48,7	44,7	48,9	39,9	36,8	60,1	77,7	78,8	105,1	771,7
Depo değişikliği (mm)	0	0	0	0,6	43,3	56,0	0	0	0	18,9	44,9	36,2	
Depolanan su (mm)	100,0	100,0	100,0	99,4	56,0	0	0	0	0	18,9	63,8	100,0	
Gerçek evapotranspirasyon (mm)	11,7	13,1	23,2	49,3	88,1	104,9	39,9	36,8	60,1	58,8	33,9	19,0	538,8
Su noksanı (mm)	0	0	0	0	0	16,4	100,3	93,5	31,6	0	0	0	241,8
Su fazlası (mm)	77,5	61,3	44,2	0	0	0	0	0	0	0	0	49,9	232,9
Yüzeysel akış (mm)	63,7	69,4	52,7	22,1	0	0	0	0	0	0	0	25,0	232,9
Nemlilik oranı	6,6	4,7	1,9	- 0,01	- 0,5	- 0,6	- 0,7	- 0,7	- 0,3	0,3	1,3	4,5	



Şekil 1. Thornthwaite metoduna göre Kocaeli'nin su bilançosu

Ayık tipi kaplarda, fidan köklerinin kap içinde kıvrımlar yaparak yumaklanmasını önlemek amacıyla, köklerin aşağıya doğru hareketini kolaylaştırıcı ve yönlendirici yivler bulunmaktadır. Ayık tipi kaplar dördü bir arada olup her kasada kırk fidan taşınabilmektedir.

2.2.2. Ortamlar (Karışımlar)

İzmit Kavakçılık Araştırma Enstitüsü'nde karaçam fidanlarının yetiştirildiği ortamlar; mısır kompostu, granit kumu, perlit, toprak, kum, turba ve çiftlik gübresi gibi materyallerin farklı oranlarda karıştırılması suretiyle elde edilmiştir. Bu yetiştirme ortamlarının içeriği ve karışım oranları şöyledir:

K1 karışımı : (Mısır kompostu 5+Granit kumu 3+Perlit 2)

K2 karışımı : (Mısır kompostu 5+Perlit 3+Toprak 2)

K3 karışımı : (Mısır kompostu 5+Granit kumu 2+Perlit 2+Çiftlik gübresi 1)

K4 karışımı : (Mısır kompostu 5+Perlit 3+Toprak*1+Çiftlik gübresi 1)

KK karışımı (Kontrol) : (Toprak 5+Kum 2.5+Çiftlik gübresi 2.5)

Yukarıda K1, K2,... karışımlar olarak bahsedilen tüp harçları, bulgular kısmında "işlemler" ya da "işlem parselleri" olarak anılmaktadır.

(**Karışımlarda kullanılan toprağın reaksiyonu (pH) 6.0 civarındadır.*

2.2.3. Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) Tohumu

İzmit-Işıktepe ağaçlandırma sahasında, deneme alanına dikilen karaçam fidanları, ILGAZ Gökdere orijinli olup, 1990 yılında toplanan karaçam tohumlarından elde edilmiştir. Tohumlar, kuş ve kemirgen zararlarından korunmak amacıyla; 15 kg ibreli tohum için; 800 gram Pomarsol-Forte, 42 gram alümine tozu ve 1 litre su ile hazırlanan karışımla işleme tabi tutulmuş ve kullanım öncesi ince tabakalar halinde serilerek kurumaları sağlanmıştır. Kurutulan tohumlar, naylon torbalara konularak serin bir yerde muhafaza edilmiştir. Karaçam tohumları çimlendikten sonra (1 litre su içerisinde çözünen),

Amonyum sülfat : 1.090 gram

Triple süper fosfat : 0.160 "

Potasyum sülfat : 0.400 "

Demir sitrat (şelat) : 0.033 " (Carlson 1983)

gübreleri ile fidan başına 40-50 cm³ lük miktarlarda gübrelenmiştir.

Ayık tipi kaplara tohumların ekilmesi ile elde edilen 2+0 yaşlı karaçam fidanları 05.05.1995 tarihinde İzmit-Işıktepe’de, deneme desenine ve dikim tekniğine uygun olarak dikilmiştir.

2.3. Metot

2.3.1. Örtü Temizliği ve Toprak İşleme

Deneme sahasının bulunduğu alanda diri örtü temizliği insan gücü kullanılarak tesviye eğrilerine paralel olarak 2 m genişliğinde şeritler halinde yapılmıştır. 1 m genişliğinde doğal örtü olduğu gibi bırakılmıştır. Toprak işleme yine insan gücü kullanılarak 1 m genişliğinde, kazma ile toprak işlenmesi yapılmak suretiyle eğimsiz teraslar meydana getirilmiştir. Bu teraslar üzerine 2+0 yaşlı karaçam fidanları dikilmiştir

2.3.2. Deneme Deseni

Deneme alanı 05.05.1994 tarihinde tesis edilmiştir. Deneme deseni tesadüfî blokları olup, 4 yinelenmeli ve her bir blok da 5 parselden oluşmaktadır. Parseldeki fidan sayısı 20, fidanlar arasındaki aralık mesafe 1,5mx2,5 m dir. Deneme deseni Şekil 2’de verilmiştir.

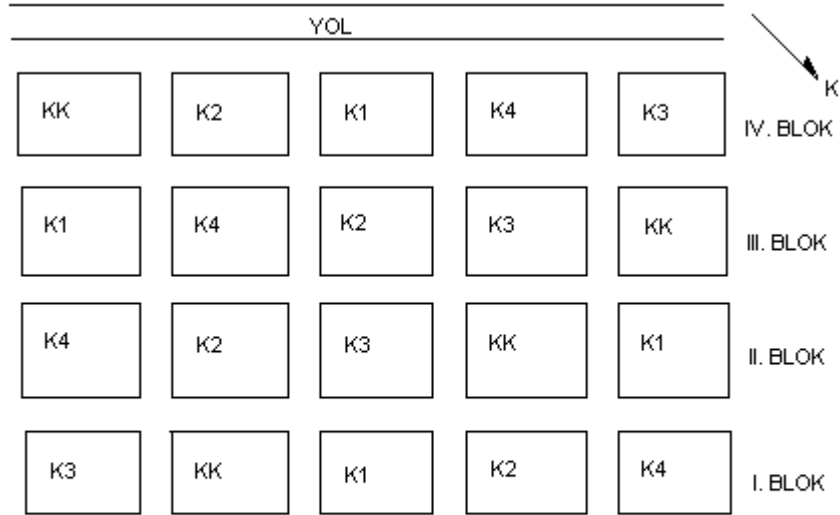
2.3.3. Ölçme ve Değerlendirme

Deneme alanına dikilen fidanların, her büyüme dönemi sonunda boyları ölçülerek ölçü karnelerine işlenmiştir. Her bir deneme parselindeki fidanlarda, tutma başarısı (%), ortalama boy (cm) ve boy artım (cm) değerleri belirlenmiştir.

2.3.4. İstatistik Analizler

Fidanların boy ve yaşama yüzdelerine ilişkin veriler varyans analizi ve Duncan çoklu testi ile değerlendirilmiştir. Tutma başarısı (%) üzerinde istatistikî analizler, arc-sin dönüşümü yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Bu işlemler, TARİST, Microsoft EXCEL paket programları kullanılarak yapılmıştır. Uygulanan varyans analiz şeması aşağıdaki gibidir.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi (SD)
Bloklar	3
İşlemler	4
HATA	12
Genel	19



K1: Mısı kompostu5+ grani kumu3+ perlit2
 K2: Mısı kompostu5+perlit3+toprak2
 K3: Mısı kompostu5+granitkumu2+perlit2+çiftlikgübres1
 K4: Mısı kompostu5+perlit3+toprak1+çiftlikgübres1
 KK (Kontrol): Toprak5+kum2,5+çiftlikgübres2,5

Şekil 2. Deneme deseni

3. BULGULAR

3.1. Tutma Başarısı

Beş yıl süresince her vejetasyon dönemi ile dokuzuncu yıl sonunda tutma başarısı ile ilgili tespitler yapılmış ve sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre tutma başarısı açısından işlemler arasında, istatistiki anlamda önemli farklılıklar görülmemiştir. Tablo 3 incelendiğinde K2 karışımının hep ilk sırada yer aldığı görülmektedir.

3.2. Boy Büyümesi

Beş yıl boyunca her yıl vejetasyon dönemi sonunda boy ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca dokuzuncu vejetasyon dönemi sonunda da boy ölçümleri yapılmıştır. Bu değerlere uygulanan varyans analizlerine göre işlemler (karışımlar) arasında fark bulunmadığı görülmüştür. Yıllara göre boy sıralanışı yine Tablo 4'te verilmiştir. Dokuzuncu ve birinci yıl ölçüm

sonuçlarından elde ettiğimiz boy farkı sonuçlarına uyguladığımız varyans analizinde de işlemler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo. 5). Sayısal değerlere baktığımız zaman K4 karışımı ortalama 151,950 cm boy farkı ile en fazla boy büyümesi yapan karışım olmuştur. K4 karışımını sırasıyla K2 (139,925 cm), KK (139,600 cm), K3 (137,800 cm) ve K1 (135,825 cm) karışımları izlemektedir.

Tablo 3. Işıktepe 2+0 yaşlı fidanların ilk beş ve dokuzuncu yıl sonunda tutma başarısı (%) değerlerinin yıllara göre mukayesesi

1. YIL			2. YIL			3. YIL		
F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)
2,197 ns	K2	98,750	2,241 ns	K2	98,750	1,259 ns	K2	91,250
	K4	96,250		KK	95,000		KK	87,500
	KK	95,000		K4	90,000		K1	85,000
	K1	90,000		K1	86,250		K4	85,000
	K3	88,750		K3	86,250		K3	77,500
4. YIL			5. YIL			9. YIL		
F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)	F	İşlem	Sıralı Ort. (%)
0,669 ns	K2	87,500	0,774 ns	K2	87,500	0,544 ns	K2	63,750
	K1	81,250		K1	81,250		KK	62,500
	KK	80,000		KK	80,000		K1	60,000
	K4	78,750		K4	77,500		K4	56,250
	K3	76,250		K3	76,250		K3	53,750

Tablo 4. Işıktepe 2+0 yaşlı fidanların beş yıllık ve dokuzuncu yıl sonunda ortalama boy (cm) değerlerinin yıllara göre mukayesesi

1. YIL			2. YIL			3. YIL		
F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)
2,881 ns	K2	16,575	1,744 ns	K3	25,875	2,465 ns	K3	44,358
	K4	15,050		K2	25,625		K4	41,495
	K1	14,925		K4	25,275		K2	40,980
	K3	14,200		K1	24,425		K1	38,300
	KK	11,900		KK	21,300		KK	37,560
4. YIL			5. YIL			9. YIL		
F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)	F	İşlem	Sıralı Ort. (cm)
2,510ns	K4	61,530	0,538 ns	K4	87,900	0,260 ns	K4	167,000
	K3	61,280		K3	82,700		K2	156,500
	K2	56,900		KK	82,175		K3	152,000
	K1	56,410		K2	81,950		KK	151,500
	KK	55,022		K1	80,775		K1	150,750

Tablo 5. Işıktepe 2+0 yaşlı fidanların dokuzuncu yıl sonu ile birinci yıl boy fark (cm) değerlerinin tüp harçlarına göre mukayesesi

9. YIL-1. YIL FARKI		
F	İşlemler	Sıralı Ortalamalar (cm)
0,431 ns	K4	151,950
	K2	139,925
	KK	139,600
	K3	137,800
	K1	135,825

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, makinalı toprak işleme ve diri örtü temizliğinin yapılamadığı fazla eğimli ve bozuk karışık baltalık sahalarında, işçi ile diri örtü temizliği ve toprak işlemenin yapıldığı yerlerde, alternatif olabilecek organik menşeli materyallerle oluşturulan ortamlarda yetiştirilen 2+0 yaşlı kaplı karaçam fidanlarının tutma başarısı ve boy büyümesi konusu ele alınmıştır.

İzmit-Işıktepe'den daha kurak iklim şartlarına sahip olan, Eskişehir-Kalabakdere'de örtü temizliğinin, 200-230 HP gücündeki paletli traktöre önden bağlantılı ağır hizmet örtü tarağı ile, tam alanda toprak işlemenin 160-200 HP gücündeki paletli traktörle çekilen 2'li ripelerle tesviye eğrilere paralel olarak yapıldığı ağaçlandırma sahasında, aynı karışımlar ve aynı yaşlı (2+0) kaplı karaçam fidanları kullanılarak bozuk baltalık meşe ormanında, yapılan deneme sonucunda 5. yıl sonundaki ortalama boy büyümesi K4 işleminde 84,7 cm, K1 karışımında ise 92,8 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 6). En fazla boy büyümesini ise, 99,8 cm ile K3 karışımı yapmıştır. Yine aynı çalışmada tutma başarısı üzerinde yapılan mukayeselere göre, K2 ve K4 karışımlarının tutma başarısı 5.yıl sonunda %93,3, K3 karışımının tutma başarısı ise %88,3 olarak bulunmuştur (Tablo 7) (Zengin, Karakaş 2002).

Su gıdalanması yönünden değerlendirildiği zaman yarı nemli iklim koşullarında dikilen fidanların, yarı kurak iklim koşullarında dikilen fidanlara göre tutma başarısı bakımından daha yüksek değerler vermesi beklenebilirdi. Deneme alanının bulunduğu sahanın orijinal vejetasyonu bozuk karışık baltalık ormanıdır. Fazla eğimi nedeniyle, diri örtü temizliği ve toprak işleme insan gücü kullanılarak yapılmıştır. Diri örtü temizliği çalışmalarında köklerin tahrik edilmesi sonucu daha ilk yılda sürgünlerin, 1 metreden fazla boy büyümesine neden olduğu görülmüştür (Resim 1-2). Deneme alanının bulunduğu sahada ilk vejetasyon döneminin sonunda sürgün kontrolü yapılmıştır. Sürgün kontrolü işlemi 5. yıl sonuna kadar iki

yılda bir olmak üzere yapılmıştır. 5. yıldan sonra dokuzuncu yıla kadar herhangi bir sürgün kontrolü işlemi yapılmamıştır. Tutma başarısının 5. yıldan sonra bu kadar düşük olmasının nedeni, deneme alanının bulunduğu sahada sürgün kontrolünün elle yapılması, yapılan diri örtü temizliği sonucunda bırakılan 1 m genişliğindeki şeritler üzerinde bulunan bozuk baltalık ormanının boy büyümesinin fazla olması neticesinde dikilen fidanların mevcut ağaçların baskısı altında kalması ve gelişmesi için yeterli ışık bulamamasından olabileceği söylenebilir (Resim 3).

Elde edilen bu sonuçlar da göstermektedir ki, makinalı örtü temizliği ve toprak işleme çalışmasına olanak bulunmayan fazla eğimli benzer yetiştirme ortamına sahip bozuk baltalık sahalarda, yapılacak ibreli ağaçlandırma çalışmalarında başarılı olma şansı oldukça düşüktür. Zira yapraklı türlerin sahaya hakim olma enerjisi ve rekabet gücü oldukça yüksektir.

Sonuç olarak, eğimi fazla olan ve makinalı diri örtü temizliği ve toprak işleme yöntemlerinin uygulanamadığı, diri örtü temizliği ve toprak işleme yöntemlerinin insan gücü ile yapıldığı benzer yetiştirme ortamına sahip bozuk baltalık sahalarda sürgün kontrolünün yapılması gerekli görülmektedir. Bununla beraber her ne kadar sürgün kontrolü yapılsa da, doğal vejetasyon örtüsü ileri yıllarda yetiştirme ortamında tekrar yerini almaktadır. Bozuk baltalık sahalarda yapılacak olan ağaçlandırma faaliyetlerinde mutlaka mevcut diri örtü makinalı çalışma sonucunda kök ve gövdeleri ile birlikte köklenerek şeritler halinde yığılanmalıdır. İbreli türlerle ağaçlandırma yapılmasının zorunlu olacağı durumlarda, 9. yıl sonuçları dikkate alındığında tüp ortamları arasında tutma başarısı ve boy büyümesi açısından fark olmaması nedeniyle en ucuz tüp ortamı kullanılması önerilebilir. Bununla birlikte makinalı çalışmaların kısıtlandığı veya yapılamadığı çok fazla eğimli sahalarda, diri örtü ve toprak işleme yöntemlerinin insan gücü kullanılarak yapıldığı bozuk baltalık ormanda ibreli türlerle ağaçlandırma yapılması yerine, bozuk baltalık ormanda imar ve ıslah çalışmaları yapılmak suretiyle, o yerin doğal bitki örtüsünü korumaya ve iyileştirmeye yönelik çalışmaların yapılması yerinde olacaktır.



Resim 1. Deneme Alanında Teraslar Üzerindeki 2+0 Yaşlı Karaçam Fidanları ve Deneme alanının Doğal Vejetasyon Örtüsü



Resim 3. Doğal Örtünün Gölgeleme etkisi

Tablo 7. Eskişehir ve İzmit'te dikilen 2+0 yaşlı kaplı karaçam fidanlarının boy büyümesi (cm) bakımından mukayesesi

İŞLEM	1.YIL		2.YIL		3.YIL		4.YIL		5.YIL		5-1 FARK	
	ESK	İZM	ESK	İZM	ESK	İZM	ESK	İZM	ESK	İZM	ESK	İZM
K1	13,8	14,9	30,2	24,4	52,2	38,3	70,0	56,4	92,8	80,7	79,0	65,8
K2	14,4	16,5	29,5	25,6	48,1	40,9	65,6	56,9	84,2	81,9	69,8	65,4
K3	13,4	14,2	32,0	25,8	55,1	44,3	77,6	61,2	99,8	82,7	86,4	68,5
K4	11,9	15,0	27,7	25,2	46,8	41,4	65,5	61,5	84,7	87,9	72,8	72,9
KK	15,3	11,9	30,1	21,3	51,4	37,5	70,5	55,0	91,3	82,1	76,0	70,2

Tablo 8. Eskişehir ve İzmit'te dikilen 2+0 yaşlı kaplı karaçam fidanlarının tutma başarısı (%) bakımından mukayesesi

İŞLEM	1.YIL		FARK ESKİŞEHİR LEHİNE	2.YIL		FARK ESKİŞEHİR LEHİNE	3.YIL		FARK ESKİŞEHİR LEHİNE	4.YIL		FARK ESKİŞEHİR LEHİNE	5.YIL		FARK ESKİŞEHİR LEHİNE
	ESK.	İZM.		ESK.	İZM.		ESK	İZM		ESK	İZM		ESK	İZM	
K1	88,3	90,0	- 1,7	86,6	86,2	+ 0,4	86,6	85,0	+ 1,6	81,6	81,2	+ 0,4	81,6	81,2	+ 0,4
K2	96,6	98,7	- 2,1	96,6	98,7	- 2,1	93,3	91,2	+ 2,1	93,3	87,5	+ 5,8	93,3	87,5	+ 5,8
K3	88,3	88,7	- 0,4	88,3	86,2	+ 2,1	88,3	77,5	+ 10,8	88,3	76,2	+ 12,1	88,3	76,2	+ 12,1
K4	98,3	96,2	+ 2,1	95,0	90,0	+ 5,0	95,0	85,0	+ 10,0	93,3	78,7	+ 14,6	93,3	77,5	+ 15,8
KK	95,0	95,0	0	95,0	95,0	0	95,0	87,5	+ 7,5	91,6	80,0	+ 11,6	91,6	80,0	+ 11,6

KAYNAKÇA

- AYIK, C., YILMAZ, H., ZENGİN, M. 1991: Orman Fidanlıklarında Kullanılabilecek En Uygun Tüplü Fidan Toprağı ile Tür ve Yaşa Göre En Uygun Tüp Boyutlarının Tayini Konusunda Yapılan Çalışmalar, Fidan ve Tohum Üretim Çalışmaları Konulu Seminer (4-7/MART/1991-OYLAT) Tebliği.
- ARDEL, A., KURTER, A., DÖNMEZ, Y. 1969: Klimatoloji Tatbikatı 2.Baskı İ.Ü. Yayın No: 1123, E.F. Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 40 İstanbul.
- BARNETT, J.P., BRISSETTE, J.C. 1986: Producing Southern Pine Seedlings in Containers USDA, Forest Service, General Technical Report 50-59; New Orleans, Louisiana.
- CARLSON, L.W. 1983: Guidelines for rearing containerized conifer seedlings in the Prairie Provinces Northern Forest Research Center, Canadian Forestry Service Environment, Information Report NOR-X-214E, Edmonton, Alberta, Canada.
- ZENGİN, M. 1993: Kaplı Fidan Üretiminde Türkiye'ye Uygun Spencer Lemaire-(Kitap Tüp) Tipi Tüp ve Buna Uygun Yetiştirme Ortamı Üzerine Araştırma Sonuçları. AGM, Kaplı Fidan Üretimi, Fidan Maliyeti, Fidan Pazarlama Semineri (20-25 Eylül, 1993 – Eskişehir) notları.
- ZENGİN, M., KARAKAŞ, A. 2002 : Eskişehir Yöresi Karaçam Ağaçlandırmalarında Kaplı Fidanlarda Mısır Kompostu Kullanılması. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağacları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten no:193, İzmit.

ÇAM KESEBÖCEĞİ (*Thaumatopoea pityocampa* Schiff.)
(*Lepidoptera-Thaumatopoeidae*) **VE MÜCADELE**
YÖNTEMLERİ

Dr. Faruk Ş. ÖZAY^(*)

(*) İzmit-Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü
Koruma Araştırmaları Bölümü Uzmanı / e-mail: faruk@kavak.gov.tr

1. GİRİŞ

Ülkemiz ormanlarında çam türlerinde en önemli zararlı kabul edilen çam keseböceğinin Dünya’da Orta ve Güney Avrupa, Ortadoğu (Filistin’in kuzeyi), Kuzey Afrika’da görülmektedir. Türkiye’de ise Marmara, Ege, Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinde mevcuttur. Zararlı *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. silvestris*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, *P. Pinea* üzerinde belirlenmiştir (Çanakçıoğlu, 1991).

Türkiye’deki verimli orman alanının (10 027 568 ha) %56 kadar kısmı çam türleri (5,600,632 ha) ile kaplıdır (Aslankara, 2000). Çam keseböceği, ormancılığımızda önemli yer tutan çam ormanlarının önemli bir zararlısıdır. 1938 yılında 249 690 ha, 1963 yılına ise 126,650 hektarda zararı görülen çam keseböceği; Mol ve Küçükosmanoğlu, (2002) ile Aslankara (2000)’ya göre 1996-1997 yıllarından itibaren iklim değişikliklerinin de olumsuz etkisiyle zarar sahası Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde 1,5 milyon hektara ulaşmıştır.

2. TANIMI, YAŞAYIŞI ve ZARARLARI

2.1. Morfoloji

Ergin: Kanatlar kül rengidir, ön kanatlar üzerinde enine zikzak çizgiler bulunur, arka kanatları beyaz olup kenarlarında birer gri leke vardır. kanat açıklığı 4 cm kadardır. Dişinin abdomeni sonunda yumurta koçanını örtmeye yarayan kıllar vardır.

Larva: Maviden siyaha kadar değişen renkte olup, üzerinde bol kıl bulunur. Yan tarafındaki kılları gümüşü beyaz, sırtındakiler ise sarı ve kahverengidir. Sırtındaki karın halkalarının 1.-8.’si üzerinde kadifemsi koyu kahverengi, kırmızı sarı çevrelenmiş ayna lekeleri vardır.

Yumurta: İbreler üzerine helezonvari dizilmiş olup üzeri pullarla örtülüdür. Her bir koçanda genelde 100-300 arasında yumurta bulunur.

Pupa: Toprakta meydana gelir, kozaları siyahımsı kahverengidir.

2.2. Biyolojisi

Çam keseböceğinin generasyon süresi genellikle bir yıldır. Bu süre içindeki biyolojik dönemleri, ergin dönemi, yumurta dönemi, larva (tırtıl) dönemi ve pupa (krizalit) dönemleridir. Böcek bu dört dönemin ilk üçünü toprak dışında, sonuncusunu ise toprak içinde geçirmektedir. Bazı bireylerin

toprak içinde geçirdiği pupa dönemindeki diyapoz¹ süresini 1, 2 ve hatta 3 yıl uzatabildiği belirlenmiştir. Bu gibi durumlarda generasyon süresi ise 2, 3 ve 4 yıl olabilmektedir.

Kelebeklerin topraktan çıkışı genellikle güneşin batışına birkaç saat kala başlamaktadır. Bu çıkış saati sıcaklıktan ziyade hava basıncının etkisi altında olmaktadır. Topraktan çıkan kelebek önce buruşuk olan kanatlarını normal hale getirir. Kanatlarını açtıktan sonra birkaç dakika vücudunu dik vaziyette tutup, daha sonra abdomenin üzerine yatırır. Bu şekilde ortalama 3 saat kadar dinlenir. Bir süre sonra abdomeninin ucunu iki çift kanadının arasından dışarı doğru kaldırıp feromon salgılayarak çiftleşme durumuna geçer. Çiftleşmiş olan kelebek birkaç saat içinde bulunduğu yerden ayrılarak yumurta koyacağı ağaca doğru uçar. Bu uçuş genellikle ışığın geldiği yöne doğru olmaktadır (Özkazanç, 2002).

Marmara Bölgesinde ergin çıkışı Temmuz-Ağustos aylarındadır. Dişi yumurtalarını genellikle iki ibreyi birleştirerek helezonvari şekilde sıralar. Dişi tek yumurta koçanı yaparak yumurtlamayı bitirir.

Yumurtalardan larva çıkışı 4-6 hafta sonra olur. Marmara Bölgesinde Eylül başlarından itibaren çıkmaya başlayan larvalar yumurtanın hemen yakınında ince ağlardan oluşan yuva yaparlar ve orta damarına dokunmaksızın iğne yaprakları kemirirler.

Larva dönemi çam keseböceğinin yaşam dönemleri içinde en uzun süren dönemdir. Yörenin ekolojik koşullarına bağlı olarak sonbahardan yaz başlangıcına kadar sürmektedir. Diğer birçok Lepidopter'in aksine bu kelebeğin larva dönemi kış aylarına rastlamaktadır. Kış soğuklarından korunmak için tırtıllar koloni halinde yaşarlar ve salgılanan ipeğimsi bir maddeden ördükleri kese şeklindeki yuvalarda barınırlar. Birinci ve ikinci larva dönemlerindeki tırtılların keseleri seyrek dokulu ve küçük olup çoğu zaman da fark edilmez. Bu dönemlerdeki tırtıllar toplu olarak yer değiştirir ve ağaç üzerinde yeni beslenme yerleri ararlar. Üçüncü larva dönemi sonlarında ilk büyük yuvayı yaparlar. Bu yuva da geçici bir yuvadır. Dördüncü larva döneminde genellikle tepe sürgününde veya ağacın bol güneş alan yönündeki uygun bir sürgünde son kışlama yuvasını yaparlar. Bu yuva beşinci dönemdeki larvaları da koruyabilecek özellikleri taşımaktadır.

Larvalar pupa olana kadar 5 safha geçirirler. Larvalarda kaşındırıcı özelliği olan kıllar 3. safhada oluşurlar. Kışlama 4 ve 5. safhalarda kışlama keselerinde olur. Çam keseböceğinin larva dönemi, zararlının bulunduğu yerin coğrafi konumuna ve iklim koşullarına bağlı olarak ilkbahar aylarında

¹ Diyapoz: olarak dinlenme ya da duraklama anlamına gelir, bir ferdin ya da bir organın gelişmesi sırasında araya bir istirahat döneminin girmediği.

larvaların keseleri terk ederek pupa dönemine geçmek üzere katarlar halinde toprağa girmeleri ile son bulmaktadır (Marmara Bölgesinde Nisan sonu-Mayıs ortaları).

Diyapoz süresinin, larva dönemi süresi ile bağlantısı bulunmaktadır. Larva döneminin uzun sürdüğü yörelerde diyapoz süresi kısa olmaktadır. Diyapoz süresi sonunda metabolizma faaliyete geçerek koza içinde ergin şekillenmeye başlar. Metabolizma faaliyetinin başlamasından bir ay sonra da erginler topraktan çıkmaktadır. Diyapoz süresi sonunda bazı özel koşulların ve topraktaki sıcaklığın metabolizma faaliyetlerini harekete geçirecek düzeye gelmediği veya anormal yüksek sıcaklığın devam ettiği ortamlarda bireyler erginleşemeyerek diyapoz durumlarını sürdürmektedir. Bu nedenle de bazı bireyler için generasyon süresinin dört yıla kadar uzadığı görülmüştür (Özkazanç, 2002).

2.3. Zararı

Epidemi yaptığı yıllarda yer yer ağaçları tamamen çıplak hale getirebilmekte, artım kaybı yanında ağaçları zayıflatarak sekonder zararlılara açık hale getirmektedir. Güney bakıyı ve meşcere kenarlarını tercih ederler. Böceğin yoğun tasallutunun önceden tahmini için;

a-Rastgele toplanan yumurta koçanlarındaki(en az 30 adet) yumurta sayılarına bakılır, yumurta sayısı 300'e yaklaşıyorsa zararın azaltılması için gerekli tedbirlerin alınmasına karar verilir.

b- Kış keselerinin görünüşü: büyük, sıkı, parlak beyaz renkli keseler artan populasyonun, küçük, seyrek, kirlili gri renkli keseler azalan populasyonun göstergesi olarak kabul edilebilir.

Çam keseböceğinin epidemi oluşturmasında etkin faktörler ise şunlardır;

a- Böcek için uygun iklim şartları, özellikle kışın ılık geçmesi,

b- Zararın gençlik sahalarda olması,

c- Etkili parazit, predatör ve patojenlerin olmayışı

İzmit, Adapazarı civarındaki ibreli plantasyonlarda güney bakılarda meşcere kenarlarında lokal olarak zararlı olan Çam keseböceği 2000-2001 yılından itibaren yaygınlaşmaya ve büyük sahalarda %90-100 ibre kaybına yol açmaya başlamıştır. 2001-2002 ve 2002-2003 yıllarında zarar sahası devamlı genişlemiş, Sakarya, Bursa, İstanbul, Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü İbrelili ormanlarında geniş sahaları etkilemiştir.

3. SAVAŞ YÖNTEMLERİ

3.1. Doğal savaş

Abiyotik faktörler: Sıcaklık, nem, ışık, toprak, hava akımları (rüzgarlar) ve daha birçokları olarak sıralanabilir. Bir yerde bu faktörler mevsim normalleri içerisinde ise, böceklerde fazla etkili olmamakta ancak anormal değişikliklerde böceklerin her safhasında (yumurta, larva, pupa ve ergin) önemli miktarlarda ölümler meydana getirmektedir. Larva dönemindeki çam keseböceği üzerinde yapılan ekolojik araştırmalarda, bu zararlının yaşamında sıcaklığın ve güneşlenme süresinin önemli rol oynadığı belirlenmiştir (Özkazanç, 2002).

Bu araştırmalara göre larvaların yaşamını sınırlayan bir alt ve bir üst sıcaklık eşiği bulunmaktadır. Larva yumasının ortasındaki sıcaklığın -10°C 'a düşmesi halinde larvaların %100'ü ölmektedir. Tek birey için bu sınır -7°C 'dır.

Larvalar yüksek sıcaklığa karşı da duyarlıdır. Hava sıcaklığın 25°C 'a çıkması halinde dağınık durumda olsalar bile toplanarak yumak halini alırlar. 30°C 'da toplu yaşam ortamı bozularak larvalar yumaktan ayrılmaktadır. Sıcaklığın 32°C 'da devamlılık göstermesi halinde larvalar ölmektedir.

Pupa oluşması sırasında toprak sıcaklığının 32°C 'ın üzerinde süreklilik göstermesi büyük oranda ölümle sonuçlanmaktadır. Pupa olduktan sonra diyapoz süresince bireyler $35 - 40^{\circ}\text{C}$ 'a kadar dayanabilmektedir.

Topografik faktörler de böceğin etkinliği ve yayılması üzerine etkilidir. Yüksek dağlar, okyanus ve denizler böceklerin yayılmasını sınırlayıcı etkiye sahiptir. Aynı zamanda canlı faktörlerin (parazit ve yırtıcılar) gelişim ve çoğalmalarına yardım ederek ya da engelleyerek böceklerin nüfuslarının artmasına veya azalmasına büyük etkilerde bulunmaktadır.

3.2. Mekanik savaş

Yumurta koçanları ve larva keselerinin toplanması, tuzakla yakalama gibi çalışmalardır.

3.3. Fiziksel savaş

Larvaların, radyoaktif maddelerin yaydığı ışıklardan yararlanarak kısırlaştırılması, besin alımının engellenmesi, keselerin yakılması vb. çalışmalarıdır.

3.4. Kimyasal savaş

Zehir etkisi yapan kimyasal maddeler kullanarak bitkileri zararlılardan koruma faaliyetidir.

A- Keselerin etrafındaki ibrelerin ilaçlanması: Çok etkili bir yöntemdir ancak, ilaçlama sonucu hedef böcek yanında diğer canlılarında zarar görmelerinin engellenmesi için ilaç seçiminde dikkat edilmeli ve sadece hedef zararlıyı etkileyen preparatlar kullanılmalıdır.

Bu konuda larvaların gömlek değiştirmesini engelleyerek ölmelerini sağlayan Diflubenzuron esaslı preparatların kullanılmasına öncelik verilmelidir. Ayrıca, genellikle mide zehiri olmaları, çevreye az zararlı olmaları gibi sebeplerle bitkisel insektisitler de tercih edilirler. Son zamanlarda Azadirachtin etkin maddeli preparatlar başarıyla kullanılmaktadır.

B- Toprağı ilaçlamak: Larvaların yere ineceği dönemde uygulanır. Fakat çevreye zararı yanında, diğer canlılara olumsuz etkileri sebebiyle sakıncalı kabul edilmektedir.

C-Keselere gazyağı, mazot dökülmesi, ayrıca toprağa yeni girmiş ve yumak halindeki larvalara 10-15 mililitre mazot dökülmesi etkili olmaktadır (KANAT, 2002).

3.5. Biyolojik savaş

Böcek zararlarını azaltmak için canlı organizmalardan yararlanılması olarak tanımlanabilir.

Biyolojik savaşta faydalanılabilecek etmenler;

A- Mikroorganizmalardan yararlanma: Bakteri, mantar ve virüs içerikli çeşitli preparatlar bulunmakla birlikte, en fazla kullanılanı *Bacillus thuringiensis* sporları ihtiva eden preparatlardır.

B- Böcek yiyen vertebratardan yararlanılması: *Cuculus* sp. (Guguk kuşu), *Parus* spp. (Karabaş) gibi böcekçil kuşların korunması ve sayısının artırılmaya çalışılmasıyla olur .

C- Parazit ve predatörlerinin korunması ve çoğalmasına yardımcı olunması, yetiştirilip sahaya bırakılması: En önemlileri şunlardır;

Phryx caudata Rond. (Hymenoptera, Tachinidae) yılda iki generasyon verir. Birinci generasyon erginleri 5. Safhadaki Çam keseböceği larvaları üzerine yumurtlar, toprakta pupa olur, kasım sonu aralıkta çıkan ikinci generasyon erginleri üçüncü safhalarında olan çam kese larvalarını parazitlerler. Çiftleşen ergin parazitler, çam keseböceği larvalarının üzerine birer adet olarak toplam 200-250 adet yumurta bırakır. Çıkan parazit larvaları deriyi delerek çam keseböceği larvasının iç organlarını yiyerek beslenir ve konukçusunun ölümüne sebep olur. Bir çift ergin parazit 200-250

adet çam keseböceğinin ölümüne sebep olabilmektedir. Bu çok etkili parazitin çoğalmasına yardım için adacık hazırlanması yöntemi yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Phryx caudata Rond. dışında Çam keseböceğinin yumurta, larva ve pupalarıyla beslenen diğer bazı parazit böcek türler şöyle sıralanabilir; *Ooencyrtus pityocampa* Mercet. (Hymenoptera, Ercyrtidae), *Tetrastichus servadeii* Dom. (Hymenoptera, Euplophidae), *Anastatus bifasciatus* (Fonsg.) (Hymenoptera, Eupelmidae), *Trichogramma evanescens* Westw. (Hymenoptera, Trichogrammatidae)'dur. Parazitoidler ise; *Meteorus versicolor* Wesm. (Hymenoptera, Braconidae), *Apanteles lacteicolor* Vier. (Hymenoptera, Braconidae), *Compsilura concinnata* Mieg. (Hymenoptera, Braconidae) olarak sayılabilir (MOL ve KÜÇÜKOSMANOĞLU, 2002).

Formica rufa L. (Hymenoptera, Formicidae) grubuna ait kırmızı orman karıncaları: O.G.M.'ce de 1973 yılından beri kırmızı orman karıncası nakli sürdürülmekte ancak çam keseböceği böceği bakımından çok başarılı sonuçlara henüz ulaşılammış bulunmaktadır. 2000 yılı sonu itibariyle ülkemiz ormanlarına 10 381 adet *Formica rufa* L. yuva nakli yapılmıştır (MOL ve KÜÇÜKOSMANOĞLU, 2002). Bu karıncalar yaz mevsiminin sıcak günlerinde 12:00-17:00 arasında çok hareketlidirler. Yarıçapı 60 m olan yaklaşık bir hektarlık alanda avlanırlar. Yapılan bir araştırmada bir koloni 24 saatlik sürede 100 bin kadar böcek öldürdüğü belirlenmiştir (Erdem 1974).

Calosoma sycophanta (L.). (Coleoptera, Carabidae) uzun ömürlü (ergini 6 yıl yaşar), yırtıcı ve hareketli oluşunun yanı sıra larvalarının ve erginlerinin çam keseböceği böceği tırtıllarını yemesi bakımından da son derece yararlı bir böcektir. Erginleri mart ayı içerisinde topraktan çıkarak ağaçlara tırmanmakta ve keselerin içerisinde ya da dışarıda bulunan tırtılları yemektedirler. Mart sonu veya nisan ayında pupalaşmak üzere toprağa inen çam keseböceği tırtıllarını takip ederek onların topluca krazitleştikleri yerlere yumurtalarını bırakmaktadır. *Calosoma sycophanta* (L.) hem larvaları hem de yeni oluşmuş pupaları yemektedir (KANAT, 2002).

Diğer yırtıcı böceklerden bazıları; *Barbitistes fischeri* (Eversmann), *Cremibogaster scutellaris* Ol., *Dermestes undulatus* Brahm., *Xanthandrus contus* Harr.

3.6. Biyoteknik savaş

Bir hayvan tarafından dış çevreye salgılanıp aynı türün fertleri tarafından hissedilerek onlarda bir reaksiyon meydana getiren maddelere feromon denir. Kimyasal bileşikler olan bu salgı maddelerine ektohormon adı da verilmektedir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998).

Biyoteknik savaşta günümüzde genel olarak böceklerin salgıladıkları feromonlardan yararlanılmaktadır. Bu feromonların kesin etkisi anlaşıldıktan sonra yapay olarak üretilmekte ve özel tuzaklara yerleştirilerek zararlı böceklerin kitle halinde yakalanması sağlanmaktadır. Ülkemizde en fazla *Orthotomicus erosus* (Woll.) ve *Ips typographus* (L.)'a karşı geniş alanlarda kullanılan bu yöntemin Çam keseböceğine karşı kullanılmasına son yıllarda başlanmıştır (MOL ve KÜÇÜKOSMANOĞLU, 2002).

3.7. Entegre savaş

Daha önce sıralanan savaş yöntemlerinin birlikte, birbiri ile kombine edilerek böcek popülasyonunun azaltılması çalışmalarıdır.

Bu savaş usulünde dikkate alınması gereken en önemli noktalardan birisi; kimyasal savaş yöntemlerini mümkün olduğu kadar az kullanmak, özellikle selektif olanlarını seçmek ve doğal dengeyi, bozmamaktır.

Entegre savaşta en önde olan fikir, zararlıların doğal düşmanlarının çoğalmasına yardım etmektir. Bunu sağlamak için de önce zararlıların çoğalmasını frenleyen doğal düşmanların tümü üzerindeki çalışmaları yoğunlaştırmak gerekir. Bu çalışmalardan alınacak olumlu sonuçlarla gerekli görülen fiziksel, kültürel ve kimyasal önlemleri birlikte kombine ederek gerekli sonuçlara ulaşmaya çalışılır. Bu savaşın en önemli yanı, özellikle kimyasal ve biyolojik savaşın bir ahenk içinde uyuşmasını sağlamaktır. Bütün bu hususlar planlanırken yapılacak savaşın ekonomik yönü yanında, kullanılacak ilaçların ekolojik etkileri de asla ihmal edilmez. Yapılacak savaşta esas olarak **ana zararlılar** dikkate alınır.

Entegre savaşta bir zararlı için kullanılan bütün savaş yöntemlerini kullanmak sorun değildir. Burada amaç çevreyi zarara uğratmadan en ekonomik ve başarılı şekilde, bir zararlıyı normal zararsız seviyede tutmaktır (MOL ve KÜÇÜKOSMANOĞLU, 2002).

3.8. Ülkemizde Yapılan Mücadele Çalışmaları

Ülkemizde son yıllarda ibrelili ormanlarda 1,5 milyon hektarlık sahada zararlı olan Çam keseböceğine karşı mücadelede mekanik, kimyasal, biyoteknik ve biyolojik mücadele yöntemleri kullanılmaktadır (Tablo 1). Keselerin toplanıp orman dışına çıkarılması en yaygın kullanılan, çok yaygın epidemiyi olmadığı hallerde yeterli olan bir yöntemdir. Toplanan keselerden çıkan larvaların ibrelere ulaşmasını engelleyen, Adacık metodu ile larva paraziti olan *Phryx caudata* Rond.'nın çoğalmasına da katkı yapıcı çalışmalar yaygın şekilde uygulanmaktadır. Feromon kullanılarak izleme ve mücadele çalışmaları deneme aşamasındadır. Kimyasal mücadele çalışmalarında temas ve mide zehiri olarak etki yapan sentetik piretroitler (Deltametrin, Cyfluthrin, Cypermethrin) yanında,

mide zehiri olması sebebiyle daha seçici olan Diflubenzuron, Triflumuron gibi kitin oluşumunu engelleyici maddeler ile *Bacillus thuringiensis* gibi bakteriyel insektisitler de kullanılmaktadır. Kimyasal mücadele çalışmaları genellikle yerden sisleme şeklinde uygulanmakla birlikte, 1997 yılından buyana uygun sahalarda havadan da yapılmaktadır .

Tablo1. OGM Çam keseböceği mücadele çalışmaları*

Yıl	Mekanik Mücadele Alanı (Ha)	Kimyasal mücadele alanı (ha)	Biyoteknik mücadele alanı (ha)	Biyolojik mücadele alanı (ha)	Toplam Alan (ha)
1997	210377	147348	-	12556	370281
1998	240645	198161	-	16250	455056
1999	277951	232154	5600	30292	545997
2000	283981	139387	2603	13640	439611
2001	242856	134195	2770	17850	397671
2002	204909	148275	1470	13453	368107
2003	162504	186079	4030	20968	373581

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çam keseböceği ülkemiz verimli orman alanlarının yarısından fazlasını oluşturan çam türlerinde ciddi zararlara sebep olmaktadır. Bu zararları azaltabilmek için bundan sonra yapılacak çalışmalarda;

- Doğal olarak yörede bulunan çeşitli yırtıcı (predatör) ve asalakların (parazitler) üzerinde çalışmaların yoğunlaştırılarak, bunlardan başarılı sonuç alınanlarının kitle halinde üretilebilme imkanları araştırılmalıdır. Ayrıca doğal ortamlarında popülasyonlarının artırılmasına yönelik çalışmalara da önem verilmelidir.
- Böceğin mevcut olabileceği ormanlar devamlı gözlenerek, popülasyonun artma veya azalma eğilimleri ile savaş ihtiyacı olup olmadığı belirlenmelidir.
- Uygulanacak savaş metodunun seçiminde mümkün olduğu kadar çevreye zararsız aynı zamanda ekonomik olanlar tercih edilmelidir.
- Mümkün olduğu takdirde, böceğin biyolojisine uygun entegre savaş yöntemleri uygulanarak çevreye zararlı olabilecek yöntemler en düşük seviyede kullanılmalıdır.
- Böceğin diyapoz yaptığı göz önünde tutularak, yapılan savaşı takip eden yıllarda (4 – 5 yıl kadar) mücadele sürdürülmelidir. Bazı yıllar mücadelenin ekonomik olmadığı düşüncesi ile durdurulmamalıdır.

* OGM, Orman zararları ile Mücadele Faaliyetleri yıl sonu raporları.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ASLANKARA, M.S. 2000:Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız. Orman Bakanlığı, Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara, 408s.
- ÇANAKÇIOĞLU, H. 1991: Orman Entomolojisi (Özel Bölüm). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Fakülte No: 455, ISBN: 975-404-522-4, VII + 404 s., İstanbul.
- ÇANAKÇIOĞLU, H. ve T. MOL, 1998 : Orman Entomolojisi (Genel Bölüm). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Fakülte No: 412, ISBN: 975-404-199-9, X + 458 s., İstanbul.
- KANAT, M. 2002: Kahramanmaraş Yöresinde kızılçamalarda Aşırı Derecede Zararı Görülen Çam Keseböceğine Karşı Uygulanan Ucuz ve Etkin Bir Mücadele Örneği. Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Ün. Yayın No. 96.Kahramanmaraş, s148-151.
- KANAT, M. 2002: Çam Keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff. - Lepidoptera, Thaumetopoeidae)'ne Karşı Biyolojik Mücadelede *Calosoma sycopanta* L. (Coleoptera, Carabidae)'nin Kullanımı. Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Ün. Yayın No. 96.Kahramanmaraş, s93-100.
- MOL,T., KÜÇÜKOSMANOĞLU,A. 2002: Ülkemizde *Thaumetopoea pityocampa* Schiff.'ya karşı Kullanılan Savaş Metotları. Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Ün. Yayın No. 96.Kahramanmaraş, s135-147.
- ÖZKAZANÇ,O. 2002: Çam Keseböceği, *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (Lepidoptera, Thaumetopoeidae)'nin Akdeniz Bölgesindeki Biyoeolojisi. Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Ün. Yayın No. 96.Kahramanmaraş, s1-12.
- TOSUN, İ., 1977: Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerinde Araştırmalar. Orman Bakanlığı, O.G.M., Sıra No: 612, Seri No: 24, 147 – 149.