

## Ağaçlı (İstanbul) Açık Maden Ocağı Artıklarının İslahı ve Ağaçlandırılması Çalışmalarında Elde Edilen Sonuçlar

M.D. Kantarcı

f.Ü. Orman Fakültesi, Toprak ilmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Bahçeköy, İstanbul

**ÖZET:** Çatalca Yarımadasının kuzeyinde Karadeniz yalı arazisi boyunca yeralan Ağaçlı yöresinde açık kömür (linyit) ocağı işletmelerinden arta kalan ham (topraklaşmamış) materyallerin İslahı ve ağaçlandırılması çalışmaları 1988 - 1989 yıllarında başlanmıştır. Kut Orman ruhsat sahasında başlatılan bu çalışmalardan 2004 yılı sonu itibarıyla elde edilen sonuçlara göre: (1) Ham materyallerin yağmur suyu ve rüzgâr ile erozyona uğrayıp, taşınması (yüzeysel erozyonu ve oyuntu erozyonunu) önlemiştir. (2) Ağaçlandırılan alanlarda dökülen ibre ve yapraklarla oluşan ölü örtülerin ayrışması sonucunda ham materyalin topraklaşma süreci başlamıştır. (3) Ağaçlandırmada kullanılan Salkım Ağacı (*Robinia Pseudoacacia*) köklerinde bulunan ve havanın serbest azotunu bağlayan Rhizobium bakterileri sebebi ile ham materyalde önemli bir azot birikimi sağlanmıştır. (4) Hızlı gelişen orman ağacı türleri (Sahil Çamı, Salkım Ağacı, Fıstık Çamı) ile yapılan ağaçlandırmalarda boylan 6.0-9.0 m'ye, çaplan (0u0) 11.0 -18.0 cm'ye ulaşmış ve tam kapalı iyi gelişen bir orman yetiştirilmiştir. (5) İlk ağaçlandırılan 67 ha'lık bölümde yetiştirilen Sahil Çamlarının 1/3'ü kesilmiş ve ilk ara ürün alınarak satılmış, önemli bir gelir sağlanmıştır. Sonuç olarak; Ağaçlı kömür ocakları artıklarının ağaçlandırılması ile elde edilen başarılı sonuçların yaygınlaştırılması ve benzeri alanların da üretime sokulması için yeterli bir bilgi ve tecrübe birikimi sağlanmıştır.

**ABSTRACT:** Ağaçlı open coal mining located at the Black Sea coastal lands of the Çatalca Peninsula caused to degradation of natural structure of forest ecosystems. A pioneer reclamation, rehabilitation and forestation program was started on the residual materials in 1988 year. This pioneer study achieved successful results. Due to the results of fast growing species (*Pinus pinaster*, *Pinus pinea* and *Robinia pseudoacacia*), the land was quickly covered. Soil erosion based on the water and winds was prevented in case of the strong north winds and heavy raining. Thus, planted of mining residuals was converted to a dynamic forest ecosystems in a short time such as 8-10 years.

### 1 GİRİŞ

Ormanlıkta planlama birbirinden farklı yetiştirme ortamlarında, farklı ekolojik istekleri olan ağaç türlerinden hangilerinin yetiştirilebileceğini belirlemek ve bunlardan alınacak ürünün (odun vd.) ihtiyaçlarımıza göre ve ekolojik sistemin devamlılığını da gözetenek hangi idare sürecinde, ne miktar olabileceğini kestirmek esasına dayanır. Ormanda, bitki örtüsü tamamen tıraşlanmış veya tahrip edilmiş arazide, toprağın taşınması ve buna bağlı olarak su ile besin kapasitesinin zayıflaması gibi değişimler yapılacak ağaçlandırmanın planlanmasında tür seçimi, idare süresi ve alınacak hasılat konularında önceden isabetli kararlar vermesi ve tahminlerde bulunması gerekmektedir. Bu konuda çok önemli ve sorunlu alanlardan bir tanesi de açık maden ocağı artıklarının ağaçlandırılması olarak karşımıza çıkmıştır. İstanbul'un kuzeyinde Ağaçlı' da açık linyit ocağı işletmelerinden arta kalan ham (topraklaşmamış) materyallerin ağaçlandırılması sonu-

cunda kazandığımız bilgiler ve elde ettiğimiz bulgulardan bir bölümü bu çalışmada sunulmuştur.

### 2 ÇALIŞMA ALANININ ÖZELLİKLERİ

Ağaçlı yöresi İstanbul'un kuzeyinde Karadeniz yalı arazisi halinde Kumköy (Kilyos), Ağaç, Yeniköy doğrultusunda uzanmaktadır. Arazi Karadeniz kıyısından itibaren hafif bir eğimle 200-250 m'ye yükselen bir arazi olup, pliosen I tortularından oluşmuştur. Pliosen I tortuları kireçsiz olup, farklı türdeki (kumlu balçık, balçık, ağır balçık) kuvars çakıllı veya çakılsız materyallerin çapraz olarak tabakalanması ile oluşmuş akarsu tortulandır. Bunlardan oluşan topraklar da ana materyallerin türüne bağlı özellikler göstermektedir (Kantarcı M.D 1980, 1988). Yörede yıllık ortalama yağış 700-750 mm arasında, yıllık ortalama sıcaklık 12.5°C 'tır. Yöre hakim kuzeydoğu

rüzgârının, dolayısı ile Karadeniz'in etkisi altında olduğu için havanın nem oram yaz aylarında dahi yüksektir. Ancak Karadeniz üzerinden esen hakim rüzgârların etkisi ile bitki Örtüsü tahrip edilmiş ve yüzeyi açılmış olan arazide toprağın ince bölümü (kil ve toz) taşınmakta ve arazi kumullaşmaktadır (Kıyı kumsal ve kumulları dışındaki kara kumullarının gelişimi). Yüksek yağışlar ise yüzeyi açılmış toprakta (veya materyallerde) oyuntuların gelişmesine sebep olmaktadır. Karadeniz'in bu nemlendirici etkisi altında yörede Sapsız Meşe (*Quercus petraea ssp. iberica*), Macar Meşesi (*Quercus frainetto = Q. conferta*) gibi meşe türlerinin hakim olduğu, diğer bir çok yapraklı ağaç ve çalı türlerinin karıştığı ormanlar yetişmiştir. Bu ormanlar baltalık olarak işletilmekte-dir (Kantarıcı, M.D. 1988).

### 3 AÇIK MADEN İŞLETMESİ VE SONUÇLARI

Ağaçlı-Yeniköy Yöresinde Pliosen 1 materyallerinin altında miosen yaşında linyit kömürü yatakları bulunaktadır. Linyit kömürü yatakları miosen gölleri ve baltalıklarında oluşmuş olup, devamlı damar / yatak halinde değil, merccekler halindedirler. Bu sebeple linyit yataklarına ulaşmak için 100-120 m'ye kadar derin çukurlar kazılmış (açık ocak işletmesi), kazı materyali de çevrede en yakın dere vadisine veya bir önceki ocağın çukuruna yığılmıştır. Böylece kükürtlü, tuzlu, killi materyaller de yeni oluşturulan arazi yüzeyinde yer almışlardır. Sonuçta bu ham materyallerin ağaçlandırılması sorunu ile karşılaşmıştır. Birbirinden çok farklı olan bu materyallerin ağaçlandırılabilmesi ve başarılı sonuç alınabilmesi için özel bir planlama gerekmiştir (Kantarıcı, M.D. 1988). Özellikle tuzlu ve kükürtlü materyaller sorun çıkarmışlardır (Tablo 1).

### 4 AĞAÇLANDIRMADA BÜYÜME VE BÜYÜMEYİ ETKİLEYEN ORTAM FAKTÖRLERİ

Ağaçlı'da açık kömür ocağı artığı materyallerin üstüne diktığımız türlerden en yaygın ve başarılısı Sahil Çamı (*Pinus pinaster L.*), Fıstık Çamı (*Pinus pinea Li*) ve Salkım Ağacı (*Robinia pseudoacacia*) olmuştur. Artık materyallerde bulunan kükürt bileşik-leri oksitlenerek süfit (B2SO3) ve sülfat asidine (H2SO4) dönüştüğü, bu asitleri nötrleştirecek kalsiyum (Ca<sup>++</sup>) veya magnezyum (Mg<sup>++</sup>) kanyonları da materyalde yeterince bulunmadığı için materyallerin reaksiyonu asittir (Tablo i). Ağaçlandırma çalışmalarının başında (1988-1989) daha düşük olan pH değerleri, aradan geçen zaman süresince biraz yükselmiştir. Çünkü tuzlu materyaller ile kükürtlü materyallerde bulunan kükürt oksitlenmiş ve oluşan asit ürünler yağmur suyu ile kısmen yıkanmıştır. Ancak bu kükürt ve tuz bileşikleri kısmen yıkansa da

sorun oünakta devam etmekte-dler (Ölçmeler için bkz. Tokgöz 2003, 2004). Tuzsuz kumlu balçık ve balçık materyallerinin üstünde sahil çamlarının boyları 9-10 m'ye, Fıstık Çamlarının boylan 8.5 - 9.5 m'ye, Salkım Ağaçlarının boyları ise (10 - 14 m'ye ulaşmıştır (Dikim 1988-89, ölçme 2002). (Önceki ölçmeler için bkz. Kantarıcı M.D & Tecimen 1998; Kantarıcı M.D, Tecimen, Bulut & Öztürk, 1998).

Tuzsuz olan materyallerin üstünde fidanlar hızla gelişmişler ve 1988-89'da dikilen fidanlar 1997-98'de alanı kapatmışlardır. Fidanların alan kapatmasının yanında dökülen yapraklar ve ibreler ile de önemli bir ölü örtü tabakası oluşmuştur. Fidanların ve ölü örtünün materyalin yüzeyini kapatması oyuntu ve yarıntı gelişimini de durdurmuştur. Buna karşılık tuzlu materyallere dikilmiş fidanlar alanı kapatamadıkları için, bu alanda yüzeyden materyal taşınması ile oyuntu ve yarıntı sisteminin gelişmesi devam etmiştir (Kantarıcı M.D & Öztürk 2003).

### 5. HAM MATERYALİN TOPRAKLAŞMAYA BAŞLAMASI

Ham materyalin topraklaşmaya başlaması çok uzun süreli fiziksel ve kimyasal olaylara bağlı bir gelişmedir. Ancak materyal gevşek olduğu gibi, tane çapları da kum (2 - 0.02 mm), toz (0.02 - 0.002 mm) ve kil (<0.002mm) boyutlarında bulunmaktadır. Gevşek materyalin topraklaşma sürecinin başlangıcı organik madde artıklarının (ölü örtü) oluşması, bunların ayrışarak materyale karışmasıdır. Böylece bir yandan ham materyal bitki besin maddelerince zenginleşecektir. Öte yandan organik maddenin ayrışması sürecinde oluşan organik asitler ve bitki köklerinin solunumu ile oluşan karbonik asit (H2CO3) ham materyalde bir ayrışma ve yıkanma / birikme süreci başlatacaklardır. Ağaçlı'daki ham materyal üstünde ağaçlandırmanın 10. yılında önemli miktarda ölü örtü birikmiştir. Sahil çamı dikim alanındaki yedi örnek alanda ölü örtü birikimi 1395-2823 kg/ha arasındadır. Tuzlu materyal üstünde ölü Örtü birikimi 1395 kg/ha ile en az miktardadır (Tablo 2). Fıstık çamı dikim alanında ölü örtü birikimi 2743 kg/ha (örnek alan X) olup, tuzlu materyal üstünde 1740 kg/ha (örnek alan IX ), topraklaşmış pliosen - I materyali üstünde 4140 kg/ha (örnek alan VITI) bulunmuştur (Tablo 2). Salkım Ağacı dikim alanında altı örnek alanın ortalaması olarak ölü örtü birikimi 11963 kg/ha'dır. Ağaçlandırma alanı arasında kalmış olan doğal meşe ormanında (baltalık) ölü örtü birikimi 12503 kg/ha'dır (Tablo 2). Ölü örtü birikiminde Salkım Ağacı'ran 10 yılda doğal meşe ormanına yetişmesi dikkat çekicidir.

TABLO 1. AĞAÇLI KÖMÜR OCAKLARI ARTIK MATERYALLERİNDE TUM KÜKÜRT (S<sub>i</sub>) MİKTARLARI İLE pH (H<sub>2</sub>O) DEĞERLERİ (TECİEN 2001 KAYNAĞINDAN DÜZENLENMİŞTİR)

Derinlik, cm	KUMLU BALÇIK		KİLİ BALÇIK	
	S <sub>i</sub> (mg/100gr)	pH	S <sub>i</sub> (mg/100gr)	pH
0-5	15,206	4,51	16,323	4,10
5-20	14,294	3,36	16,419	3,55
20-40	14,361	3,91	14,823	3,41
40-60	13,284	3,36	15,208	3,71
60-80	15,197	3,36	18,284	4,24
80-100	12,339	3,38	11,933	3,42

TABLO 2. AĞAÇ KÖMÜR OCAKLARI ARTIK MATERYALLERİ AĞAÇLANDIRMA ALANINDA SAHİL ÇAMI, HSTİK ÇAMI VE SALKIM AĞACI ALTINDA ÖLÜ ÖRTÜ MİKTARI, ÖLÜ ÖRTÜDEKİ ORGANİK MADDE VE TUM AZOT (N<sub>i</sub>) İLE TOPRAKTAKİ ORGANİK KARBON (C<sub>org</sub>) VE TUM AZOT BİRİKİMLERİNİN DOĞAL MEŞE ORMANI İLE KARŞILAŞTIRILMASI (DİKİM: 1988-1989, ÖLÇME: 1997) (TECİMEN 2000 KAYNAĞINDAN DÜZENLENMİŞTİR)

AĞAÇTÜRÜ	SAHİL ÇAMI														FISTIK ÇAMI						SALKIM AĞACI		DOĞAL MEŞE ORMANI					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	VIII	IX	X	XI	XI	XII	XII				
	3	3	1	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	5	3	1	1	3	1	1	3	6	6	3	3			
ÖRNEK ALAN NU																												
ÖRNEK ALAN SAYISI																												
	TUZLU MATEYAL							KÖMÜR KIRINTILI							FİDANLI TOPRAK						ORG. MAD. VE		ORG. MAD. VE					
	ÖLÜ ÖRTÜDE ORGANİK MADDE (Org. Mad.)							TUM AZOT (N <sub>i</sub> )							ORGANİK MAD. VE (C <sub>org</sub> )						(C <sub>org</sub> )		(N <sub>i</sub> )					
	TOPRAKTA ORGANİK KARBON (C <sub>org</sub> )														TUM AZOT (N <sub>i</sub> )						(C <sub>org</sub> )		(N <sub>i</sub> )					
ÖLÜ ÖRTÜ	Ölü Örtü Miktarı kg/ha	1483	1577	1395	3823	2365	2034	2188										4140	1769	2743					11963		12503	
Ölü Örtüde Org. madde ve azot	kg/ha	1372	1356	1124	2529	2202	1873	1920	5,5	4,7	3,7	8,2	8,9	10,6	11,4	3486	1433	2517	35,6	3,2	34,5	9897	120,3	9390	155,0			
Derinlik, cm	0-1	1,580	0,767	0,120	1,257	1,800	1,232	2,110	0,104	0,060	0,040	0,037	0,164	0,094	0,101	3,990	0,080	0,920	0,278	0,099	0,070	1,772	0,179	6,530	0,392			
1-6	1004	415,0	44,0	564,7	822,7	1409,5	1195	63,7	31,7	15,0	17,0	47,7	81,2	58,3	3080	53	666,0	2150	66,0	49,7	1379	139,3	2339	140,3				
6-10	1527	415,2	99,0	679,0	992,7	2164	1730	87,7	65,3	33,6	68,0	100,7	208,2	130,3	3751	68	899,7	492,0	61,0	87,7	1782	289,7	6616	576,0				
10-20	187,7	0,140	0,067	0,020	0,123	0,093	0,094	0,223	0,016	0,005	-	0,065	0,009	0,013	0,013	0,330	-	0,100	0,063	0,010	0,008	0,128	0,023	2,107	0,151			
20-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	883	-	288,7	169,0	17,0	24,5	486,5	112,6	7481	769,3			
Toprakta Toplam kg/ha x 0.4m	2919	1001	176	1491	2007	4008	3435	196,7	109,0	48,0	94,0	167,7	336,0	219,7	8153	123	1865	953	154	161,7	3732	592,2	27419	2313				
Genel Ortalama				2429,8								178,86			8153	121	1865	953	154	161,7	3732	592,2	27419	2513				

Not: ölü örtü miktarı ile ölü örtüdeki organik madde ve azot miktarlarına 1 ha alandaki fidan sayısına göre hesaplanmıştır.

Ölü örtü birikimine bağlı olarak ayrışan ve kolloidal humusa dönüşen organik madde ve azot ham materyale derinlemesine taşınmağa ve karışmağa başlamıştır (yağış suları ile sızıyor) (Tablo 2 ve Şekil 1). Tablo 2 ve şekil 1 incelendiğinde ham materyaldeki organik karbon ( $C_{org}$ ) miktarının Sahil çamı, Fıstık çamı ve Salkım Ağacı altında birbirine yakın değerlerde bulunduğu anlaşılmaktadır (Tuzlu materyalde daha az miktarda). Buna karşılık Salkım Ağacı altındaki ham materyalde tüm azot ( $N_t$ ) miktarları aynı yılda dikilmiş olan Sahil Çamı ve Fıstık Çamı altındaki materyallerinden daha fazla olup daha derine ulaşmıştır. Salkım Ağacı dikim alanında görülen bu tüm azot ( $N_t$ ) fazlalığı, ağacın köklerindeki Rhizobium bakterilerine bağlıdır (Kantarıcı, M.D. 2000). VI nuTı Sahil Çamı dikim alanında organik karbon ( $C_{org}$ ) ile tüm azotun ( $N_t$ ) fazla bulunması ise buradaki materyalin hacim ağırlığına ve bir miktarda linyit kömürü kırıntılarının bulunmasına bağlıdır (Sadece ölü örtü ayrışmasına bağlı değil) (Tablo 2, Şekil 1).

## 6. ORMAN EKOSİSTEMİ GELİŞİMİNİN BAŞLAMASI (YENİ TÜRLER)

Ağaçlandırma alanında özellikle Sahil Çamı ve Fıstık Çamı dikim alanlarında 1997/98 yıllarından itibaren artan bir sayıda diğer ağaç ve çalı türlerine ait fidanlar ile Sahil Çamı fidanları dikkati çekmeğe başlamıştır (İlk fidanlar daha önce görülmüştür). Kış mevsiminde yaprak dökmeyen çam fidanları arasında görülen bu yeni fidanlar Salkım Ağacı dikim alanlarında çok seyrek. Burada; ağaçlandırma alanı içinde farklı derinliklerde oluşmuş gölleri (bir kısmını kendimiz oluşturduk), çam ormanı (kapalı ve kuytu) ile çevredeki doğal meşe baltalık ormanları ve burada yaşayıp suya gelen yabani hayvanlar arasındaki ilişki önemlidir. Yabani hayvanlar meşe ormanında yedikleri meyveler ve tohumları suya gelirken geçtikleri veya barınmağa başladıkları çam ormanına dışkıları ile getirmektedirler. Meşe palamutlarını ise Meşe Kargası ekmektedir. Bu olayı ağaçlandırılmış bir ham materyalin biyolojik çeşitliliğinin giderek artması ve ekolojik bir sisteme dönüşmeğe başlaması (ormanlaşma) olarak incelemek gerekmektedir. Bu inceleme için üç örnek alan alınmıştır. Örnek alanlardan iki tanesi Sahil Çamı dikim alanında, bir tanesi de Fıstık Çamı dikim alanındadır (Tablo 3). Sahil Çamı dikim alanında tablo 2'de ölçülmüş olan tuzlu materyal göçüğe gittiği için sadece Fıstık Çamı dikim alanındaki tuzlu materyalde örnek alan alınmıştır. Sahil Çamı dikim alanında örnek alan 1 ve 2'de çamların boy / çap ilişkileri tablo 1'de verilmiştir. Tuzlu materyal üstündeki Fıstık çamları ise iyi gelişmemişler ve alanı ancak %50-60 kadar kapatabilmişlerdir (Tablo 3) (Tablo 2'deki IX nu'h örnek alan). Bu üç örnek alanda çamların boy sınıflarına sayı olarak dağılımı (1 ha alana dönüştürülmüş sayı) şekil 3'te verilmiştir. Bu örnek

alanların ( $20 \times 20 = 400 \text{ m}^2$ ) içinde alınan  $10 \times 10 = 100 \text{ m}^2$ 'lik örnek alanlarda (4 veya 5 alt örnek alan) yeni yetişen Sahil Çamı, Meşe, Muşmula ve Kocayemiş fidanlarının sayısı ve boy sınıflarına dağılımı şekil 4'te verilmiştir. Şekil 4 incelendiğinde  $100 \text{ m}^2$ 'lik örnek alanlardaki Sahil Çamı gençliğinin sayısının 16-123 arasında, Meşe gençliği sayısının 2-24 arasında, Muşmula gençliğinin sayısının 1-3 arasında olduğu anlaşılmaktadır. Bu örnek alanların arasındaki ağaçlandırma alanında tek tük Alıç (Akdiken = *Crataegus inonogyna*) ve başka türler de vardır.

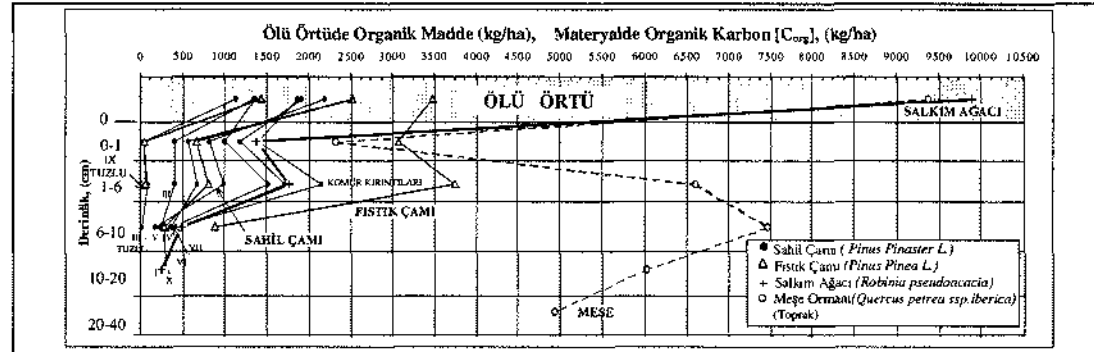
Ağaçlandırılmış alanlara meşcere kapalılığına ve yan ışığı alımına bağlı olarak pek çok ot türü de gelmiştir. Otlar tam kapalı ve yan ışığı alamayan çam meşcerelerinin altına gelememişlerdir. Tuzlu materyallerin üstüne de pek az gelebilmişlerdir. Fıstık Çamlarının kozalakları toplandığı için gençlik oluşturacak tohum toprağa düşmemektedir.

## 7 SONUÇLAR VE KONU İLE İLGİLİ PLANLAMALAR İÇİN ÖNERİLER

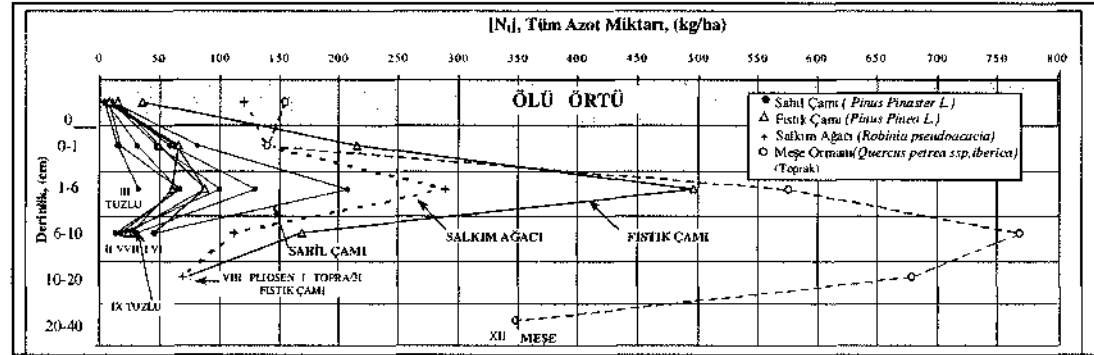
Ağaç'ta ham materyaller üstünde yapılan ağaçlandırmalardan elde edilen sonuçların konumuzla ilgili olanları aşağıda sıralanmıştır.

- (1)Ham materyaller (su tutabilen) doğrudan ağaçlandırılabilir. Önce otlandırmak sonra canlandırmak, daha sonra ağaçlandırmak sırasında bir sürece gerek yoktur.
- (2)Ham materyallerin ağaçlandırılmasında hızlı gelişen fakat kanaatkar olan ağaç türleri kullanılmalıdır. Yavaş gelişen türler materyalin yüzeyini kısa sürede kapatamayacağı için rüzgâr ve su erozyonunun gelişmesine, oyuntu ve yarıntıların oluşumuna fırsat verirler.
- (3)Ekolojik istekleri az olan kanaatkar fakat hızlı gelişen üç tür Ağaçlı ham materyallerinde basan ile kullanılmıştır. Bunlar Sahil Çamı, Fıstık Çamı ve Salkım Ağacı olup, İğde(daha ılık bölgelerde), Kara Servi de (Kireçli materyallerde (bu türlere eklenebilir). Servi Ağaç'ta başarılı olmuştur. Çünkü materyal şiddetli asittir.
- (4)Materyalin topraklaşmasında ve azot birikiminin sağlanmasında Salkım Ağacı ve İğde çok önemli türlerdir. Bunların kökleri derine ulaştığı gibi bu köklerdeki serbest azotu bağlayan bakterilerin ve mantarların varlığı ham materyalde derinlemesine bir azot zenginleşmesini sağlamaktadır. Korunga (*Onobrichis sativa*) ise ancak üst toprakta bir azot zenginleştirme yapabilmektedir (1-3 yıl süre ile).
- (5)Materyaldeki kükürt asitleşmeye sebep olmuştur. Ancak ağaçlandırmada kullanılan üç tür bu asitleşmeden etkilenmemişlerdir (Sahil Çamı, Fıstık Çamı, Salkım Ağacı). Bu başarı ekolojik istekleri ham materyalin özelliklerine uygun türlerin seçilmesine bağlıdır.

ŞEKİL 1. AĞAÇLI KÖMÜR OCAKLARI ARTIK MATERYALLERİ AĞAÇLANDIRMA ALANINDA SAHİL ÇAMI, FISTIK ÇAMI, SALKIM AĞACI ALTINDAKİ ÖLÜ ÖRTÜDE ORGANİK MADDE (kg/ha) VE HAM MATERYALDE ORGANİK KARBON (C<sub>org</sub>) BİRİKİMİ (DİKİM: 1988-89, ÖLÇME: 1997) İLE DOĞAL MEŞE ORMANINDAKİ ÖRG. MADDE VE C<sub>org</sub> MİKTARLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.



ŞEKİL 2. AĞAÇLI KÖMÜR OCAKLARI ARTIK MATERYALLERİ AĞAÇLANDIRMA ALANINDA SAHİL ÇAMI, FISTIK ÇAMI, SALKIM AĞACI ALTINDAKİ ÖLÜ ÖRTÜ İLE HAM MATERYALDE TÜM AZOT (N) BİRİKİMİ (DİKİM: 1988-89, ÖLÇME: 1997) İLE DOĞAL MEŞE ORMANINDAKİ TÜM AZOT BİRİKİMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.



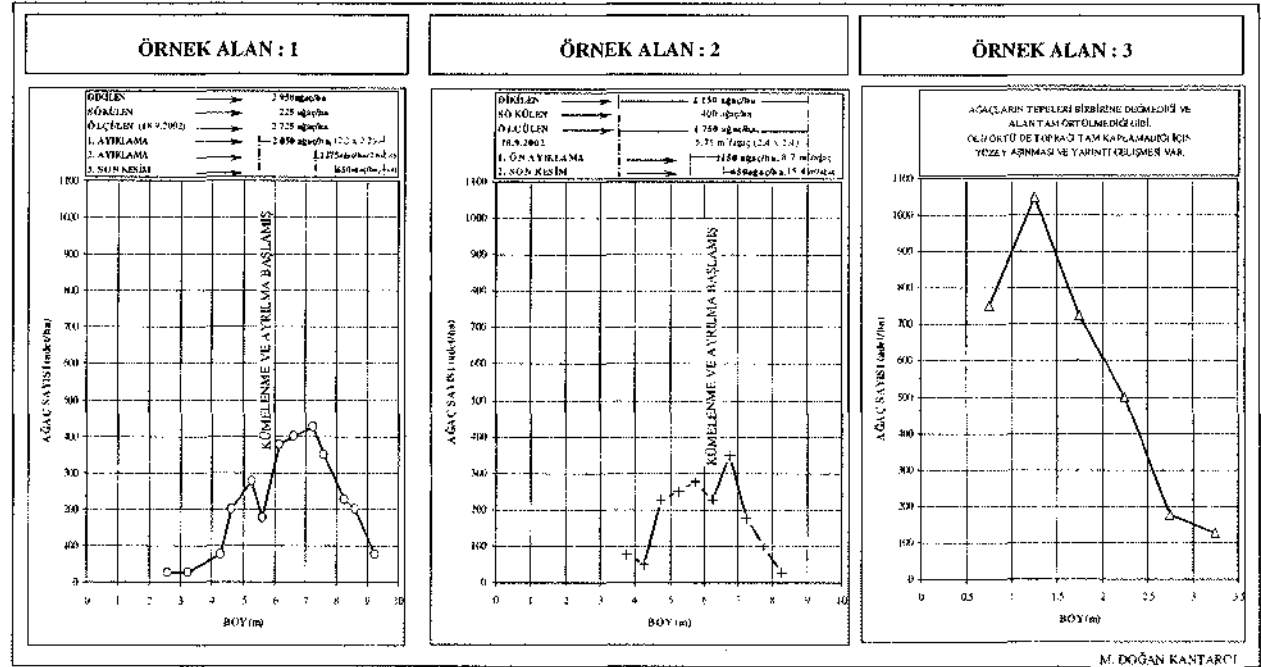
Kaynak: Şekil 1 ve 2, (Tecimen 2000) kaynağından düzenlenmiştir.

**TABLO 3. AĞAÇLI YÖRESİNDE (İSTANBUL) AÇIK KÖMÜR OCAĞI İŞLETMESİNİN FARKLI ARTIK MATERİYALERİ ÜSTÜNDE SAHİL ÇAMI İLE FISTIK ÇAMININ "BOY/ÇAP<sub>1,3</sub>" GELİŞİMİ.**

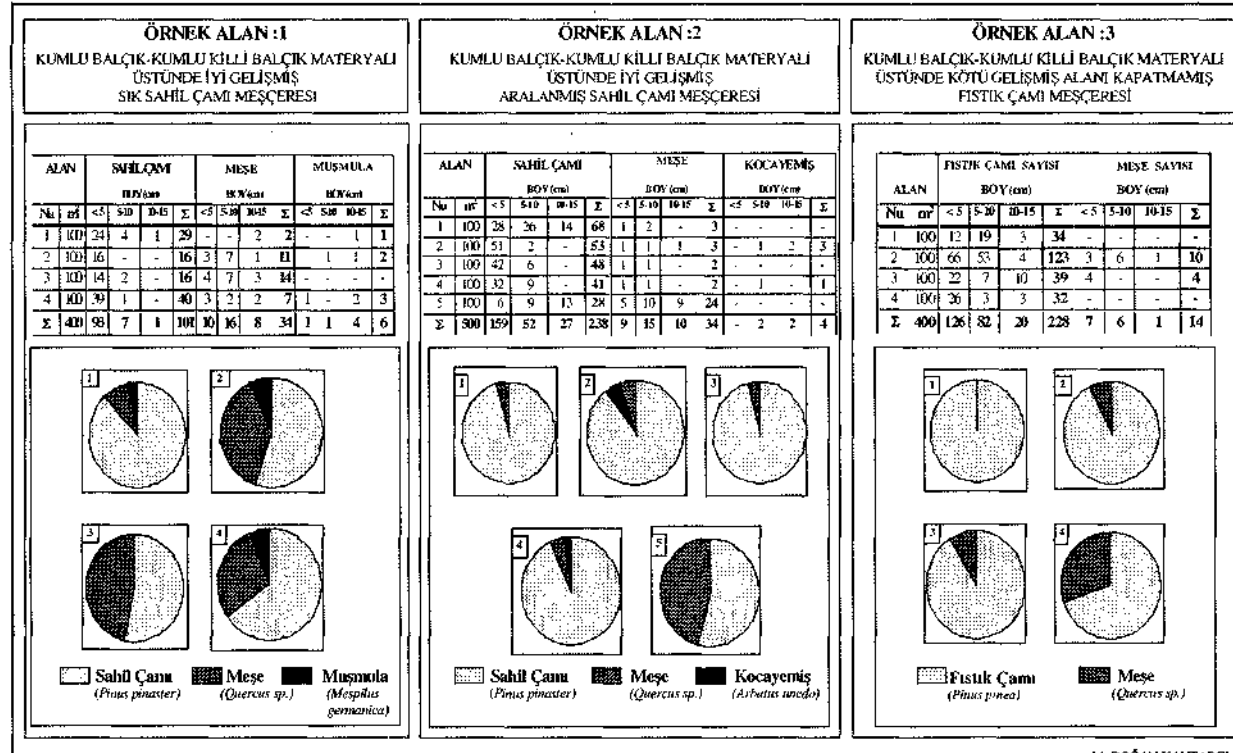
ÖRNEK ALAN : 1		ÖRNEK ALAN : 2		ÖRNEK ALAN : 3	
KUMLU BALÇIK-KUMLU KİLLİ BALÇIK MATERYALI ÜSTÜNDE SAHİL ÇAMLARININ GELİŞİMİ DİKİM YILI: Aralık 1988 . ÖLÇME YILI : 19. 9. 2002		KUMLU BALÇIK VE AÇIR BALÇIK MATERYALI ÜSTÜNDE SAHİL ÇAMLARININ GELİŞİMİ DİKİM YILI: Aralık 1988 . ÖLÇME YILI : 18. 9. 2002		KÜKÜRTLÜ VE TUZLU KUMLU KİLLİ BALÇIK MATERYALI ÜSTÜNDE FISTIK ÇAMLARININ GELİŞİMİ DİKİM YILI: Aralık 1988 . ÖLÇME YILI : 19. 9. 2002	
BOY, m	ÇAP, Ø <sub>1,30</sub> cm	BOY, m	ÇAP, Ø <sub>1,30</sub> cm	BOY, m	ÇAP, Ø <sub>1,30</sub> cm
	AGIAC SAYISI		AGIAC SAYISI		AGIAC SAYISI
9,5		9,5		9,5	
9		9		9	
8,5		8,5		8,5	
8		8		8	
7,5		7,5		7,5	
7		7		7	
6,5		6,5		6,5	
6		6		6	
5,5		5,5		5,5	
5		5		5	
4,5		4,5		4,5	
4		4		4	
3,5		3,5		3,5	
3		3		3	
2,5		2,5		2,5	
2		2		2	
1,5		1,5		1,5	
1		1		1	
0,5		0,5		0,5	
0		0		0	
400 m <sup>2</sup>	2 4 6 8 10 12 14 16 18 20	400 m <sup>2</sup>	2 4 6 8 10 12 14 16 18 20	400 m <sup>2</sup>	1 2 3 4 5 6 7
1 ha	50 100 150 200 250 300 350 400	1 ha	6 10 14 18 22 26 30 34 38 42	1 ha	66 26 42 10 7 6 1
	SÖKÜLMÜŞ = 2725		SÖKÜLMÜŞ = 1750		= 133
	118 2956		86 2150		3325
					133 3355

M. DOĞAN KANTARCI

ŞEKİL 3. ÖRNEK ALAN 1, 2, 3'te ÖLÇÜLEN SAHİL ÇAMLARI İLE FİSTİK ÇAMLARININ BOY SINIFLARINA GÖRE DAĞILIŞI VE 1. AYIKLAMA, 2. AYIKLAMA İLE SON KESİMDE (BOŞALTMA) ORMANDA BIRAKILACAK AĞAÇ SAYILARI



ŞEKİL - 4 AĞAÇLI DA KÖMÜR OCAĞI ARTIK MATERYALLERİNDE ARALIK 1989'DA YAPILAN SAHİL ÇAMI VE FISTIK ÇAMI AĞAÇLANDIRMA ALANINDA SAHİL ÇAMLARI İLE MEŞE GENÇLİĞİNİN GELİŞİMİ (18-19 EYLÜL 2002).





- (6) Sahil Çamı meşcerelerindeki gelişme çok iyidir (Şekil 2). Şekil 3'teki boy/ağaç sayısı grafikleri üst boy ve alt boy kümelenmesinin başladığı göstermektedir. Boy kümelenmelerinin başlaması ilk ayıklama (bakım) çağının geldiğini göstermektedir. Yetiştirilen sahil çamı ormanının 25 yıl idare süresi ile işletilmesi halinde meşcere yapılarına göre 1.ayıklama ile 2.ayıklamada yaklaşık 1/3 ve 1/3 oranında kesim yapılarak, son kesime 650 ağaç/ha bırakılması uygun olacaktır.
- (7) Açık ocak işletmesi artışı ham materyallerin ağaçlandırılması ve araya serpiştirilen çeşitli derinliklerdeki göller (göl, bataklık, sulak alan gibi) buraya kurbağa, yılan, kaplumbağa gibi hayvanların yerleşmesini sağlamış, domuz, karaca v.b. hayvanların suya geçişleri sağlanmış, birçok kuş ve en önemlisi meşe kargası da buraya gelmiştir. Bu hayvanların alandan geçmeleri veya alana yerleşmeleri çevredeki doğal meşe ormanlarındaki çeşitli ağaç ve çalı türlerinin tohumlarının ağaçlandırma alanına taşınmasını da sağlamıştır. Böylece ham materyaller bir yandan "topraklaşmak" sürecine girerken, öte yandan da ağaçlandırma alanı bir orman "ekosistemi olmak" sürecine girmiştir (Şekil 4).

Sonuç olarak; çok bozuk ve tahrip edilmiş veya bitki örtüsü tamamen yok edilmiş orman alanlarında yeniden orman kurmak ve bu alanları (toprakları) üretime sokmak gerekmektedir. Bu alanların üretime sokulması için en kestirme yol ağaçlandırmaktır. Orman toprağı, üstündeki ağaçları kesilmekle, orman toprağı olma özelliğini yitirmez. Açık ocak işletmelerinin ham materyal atıklarının yığıldığı (orman toprağı olmak niteliğinin yok edildiği) orman arazisi dahi ağaçlandırılarak korunmuş ve üretime sokulabilmiştir. Planlamada bu tahrip edilmiş alanlarda ne yapılacağına kararlaştırılması, ağaçlandırmanın nasıl yapılacağına, hangi ağaç türlerinin hangi özellikteki materyallere niçin dikileceğinin kararlaştırılması için gerekli bilgilerin pek çoğu Ağaçlı ağaçlandırması ile sağlanmış ve Türkiye ormancılığının faydalanmasına sunulmuştur. Türkiye orman alanı içinde küçük bir alanda yapılan ve başarılı Ağaçlı ağaçlandırması; ham materyallerin dahi ağaçlandırılıp ormana dönüştürülebileceğini göstermiştir. Bu basan; 6831 sayılı Orman kanununun 2 - B maddesini değiştirerek orman alanlarını "orman özelliğini kaybetmiştir" ifadesi ile satmaya veya peşkeş çekmeğe yetlenenlerin haklı olmadıklarını gösteren önemli bir sonuçtur.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın, gerek arazideki ölçmelerinde, gerekse yayma hazırlanması aşamasında gösterdiği yaratıcı ve titiz gayretleri için Maden Mühendisi Dr. Nuray Tokgöz'e teşekkür ederim.

## KAYNAKLAR

- Kantaracı, M.D., 1980. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Üzerine Araştırmalar (Almanca özetli ile). *f.Ü. Yayın No: 2636, Orman Fakültesi Yayın No: 275, (XVHI+352)*, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.
- Kantaracı, M. D., 1988. Çatalca Yarımadasının Kuzey Kesiminde (Ağaçlı Yöresi) Linyit Kömürü Açık İşletme Alanlarında Arazi Kullanımı ve Ağaçlandırma İçin Temel Ekolojik İncelemeler ve Değerlendirmeler. *f.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*. Seri: A. Cilt: 38. Sayı:1. s: 60-90. İstanbul.
- Kantaracı, M.D., 2000. Toprak İlimi (Ders Kitabı, 2. Baskı). *f.Ü. Yayın No: 4261, Orman Fakültesi Yayın No: 462, (XII+ 420)*, Çantay Basımevi, ISBN: 975-505-588 -7, İstanbul.
- Kantaracı, M.D, Tecimen, H.B., Bulut, G., 1998. Açık Maden Ocağı Artıklarında Yapılan Ağaçlandırmaların Ekosisteme Dönüştürülmesi. *Beykoz ilçesi Çevre Sorunları Sempozyumu 6-7 Haziran 1998- Beykoz*, (Editör: Öztürk, H.), Türk Deniz Araştırmaları Yay. Nu. 3, (160-172), İstanbul.
- Kantaracı, M.D., H. Tecimen, B., Bulut, G., Öztürk, B., (1998): Ağaçlı Kömür Ocaklarının Artık Materyal Üstünde Yetiştirilen Ormanların Gelişimi İle Anamateryal (Toprak) Özellikleri Arasındaki İlişkiler. *Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu*, 21-23 Eylül 1998- Bahçeköy, (458-479), İstanbul.
- Kantaracı, M.D., Öztürk, M., 2003. Yeniden Düzenlenmiş bir Açık Kömür Ocağı Sahasında (Ağaçlı-İstanbul) Yağışın Sebep Olduğu Yüze Erozyonu ve Ağaçlandırmanın Önleyici Etkisi. *IQ. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu (19-21 Mart 2003) Kitabı*, ISBN 975-561-236-X, (107-130) (Editörler: O. Şen, L. Şayian, K. Koçak, H. Toros). İtÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, Enerji Matbaacılık, İstanbul.
- Tecimen, H. B., 2000. Ağaçlı (İstanbul) Kömür Ocakları Artıkları Üstündeki Ağaçlandırmanın Ham Materyaldeki Organik Madde ve Azot Birikimine Etkileri. *İ.Ü. Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalında (İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak İlimi ve Ekoloji Programı) Yüksek Lisans Tezi*, (109s). Danışman: Prof. Dr. M. Doğan Kantaracı, İstanbul (Yayınlanmamış).
- Tecimen, H. B., 2001. Investigation of Effect pollution (SO<sub>2</sub>) on plantations in İstanbul Ağaçlı Coal Mine Residuals. *Proceedings of Second International Symposium on Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales*, 25-28 September 2001, (Editors: Topçu,

- S., Yardım, M.F., İncecik, S.), ISBN 975 561-193-2-(86-91), Ata Ofset Matbaacılık, İstanbul.
- Tokgöz, N., 2003. Ağaçlandırılmış Açık Kömür Ocağı Artık Materyallerinde Arazinin İslahı ve Materyalin Stabilizasyonunda Ağaç Köklerinin Etkileri Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Programında Yapılmış *Doktora Tezi*, (XIX + 243), (Danışman: Prof. Dr. M. Doğan Kantarcı), (İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü ve İ.Ü. Araştırma Fonu Proje nu: T-1003/19 02 2001), İstanbul.
- Tokgöz, N., 2004. Research on the Effect of the Tree Roots on the Forested Land over the Open Coal Mine Residual Materials; Rehabilitation and Stabilization of the Land, *SWEMP 2004,8<sup>th</sup> International Symposium on Environmental Issues and Waste Management in Energy and Mineral Production*, (Edit: Paşamehmetoğlu-Özgen), ISBN: 975 -6707-11-9, 17-20 May 2004, Antalya, s: 305-311.