

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ARTVİN ÇORUH NEHRİ SU HAVZASINDA EROZYON KONTROLÜ
AMAÇLI AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ:
SÜMBÜLLÜ VE SALKIMLI YÖRESİ AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kadir PEKAL

Artvin-2009

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ARTVİN ÇORUH NEHRİ SU HAVZASINDA EROZYON KONTROLÜ
AMAÇLI AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ:
SÜMBÜLLÜ VE SALKIMLI YÖRESİ AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kadir PEKAL

**Danışman
Doç. Dr. Fahrettin TİLKİ**

Artvin-2009

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ARTVİN ÇORUH NEHRİ SU HAVZASINDA EROZYON KONTROLÜ
AMAÇLI AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ:
SÜMBÜLLÜ VE SALKIMLI YÖRESİ AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARI

Kadir PEKAL

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 16/01/2009

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 13/02/2009

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fahrettin TİLKİ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Sinan GÜNER

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../2009 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2009 tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2009

Yrd. Doç. Dr. Atakan ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Artvin Çoruh Nehri Su Havzasında Erozyon Kontrolü Amaçlı Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi: Sümbüllü ve Salkımlı Yöresi Ağaçlandırma çalışmaları konulu yüksek lisans tezinin arazi çalışmaları Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Merkez Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı, Saçınka bölgesinde seçilen farklı deneme alanlarında yapılmıştır. Bu deneme alanlarında çeşitli ölçümler yapılmıştır.

Bu çalışmanın planlanmasında, deneme alanlarının seçiminde, örneklerin alınmasında, örneklerin arazideki ve laboratuardaki ölçüm işlemlerinde ve tezin yazım sürecinde kaynak ve bilgilerini açarak yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım sayın hocam Doç. Dr. Fahrettin TİLKİ'ye içtenlikle teşekkür ederim.

Tez çalışması süresince fikir ve bilgilerinden yararlandığım ve bu süreçte her aşamada yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Arş. Gör. Aşkın GÖKTÜRK'e, arazi çalışmaları boyunca yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Orm. Müh. Mustafa GENÇ'e teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarımnda yardımcı olan Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü çalışanlarına da teşekkür ederim.

Kadir PEKAL

Artvin - 2009

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET.....	III
SUMMARY	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
TABLolar DİZİNİ	VI
KISALTMALAR DİZİNİ	VII
SİMGELER DİZİNİ	VIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	18
2.1. Çoruh Vadisinde Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar	18
2.2. Toros Sediri, Yalancı Akasya ve Fıstıkçamı Türlerinin Arazide 1. Yıl Sonundaki Dikim Başarıları	18
2.2.1. Sümbüllü Ağaçlandırma Sahası	18
2.2.2. Salkımlı Ağaçlandırma Sahası	22
3. BULGULAR	26
3.1. Çoruh Vadisinde Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar	26
3.1.1. Çoruh Vadisinde 2004 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar	26
3.1.2. Çoruh Vadisinde 2007 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar	28
3.1.3. Çoruh Vadisinde 2007 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar	30
3.2. Toros Sediri, Yalancı Akasya ve Fıstıkçamı Türlerinin Arazide 1. Yıl Sonundaki Dikim Başarıları	32
4. TARTIŞMA	33
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	36
KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ.....	42

ÖZET

Bu çalışma Artvin İli Çoruh vadisinde erozyon kontrol amaçlı yapılan ağaçlandırma çalışmalarını değerlendirmek: Sümbüllü ve Salkımlı yörelerinde dikim yapılan yalancı akasya, Toros sediri ve Fıstıkçamının başarı durumlarını incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'nün 2004-2008 yılları arasında yapmış olduğu erozyon kontrol amaçlı çalışmalarının değerleri kullanılmıştır. Sümbüllü ağaçlandırma 30 fidan 3 tekrarlı olmak üzere toplam 90 adet (1+0 yaşlı) tüplü fıstıkçamı dikimi yapılmıştır. Salkımlı ağaçlandırma sahasında 3 deneme alanına 3 x 30 olmak üzere toplam 90 adet (1+2 yaşlı) tüplü Toros sediri, 3 deneme alanına da 3 x 30 olmak üzere toplam 90 adet (1+0 yaşlı) çıplak köklü yalancı akasya dikimi yapılmıştır. Dikimi yapılan fidanların kök boğaz çapı ve boyu ölçülmüştür. Dikim zamanından 1 yıl geçtikten sonra aynı işlem tekrar yapılarak fidanların 1 yıllık çap ve boy artımları hesaplanmıştır. Dikimi yapılan yalancı akasya, sedir ve fıstıkçamı türlerinin yaşama yüzdeleri ve büyüme performanslarının 1. yılsonunda iyi düzeyde olduğu ve bu türlerin yaygın olarak bu alanlarda dikildiği belirlenmiştir. Artvin Çoruh havzasın erozyon kontrolü amaçlı ağaçlandırma çalışmalarında yörede doğal olarak yayılış gösteren özellikle yapraklı meşe, patlangaç, alıç, karaçalı, dağ muşmulası ve peruka çalısı gibi türlerin kullanılması bu türlerin genetik çeşitliliğinin ve popülasyonlarının devamını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ağaçlandırma, erozyon kontrolü, fıstık çamı, toros sediri, yalancı akasya.

SUMMARY

EVALUATION OF PLANTATIONS ALONG ARTVIN ÇORUH RIVER BASIN: A CASE STUDY IN SUMBULLU AND SALKIMLI DISTRICTS

This study was carried out to evaluate the success of plantations made by Artvin Environment and Forestry Directorate in order to control soil erosion along the Artvin Çoruh river basin and to determine the outplanting performance of *Robinia pseudoacacia* L., *Cedrus libani* A. Rich. and *Pinus pinea* L. which have been commonly planted in this region. After site preparation, 1+0 containerized *P. pinea* seedlings as three replicates (a total of 90 seedlings) was planted in Sumbullu plantation site, and 1+2 containerized *C. libani* and 1+0 bareroot *R. pseudoacacia* seedlings were planted as three replicates (a total of 180 seedlings) in Salkımlı plantation site. The post planting treatments were repeated twice in growing season in two sites. Root collar diameter (± 0.1 mm) and heights (± 1.0 cm) of the seedlings were measured immediately after planting, and along with survival, at the end of the first growing seasons in December 2008. All measurements were done on individual seedlings. Survival of the seedlings of the all species were high ($>85\%$) at the end of the first year. Species significantly effected diameter and height increments and *R. pseudoacacia* performed more diameter and height increments in the first growing season. In Artvin Çoruh river basin *R. pseudoacacia* should be preferred to *P. pinea* and *C. libani*, and deciduous species (*Quercus*, *Crataegus*, *Colutea*, *Paliurus*, *Cotoneaster*, *Cotinus* etc) native to this region should be planted to prevent soil erosion.

Key Words: Plantation, erosion control, *Pinus pinea*, *Cedrus libani*, *Robinia pseudoacacia*

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Yağışlar Sonucu Oluşan Selin Taşıdığı Toprak Kütlesi	5
Şekil 2. Baraj Yapım Çalışmaları Nedeniyle Yüksek Kotta Yapılan Yeni Yolların Vermiş Olduğu Tahribat	7
Şekil 3. Sümbüllü Ağaçlandırma Sahasının Saçinka Orman İşletme Şefliği Meşcere Haritasındaki Yeri	19
Şekil 4. Sümbüllü Ağaçlandırma Sahasının Memleket Haritasındaki Yeri.....	19
Şekil 5. Dikime Hazır Hale Getirilen Terasın Görünümü	20
Şekil 6. Dikimi Yapılan Fıstıkçamlarının Teras Üzerindeki Görünümü	21
Şekil 7. Fidan Boyunun Metre İle Ölçülmesi.....	21
Şekil 8. Milimetrik kompas ile kök boğaz çapı (KBÇ) ölçümü.....	22
Şekil 9. Salkımlı Ağaçlandırma Sahasının Saçinka Orman İşletme Şefliği Meşcere Haritasındaki Yeri	23
Şekil 10. Salkımlı Ağaçlandırma Sahasının Memleket Haritasındaki Yeri.....	23
Şekil 11. Teras Alanının Hazırlanması	24
Şekil 12. Dikimi Yapılan Yalancı Akasya Fidanlarının Fidanlıktaki Sökümden Önceki Görünümü.....	25
Şekil 13. Çoruh Vadisinde Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar.....	26

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Artvin İli Meteorolojik Gözlemleri.....	16
Tablo 2. Erinç'in Yağış Etkenliği Sınıfları	16
Tablo 3. 2004 Yılında Seyitler Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı Çalışmalar	27
Tablo 4. 2004 Yılında Salkımlı Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı Çalışmalar	28
Tablo 5. 2007 Yılında Salkımlı Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı Çalışmalar	29
Tablo 6. 2007 Yılında Sümbüllü Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı Çalışmalar	30
Tablo 7. 2008 Yılında Salkımlı Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı Çalışmalar	31
Tablo 8. 2008 Yılında Erenler Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı Çalışmalar	31
Tablo 9. Deneme Alanlarında Yapılan Çalışmalar Sonucu Fidanların 1. yıl sonundaki KBC, Boy, Boy ve KBC Artımları ve Yaşama Yüzdeleri.....	32

KISALTMALAR DİZİNİ

AGM	Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
KBÇ	Kök Boğazı Çapı

SİMGELER DİZİNİ

km	Kilometre
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
m ³	Metreküp
Ad	Adet
Min.	Minimum
Max.	Maksimum
Ort.	Ortalama
ha	Hektar
°C	Santigrat Derece

1. GENEL BİLGİLER

Erozyon (toprak aşınımı), toprağın aşınmasını önleyen bitki örtüsünün yok edilmesi sonucu koruyucu örtüden yoksun kalan toprağın başta su ve rüzgarın etkisiyle aşınması ve bulunduğu yerden başka yerlere taşınması olayıdır. Erozyonun başlıca nedeni, toprağı koruyan bitki örtüsünün yok olmasıdır. Arazi eğimi, toprak yapısı, yıllık yağış miktarı, iklim faktörleri, bitki örtüsü, toprak ve bitkiye yapılan çeşitli müdahaleler, erozyonun şiddetini belirleyen öğelerdir. Özellikle ülkemizde tahribatı büyük boyutlara ulaşan su erozyonu, erozyon çeşitleri içerisinde en önemlisidir. Su erozyonundan sonra diğer erozyon çeşitlerini önem sırasına göre; rüzgâr, çığ, heyelan, deniz dalgaları ve buzullar olarak sıralayabiliriz (Anonim, 2008a).

Su erozyonu, erozyon çeşitleri içerisinde en yaygın ve en etkili olanıdır. Bunun için, toprak erozyonu denildiğinde akla su erozyonu gelmektedir. Türkiye topraklarının % 86'sında erozyon vardır. Böylece su erozyonunun etkilediği alan 66.9 milyon hektarı bulmaktadır. Yurdumuzdaki önemli can ve mal kayıpları su erozyonu sonucu meydana gelmektedir. Erozyonun nedenlerini temel olarak iki bölüm halinde incelemek mümkündür. Bunlar; doğal yapıdan kaynaklanan nedenler (iklim, topografya, jeolojik yapı ve toprak yapısı, bitki örtüsü ve ölü örtü) ve sosyal ve ekonomik nedenler olarak sıralanabilir (Anonim, 2008b).

İklimin erozyon üzerine etkisi; yağış, sıcaklık ve rüzgâr'la olmaktadır. Bunların içerisinde en önemlisi yağış olup, yağışın da şekli, şiddeti, süresi ve rejimi erozyona farklı etkiler yapmaktadır. Diğer taraftan sıcaklık, yağışların çeşidini, toprağın donmasını ve nem içeriğini etkilemek suretiyle detaylı olarak erozyonun şiddetine tesir etmektedir. Bu açıdan Doğu Anadolu Bölgemizde toprağın 50 cm. derinliğe kadar donması ve sıcak havalarda gevşemesi olayı, diğer bölgelerimizde yağmur ve rüzgâr, erozyon olayları açısından önemlidir. Ülkemizin dünyadaki konumu nedeniyle özellikle İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde yaz kuraklığı ve yağış yetersizliği diğer bölgelere göre daha fazladır. Bu nedenden dolayı, bitki örtüsünün zayıf olduğu bu bölgeler ülkemizin erozyondan en fazla

etkilenen bölgeleridir. Çünkü kurak ve yarı kurak sahaların mevcut ekosistemlerinin bozulması kolay ve hızlı olmakta ve bozulan ekosistemlerinin tekrar eski haline getirilmesi de zor ve pahalı olmaktadır. Topografya açısından yamacın eğim ve uzunluğu erozyonda etkilidir. Erozyonun şiddeti ve toprağın yüzeysel akışla taşınmasına neden olan faktörlerin başında eğim gelmektedir. Türkiye'nin %29' u orta yüksek dağlık arazi, %27'si yüksek dağlık araziden oluşmaktadır (Anonim, 2008b).

Ülkemizde, toprak örtüsünün tamamen yok olduğu eğimli alanlarda erozyonun şeklini, şiddet ve seyrini; jeolojik yapıyı oluşturan ana materyalin yapısı, bünye özelliği, yağış sularını tutma ve geçirme kapasitesi gibi fiziksel ve kimyasal özellikleri belirler. Öte yandan, kurak ve sıcak iklim şartları altında Anadolu'nun kapalı havzalarında çökelmiş olan tuzlu, alkali maddeler bakımından zengin killi, marnlı ve jipsli depolarda kimyasal erozyon ön plana geçmiştir. Çıplak arazilere oranla bitki örtüsü ile kaplı arazilerde erozyon daha az meydana gelmektedir; çünkü, bitki örtüsü intersepsiyonla toprağa ulaşan yağışın miktarını, şiddetini ve mekanik etkisini azaltır, kökleriyle toprağı sarar ve taşınmasını önler. Orman toprakları ise, suyun akış hızını azaltır ve suyun toprağa sızmasını artırarak erozyonun şiddetini düşürür. Ayrıca; bitki örtüsü, toprak yüzeyinde biriktirdiği ölü örtü ile toprağı yağmura karşı korumaktadır (Anonim, 2004a).

Doğal etkenlerin dışında; insanların alışkanlıkları ve uygulamaları da erozyona neden olmaktadır. Bunlar; a. Orman alanlarının tahrip edilmesi, b. Meralarda aşırı otlatma, c. Yanlış arazi kullanımı, d. Dağınık ve düzensiz kırsal yerleşme şeklinde sıralanabilir. Ülkemiz ormanları, bilinçsiz ve usulsüz faydalanmalar, otlatma, tarla açma ve bilinçsiz endüstrileşme gibi çok değişik kullanım amaçları ile tahrip edilmekte ve antropojen step alanına dönüştürülmektedir. Ayrıca, Anadolu köylüsü, orman alanlarının tümünü adeta bir mera alanı gibi görmekte ve herhangi bir izin almaya gerek görmeksizin bu alanlarda gelişigüzel-başıboş hayvan otlatmacılığını sürdürmektedir. Ancak, orman idaresince gençleştirmeye alınan sahaların dikenli tel ile koruma altına alınması halinde bu otlatmaya zorda olsa engel olunabilmektedir (Anonim, 2004a).

Her yıl meydana gelen yüzlerce orman yangını ile de binlerce hektar orman yok olmaktadır. Yüksek eğimli orman alanlarında, ormanın ortadan kalkması sonucunda erozyon hareketleri hızla artmaktadır: Yeşil örtünün bir anda yangınlarla yok olması, sağanak şeklinde yağan ilk yağışlarla birlikte toprak kaybına ve bir çok yerin bir daha yeşil örtü ile kaplanamayacak şekilde elden çıkmasına, sahanın taş ve kayalığa dönüşmesine neden olmaktadır (Anonim, 2008a).

Tabiatı en çok kullanan, en çok bozan ve en çok düzelten de insandır. İnsan; tarımsal, sosyal ve ekonomik ihtiyaçları için bitki örtüsünü kaldırarak, toprağı diğer kullanım şekillerine dönüştürmektedir. Genel durum olarak Türkiye topraklarının % 86'sında erozyon vardır. Erozyonun sıfır ve hafif olduğu alanların Türkiye yüzölçümüne oranı % 13,86'dır. Türkiye'de erozyon en fazla sırasıyla Fırat, Dicle ve Yeşilirmak Havzaları'nda görülmektedir. Bu havzalarda taşınan toprağın değerlendirmelere göre de 1 milyar tona ulaştığı ifade edilmektedir (Anonim, 2008b).

Erozyon sonucu aşınan toprak derelere, oradan denizlere veya barajlara taşınır. Barajlara taşınan topraklar orada birikerek baraj gölünün kısa sürede dolmasına neden olur. Dolan barajlarda su yerine toprak tutulur. Böylece barajdan ne sulama amacıyla yararlanılabilir ne de elektrik üretmek amacıyla. Zamanla baraj iyice dolar ve hiç kullanılamaz hale gelir. Bu da büyük bir milli servet kaybı demektir. Ülkemizde şiddetli erozyon nedeniyle barajların kullanım süresi çok kısadır. Örneğin, Avrupa'da bir baraj 1000 yıl kullanılabilirken, ülkemizde bu süre 100 yıl kadar, hatta daha kısadır. Çünkü barajlarımız çıplak alanlardan gelen topraklarla dolmaktadır. Türkiye'deki akarsular ile sadece yüzer halde taşınan malzeme miktarı ortalama olarak yılda 345 milyon tonun üzerindedir. Dünyadaki akarsularda yüzer halde taşınan katı madde miktarı toplam 20 milyar ton düzeyindedir. Türkiye'deki akarsuların taşıdığı yüzer haldeki malzeme miktarı, dünyada taşınan katı madenin 1/50'sine denk düşmektedir. Ülkemizde 1 kilometrekarelik alandan aşınarak akarsulara karışan ince malzeme miktarı, yılda ortalama yaklaşık 600 ton, dünyada ise yılda ortalama 142 tondur. Ülkemizde birim alandan taşınan katı materyal miktarı; Afrika'dan 22 kat, Avrupa'dan 17 kat ve Kuzey Amerika'dan 6 kat daha fazladır (Anonim, 2008b).

Erozyon; toprak ve arazi kaybı, toprakların su depolama güçlerinde azalmalar, toprakların verimsizleşmesi, verimli tarım alanlarının taşıntı materyali ile örtülmesi, toprak işleme güçlüğü, sedimentasyon ve su kalitesinin bozulması gibi zararlar meydana getirmektedir. Bunlar canlıların yaşamları ile onların yaşadıkları ortamları olumsuz etkilemektedir. Son yıllarda gerek dünya ve gerek ülkemizde ormansızlaşma ve bununla bağlantılı olarak erozyon olaylarında bir artışın olduğu gözlenmektedir. Diğer taraftan hem dünyamız, hem de ülkemiz son birkaç yıldan beri sık sık sel olaylarına sahne olmaktadır (Anonim, 2004a).

Erozyon sonucunda barajlarda biriken katı materyaller, kullanılabilir baraj rezervuar hacminde gözle görülür kayıplara neden olmaktadır. Erozyon, büyük kaynaklar harcanarak gerçekleştirilen ve ekonomik ömrü ortalama 100 yıl olarak öngörülen barajların ömrünü kısaltmaktadır. Türkiye’de yaşanan şiddetli erozyonun sonucu olarak, Altınapa Barajı 19, Bayındır Barajı 28, Demir köprü Barajı 41, İrfanlı Barajı 33, Karamanlı Barajı 13, Kartal kaya Barajı 19, Kemer Barajı 22, Selevir Barajı 27, Sürgü Barajı 35, Yalvaç Barajı 27 yılda ekonomik ömrünü tamamlamıştır. Erozyondan etkilenmeye devam eden Buldan Barajı’nın 72, Çaygören Barajı’nın 77, Çubuk–1 Barajı’nın 75, Kesikköprü Barajı’nın 66, Seyhan Barajı’nın ise 70 yılda ekonomik ömrünü doldurması bekleniyor. Ülke ve bölge için büyük önem arzemesine karşın çevresi bitki örtüsünden yoksun olan Keban, Karakaya ve Atatürk barajlarının da tahmin edilenden daha önce ekonomik ömürlerini tamamlayacakları ifade edilmektedir (Anonim, 2008b).

Erozyon, Türkiye'nin gıda açısından kendine yeterli bir ülke olmasını tehlikeye düşürmektedir. Rüzgâr ve yağmur, verimli toprakları sürükleyerek, baraj göllerine, akarsu yataklarına ve denizlere taşımaktadır. Ülke yüzeyinden bir yılda kaybedilen toprak miktarı yaklaşık 1.4 milyar tondur. Sadece tarım alanlarından kaybedilen verimli toprak miktarı ise yaklaşık 500 milyon ton/yıl'dır. Bu topraklarla birlikte mineral ve organik madde de kaybedilmektedir. Erozyon sonucunda toprağın altındaki cansız tabaka (ana kaya) ortaya çıkmaktadır. Faydalı toprak katmanlarını kaybeden arazilerde çölleşme başlamaktadır. NASA'nın yaptığı bir araştırmaya göre, erozyonun şiddetlenerek devam etmesi halinde Türkiye'nin büyük bir bölümü 55 yıl sonra çöl olacaktır. Toprakları çölleşen bir ülkenin temel sorunları, açlık, susuzluk, işsizlik ve iç göç olacaktır (Anonim, 2008b).

Erozyonla kaybedilen bir başka değer ise sudur. Kaybolan toprak yüzünden her yıl yaklaşık 50 milyar m³ yağış depolanmamaktadır. Barajlar ve yeraltı suları da, erozyonun etkilerinden nasibini almaktadır. Yerinden kopup giden topraklar, baraj göllerini doldurarak su depolama hacimlerini azaltmakta ve barajların ömrünün kısalmasına neden olmaktadır (Anonim, 2008a) (Şekil.1).



Şekil 1. Yağışlar Sonucu Oluşan Selin Taşdığı Toprak Kütlesi

Erozyonu meydana getiren faktörlere göre, alınacak tedbirler de değişmektedir. Su erozyonuna karşı alınacak tedbirler a) İdari Önlemler (Doğal dengenin bozulmasına neden olan insan müdahalelerinin durdurulmasına yönelik tedbirlerdir. Bunlar; otlatmanın düzenlenmesi, arazi sınıflamasına göre arazi kullanımının temini, halkın katılımı sağlanarak sorunun çözümü, erozyon sahalarının korunması gibi tedbirlerdir. En önemlisi ise havzada yaşayan halkın refah seviyesinin yükseltilmesini içeren projelerin uygulamaya konmasıdır), b) Kültürel Önlemler (Bitki örtüsü tesis etmek veya mevcut bitki örtüsünü geliştirmek yoluyla erozyonu durdurmaya amaçlayan uygulamalardır. Bunlardan bazıları; ağaçlandırma, örtü geliştirme, otlandırma, mera ıslahı çalışmaları, sediment taşımayan dere yataklarının yöreye uygun bitki türleri ile ağaçlandırması) ve c) Mekanik Önlemler (Teraslama, çevirme hendeği gibi arazi hazırlığı niteliğindeki önlemler ile kuru duvar eşik, örme çit ve ıslah sekisi türündeki sınaî tesislerdir) (Anonim, 2004a).

Artvin ili coğrafi yapı olarak çok eğimli bir araziye sahip olduğu için erozyon aşırı derecededir. Ziraat arazileri çok az, bozuk orman arazileri çok fazladır. Havzada bulunan Çoruh Nehri her yıl aşırı derecede materyal taşımaktadır. Çoruh Nehri havzası ve yan havzalar materyal ile dolma tehlikesi taşımaktadır.

Artvin ili sınırları içerisinde, Çoruh Nehri ana kolu üzerinde 5 adet baraj projesi olup, mansaptan membaya doğru Muratlı, Borçka, Deriner, Artvin ve Yusufeli Baraj ve H.E.S. tesisleridir. Barajların bitirildikten sonra su tutması, su seviyesinin yükselmesine neden olacağından, yörede yeni yol yapım çalışmaları kaçınılmaz olmaktadır. Yörenin topoğrafik yapısının dağlık ve eğimli olması nedeniyle, baraj yapımı çalışmalarının doğaya vermiş olduğu tahribatın en önemli kısmını yüksek kotta yapılan bu yeni yollar oluşturmaktadır (Şekil 2). Bu yol yapım çalışmaları yol üstü ve yol altı meşcereye en çok zarar veren durumdur. Yol yapımı nedeniyle dolgu ve kazı çalışmaları doğal yapıyı oldukça tahrip etmektedir. Normalde 20 metre genişlikte bir alanda tahribat söz konusuysen yol genişledikçe ve dolgu hacmi arttıkça eğime bağlı olarak tahrip edilen alan giderek artmaktadır. Buna birde plansızlık ve duyarsızlık eklenince durum daha da ciddi boyutlara ulaşmaktadır. Çok dik ve sarp dağlarla çevrili Çoruh nehri üzerinde gerçekleştirilen bu proje hızlandırılmış erozyonu arttırmakta ve çok ciddi sorunları beraberinde getirmektedir. Erozyon, canlı toprağın aşınmasını ve taşınmasını önleyen bitki örtüsünün, insanların veya tabiat koşullarının etkisi ile bozulması ve yok olması sonucu, koruyucu örtüden yoksun kalan toprak materyalinin, insan faaliyetlerinin veya tabiat koşullarının etkisi ile parçalanması ve bulunduğu yerden baksa bir yere taşınması ve yığılması olayıdır. Bu olay, toprağın canlı bölümünün denizlere ve barajlara sürüklenerek, insanların istifadesinden çıkması suretiyle, kara parçalarının önce çoraklaşması ve sonuçta çölleşmesi kaçınılmaz sonucunu yaratmaktadır. Doğal bitki örtüsünden arındırılmış ormanlık yerlerde ise, yaprak ve dal faydalanması nedeniyle humus tabakası olmayan topraklar üzerinde erozyon son derece şiddetli seyretmektedir (Anonim, 2008a)



Şekil 2. Baraj Yapım Çalışmaları Nedeniyle Yüksek Kotta Yapılan Yeni Yolların Vermiş Olduğu Tahribat

Artvin’de erozyon ile mücadele 1993 yılında Artvin AGM Başmühendisliği ile başlamıştır. 2003 yılında Başmühendislik kaldırılıp yerine İl Çevre ve orman Müdürlüğü kurulmuştur. İl Müdürlüğü de erozyon çalışmalarına devam etmektedir. Günümüze kadar 45 720 hektar alanda 7 adet Çok Amaçlı (Erozyon Kontrolü, Rehabilitasyon, Ağaçlandırma ve Mera Islahı) Proje yapılmış ve bu projelerinde 26 626 hektar alanda uygulama yapılmıştır (Anonim, 2004a).

Uygulama çalışmalarında gerekli tesisler yapılarak erozyon ile mücadele edilmiştir. Tesis olarak; toprak işleme, taş kordon, kuru duvar eşik, örme çit, çalı takviyeli teras, ot ekimi, tohum ekimi, diri örtü temizliği, canlandırma kesimi, tohum ekimi, fidan dağıtımı, fidan dikimi, bakım ve koruma işleri yapılmıştır. Yapılan çalışmaların 3 yıl bakım çalışması yapılır, ayrıca 10 yıl da koruması yapılmaktadır. Erozyon Kontrol sahalarında birbir Orman Köylüsü çalıştırılarak, Orman Köylüsünün kalkındırılması amaçlanmıştır. Yılda yaklaşık olarak 185 Orman Köylüsüne iş verilmektedir. İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, erozyon kontrol ve ağaçlandırma sahalarında kullanılan fidanın % 80’ini kendi fidanlıklarında üretilip kullanmaktadır, fidanların orijinleri ve üretim yeri koşulları erozyon sahası ile aynı bölgede olduğu için çalışmalardaki başarı oranı yüksektir (Anonim, 2004a).

İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Erozyon Kontrolü çalışmalarının yanı sıra Ağaçlandırma, Rehabilitasyon ve Mera Islahı çalışmaları da yapmaktadır. Bu çalışmalardan ağaçlandırma ve rehabilitasyon ile verimli orman alanları daha iyi bir duruma getirilerek erozyonla mücadeleye katkı sağlamaktadır, mera ıslahı çalışması ile büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık için gerekli tesisler yapılarak mevcut orman alanlarının tahribatı engellenmektedir. Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Erozyon Kontrolü amaçlı Ağaçlandırma çalışmalarında yaygın olarak sarıçam, sedir, fıstıkçamı, ardıç, yalancı akasya, doğu ladini, meşe, badem, ceviz, yabancı nar, mahlep, kestane, ihlamur, kapari, ceviz ve akçaağaç türlerini kullanmaktadır (Anonim, 2008c).

Bu çalışmada kullanılan ve Çoruh havzasında erozyon önleme amacı ile yaygın olarak kullanılan türlere ait bilgiler aşağıda verilmiştir:

Fıstık Çamı (*Pinus pinea* L.)

Fıstıkçamı ılıman iklime ve deniz kenarına bağlı olarak yayılış göstermekte olup, sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklılık göstermekte ve toprak istekleri ile de kanaatkâr bir tür olarak tanınmaktadır. Ülkemizde 860 m rakıma kadar yükselmekte ve denizden 70 km içerilere kadar girebilmektedir. Toprak istekleri ile kanaatkâr olmasına rağmen balçıklı ağır topraklarda iyi gelişme gösterememektedir. Taban suyu ile yeterince beslenen derin kumlu topraklarda iyi gelişmektedir. Taban suyu seviyesi yerden 1.5 m den az olmamalıdır. Tuza karşı da dayanıklılık göstermektedir. Bu nedenle kumul ağaçlandırmalarında en çok tercih edilen türdür. – 18 °C ye kadar olan kısa süreli donlara dayanabilmesine rağmen en soğuk ay ortalamasının 0 °C olması gerekmektedir. Işık isteği çok yüksek bir türdür. İleriki yaşlarda tepesinin şemsiye biçimi almasının nedeni de bundandır. Sürgünlerin ışığa doğru kuvvetli büyüme yapmaları tepenin yayvanlaşmasına neden olmaktadır. Gölge baskısına dayanamazlar ve dejenere olurlar. Gençlikten itibaren azmanlaşma eğilimindedir (Ürgeç ve ark., 1997; Anonim, 2006).

Fıstıkçamı Akdeniz havzasında ılıman iklim kuşağında yayılış göstermektedir. Ülkemizden başka İspanya, Portekiz, İtalya, Yunanistan, Arnavutluk ve Suriye’de geniş yayılış alanları bulunmaktadır. Kuzey Afrika ülkelerinde ve Brezilya’da

yayılışını sürdürmektedir. En geniş yayılış alanını İspanya, Portekiz ve İtalya’da yapmaktadır. Ülkemizde Ege, Akdeniz ve Marmara bölgelerinde yayılış göstermektedir. Son 20 yıl içerisinde yapılan ağaçlandırma çalışmalarında bu ağaç türünün ağırlıklı olarak kullanıldığı görülmektedir (Anonim, 2006).

Su rejimini düzenlemesi, iklime olumlu katkıları ve erozyonu önlemesi gibi faydaları yanında, meyvesi, odunu, reçinesi ve kabuğu da değerlendirilmektedir. Sık ve aşırı birbirine girmiş meşcerelerde meyve verimi düşük kalmaktadır. Fıstıkçamı ışık ve yüksek ısı ihtiyacı nedeni ile genç yaşlardan itibaren seyrek yetiştirilmektedir (Ürgeç ve ark., 1997).

Fıstıkçamı kozalakları genel olarak 3 yılda olgunlaşır. İlk yaz sonunda açık kahve renkli fındık büyüklüğündedir. İkinci yaz sonunda ceviz büyüklüğüne ulaşır. Üçüncü sene içerisinde yeşil renk alır ve kışın kırmızımsı kestane rengini alarak olgunlaşmasını tamamlar. Kalın ve yassı pulların koltuklarında tohumları bulunur. Her kozalakta 60–80 adet tohum bulunur. Fıstıkçamları 40 yaşlarında bol tohum vermeye başlarlar. Kozalak veriminde toprak yapısı, iklim şartları ve meşcere bakımı önem arz etmektedir. Fıstıkçamı meyvesini sincap domuz ve fareler gibi yiyicileri olduğundan, ağaçlandırması yapılırken tüplü fidanlar tercih edilerek dikim yolu ile yapılması daha ekonomik ve sağlıklı olmaktadır (Anonim, 2006).

Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)

Toros Sediri tarihi, kültürel, estetik, bilimsel ve ekonomik bakımlardan çok kıymetli türlerimizden birisidir. Doğal yayılışını Anadolu, Lübnan ve Suriye’de yapmaktadır. Ancak 5000 yıldan beri süregelen tahribat sonucu Lübnan ve Suriye’de bazı küçük kalıntılar dışında, doğal sedir ormanları hemen hemen tükenmiştir. Oysa tarihi belgeler Lübnan’ın önceleri görkemli sedir ormanları ile kaplı olduğunu belirtmektedir (Atalay, 1987; Bozkuş, 1990; Boydak, 1996).

Sedirin günümüzde en geniş yayılışı ve görkemli ormanları ülkemizde ve Toros Dağlarında bulunmaktadır. Ancak bu tür, Anadolu’da da binlerce yıldan beri tahrip edilmiştir. Bununla birlikte, Torosların morfolojik yapısından kaynaklanan güç ulaşım koşulları içinde 67 850 hektar iyi kuru, 31 475 hektar bozuk kuru olmak üzere

toplam 99 325 hektar saf sedir ormanı bugüne kadar ulaşabilmiştir. Sedirin diğer türlerle yaptığı ve bu rakam içinde yer almayan karışık ormanları da geniş alanlar kapsamaktadır. Bu sedir ormanları Toroslar'da ve ülkemizin diğer bölgelerinde, Orman Genel Müdürlüğü'nün sadece 1983–1989 yılları arasında yapmış olduğu sedir ağaçlandırmalarının 61 611 hektara ulaşmıştır (Sevim, 1955; Kantarcı, 1982; Bozkuş, 1988; Boydak, 1996; Çepel, 1996).

Toros sedirinin esas yayılışı Toros Dağlarındadır. Ülkemizdeki bu yayılış 36° 16' (Kaş) 38° 05' (Eğirdir Barla Dağı) Kuzey enlemleri ile 29° 02' (Acıpayam-Bozdağ ile Köyceğiz-Çaldağ hattı) 37° 19' (Maraş Engizek Dağı-Ahırdağı hattı) Doğu boylamları arasındadır. Bu yayılışa yaklaşık 50 km uzakta Afyon Sultan Dağında, 250 km uzakta Erbaa-Çatalan ve Niksar-Akıncıköy yöresinde de izole yayılış alanları bulunmaktadır. Ayrıca Afyon-Emirdağ-Yukarı Çaykışla Vadisinde ve stepe geçiş zonunda izole bir yayılışı daha saptanmıştır (Atalay, 1987; Bozkuş, 1990; Boydak, 1996).

Sedirin Anadolu'da Toroslar dışında Erbaa ve Niksar'da yayılış göstermesi, bunun yanında Doğu Kayınının Güney Anadolu'da (Adana-Pos, Maraş-Yavşandağı, Amanos Dağları) yayılış göstermesi, eskiden Kuzey ve Güney Anadolu ormanlarının bağlantı halinde olduklarına bir kanıt olarak gösterilmektedir (Ürgeç ve Boydak, 1982; Eler, 1990; Odabaşı 1990; Boydak, 1996).

Sedirin Toros Dağları'ndaki yayılışı genel olarak 800–1200 m yükseltiler arasındadır. Ancak bazı yörelerde sedir daha aşağı yükseltilere, örneğin; Fethiye Babadağ-Boğaziçi havzası 500 m, Antakya-Hassa Yoluklar ile Söğüt Köyleri arası 600–650 m, Finike'de gruplar halinde 530 m ye bireysel olarak 470 m ye inebilmektedir. Aynı zamanda Bolkar Dağları-Aydos Dağında 2400 m yükseltiye çıkabilmektedir (Atalay, 1987; Bozkuş, 1990; Boydak, 1996).

Sedir yayılış alanlarındaki toprakların pH değerleri yıkanma koşullarına bağlı olarak hafif asitten nötr ve alkaline kadar değişmektedir. Topraklar yer yer kireç bakımından çok zengindir. Ancak yer yer anakayalar üzerinde bile aktif kirecin yıkandığı belirtilmektedir. Bazı zengin topraklar yüksek bir baz değişim kapasitesine sahip bulunmakta, yaz kuraklığı organik madde ayrışmasını yer yer getirebilmektedir. Bu durum mull'den çürüntü tipi humusa kadar değişik humus

formlarını oluşturabilmekte yer yer kaya çatlakları arasında ve ceplerde ham humus birikimleri görülebilmektedir (Sevim, 1955; Kantarcı 1982; Bozkuş, 1988; Boydak 1996; Çepel, 1996).

Sedir genel yayılış alanlarında genetik toprak tipi; kahverengi orman, kırmızımsı ve kırmızımsı kahverengi Akdeniz topraklarıdır. Bu topraklar genel olarak balçık, killi balçık bünyede granüller ve blok yapıdadır. Hafif asit nötr veya alkalın reaksiyon gösterir. Organik madde miktarı %1–4 arasında değişmektedir. Sedir en iyi gelişmesini çatlaklı olan karstik alanlarda ve gözenekli olan konglomera ve flitler üzerinde yapmaktadır (Ürgeç ve Boydak, 1982; Eler,1990; Odabaşı 1990; Boydak, 1996)

Topraklar sığ orta derin, derin olup taşlılığı fazladır. Ancak toraslardaki karstik alanlarda toprak verimliliğini genelde 2–3 desimetre arasında değişen bir mineral toprak tabakası ile nitelememek gerektiğini, bunun altındaki anataşta mevcut olan dar ve geniş çatlakların verimlilikte büyük önem taşıdığını belirtmektedir. Köklerin bu çatlaklarda gelişmesi sonucu kalker temel daha iyi işlenebilmekte ve gelecek generasyonun, kök nüfuzu için daha elverişli bir ortam oluşabilmektedir. Anakayanın çatlaklı ve mineral toprak tabakasının taşlı oluşu toprağa yüksek bir drenaj niteliği vermektedir. Kış rutubetinin önemli bölümü bu çatlaklar içindeki ince toprak tarafından tutulabilmekte ve vejetasyon süresi boyunca saklanabilmektedir. (Atalay, 1987; Bozkuş, 1990; Boydak, 1996).

Toroslar'da karstik anakayalarda yer alan çatlaklardaki toprakların ortaya çıkardığı olumlu toprak koşulları, sığ topraklı karstik alanlarda farklı bonitetlerde ve birçok yerde görkemli sedir ormanlarının oluşmasını sağlamaktadır (Ürgeç ve Boydak, 1982; Eler, 1990; Odabaşı, 1990; Boydak, 1996)

Sedir yayılış alanları ülkemizin makro klima tiplerinin “Akdeniz iklimi” tipi içinde kalmaktadır. Sedir yayılış alanları içindeki iklimik koşullar da genel sınıflamalara konu olmuştur. Elmalı-Çamkuyuları Sedir Araştırma Ormanındaki meteoroloji istasyonunun (1660 m) verilerinden (17 yıl ortalaması) hareketle bu yöre için bazı ortalama ve ekstrem değerler hesaplanmıştır. Sedir yetişme ortamlarını iklimik olarak sınırlamak, hayli karmaşık bir durum göstermektedir. Sedir yetişme ortamlarına göre nemli (Akdeniz üst bölgesi) yarı nemli-yarı karasal (Akdeniz ardı

bölgesi), karasal-yarı kurak (İç Anadolu Bölgesi) iklim koşulları bulunabilmektedir (Sevim, 1955; Kantarcı, 1982; Bozkuş, 1988; Boydak, 1996; Çepel, 1996).

Sedir yayılış alanlarında yıllık ortalama sıcaklık 6–12 °C, temmuz ayı sıcaklık ortalaması 18–25 °C, en yüksek sıcaklıklar 30 °C’yi aşmaktadır. Ocak ayı sıcaklık ortalaması 0 °C ile -5 °C, en düşük sıcaklık ise -30 °C’nin altına düşebilmektedir. Yıllık ortalama yağış 600–1200 mm’dir. Orta Karadeniz bölümü dışında, yazlar genellikle yağışsız geçmekte, karla kaplı günler yörelere göre 1 ile 4 (5) ay arasında değişmektedir. Vejetasyon dönemindeki bağıl nem % 40–60 arasında olup, sedir yayılışı nemli ve serin rüzgârlar alan yamaçlarda yoğunlaşmıştır. Buna karşılık vejetasyon periyodunda bulutlu ve sisli ortamlardan kaçmaktadır (Ürgenç ve Boydak, 1982; Eler,1990; Odabaşı 1990; Boydak, 1996)

Sedir, Torosların yüksek zonunda ve genelde daha fazla yağış alan yamaçlarda yer almaktadır. Sedirin Torosların Akdeniz’e bakan yamaçlarında yer alması, güneyden esen ve yağış getiren rüzgârlarla ilişkilidir. Bunun aksine, Akdeniz’in iç kısımlarındaki ve İç Anadolu’daki sedir ormanlarının kuzey yamaçlarda yer alması yağış getiren rüzgârların kuzeyden güneye esmesi nedeniyledir. Toros Sediri genelde dolgun gövdeli, kalın dallı 45–50 m’ye kadar boylanabilen, kalın çaplar yapabilen, uzun ömürlü ve görkemli görünümüne sahip bir türdür. Sedir fidanları kazık kök oluşturmakta ve ilk vejetasyon döneminde köklerini hızla derine uzatmakta, sak gelişmesi ise, transpirasyonu minimumda tutacak şekilde, yavaş olmaktadır. Genelde 5 veya 6 yıldan sonra sak gelişmesi hızlanmaktadır. Bu yaşlar sedir köklerinin çatlaklarda derine ulaştığı ve kuvvetli bir kök sistemi oluşturarak, transpirasyonla su kaybını güvenceye alabildiği yaşlardır (Atalay, 1987; Bozkuş, 1990; Boydak, 1996).

Tutma başarısı yüksek ve ekonomik bakımdan kıymetli bir tür olduğu için, doğal yayılış alanları dışında, hatta başka ülkelerde geniş çaplı ağaçlandırmalara veya denemelere konu olmuştur. Sedirin ülkemizin değişik yörelerinde, özellikle yazları çok sıcak ve kurak bölgelerimizdeki uygun alanlarda çok başarılı ve oldukça hızlı gelişen plantasyonları bulunmaktadır. Yayılış alanları dışındaki bazı denemelerde, sedir diğer hızlı gelişen türlerle de yarışabilmektedir. Ülkemizde 1983–1989 yılları arasında önemli bir bölümü, doğal sedir yayılış alanları dışında olan 61 611 hektar

sedir ağaçlandırması yapılmıştır (Sevim, 1955; Kantarcı 1982; Bozkuş, 1988; Boydak 1996; Çepel, 1996).

Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.)

Yalancı Akasya ülkemizde 1916 yılından beri daha çok yol kenarı ağaçlandırmaları amacıyla yetiştirilmektedir. Genellikle ülkemiz ormancıları tarafından kurak mıntika ağaçlandırmaları ve fakir toprakları ıslah etmek için uygun bir tür olarak bilinmekle birlikte, esasında bu türün iyi gelişmesi için özellikle vejetasyon mevsiminde rutubetli derin ve gevşek topraklar istemektedir. Dünyada üçüncü hızlı gelişen yapraklı türdür. Gevşek ve derin topraklarda, nisbi rutubetin veya toprak neminin iyi olduğu, toprak hazırlığının tam alanda, bakımların zamanında yapıldığı yerlerde yılda hektarda 10 m³ ü geçmemektedir. Ülkemizde yapılan adaptasyon denemesinin ilk beş yıllık sonuçlarına göre; Bolu, Adapazarı, Zonguldak, Kastamonu, İstanbul, Kırklareli ve Amasya yörelerinde yakacak odunun üretimi ve sanayi odunu üretimi için yetiştirilmesi uygun olacaktır (Atay, 1985; Yaltırık, 1991; Kızmaz, 1998).

Yalancı Akasya Amerika Birleşik Devletlerinde doğal olarak yetişen bir türdür. Yalancı Akasya ülkemize ithal edilen hızlı gelişen türlerdendir. Bu türün fidanı ilk defa Belgrad Ormanı'nda kurulan fidanlıkta yetiştirilerek Ankara Atatürk Orman Çiftliği'nin ağaçlandırılmasında kullanılmıştır. *Robinia* cinsinin Amerika'da ağaç ve çalı formunda 10 adet türü bulunmaktadır. Amerika'da 35–45 derece kuzey enlemleri arasında yayılış göstermektedir. Yalancı Akasyanın bu doğal yayılış alanında yıllık ortalama yağış 100–1500 mm arasında değişmekte, büyüme mevsiminde yağış 500–750 mm civarındadır. Ortalama temmuz sıcaklığı 20–27 °C derece ve -25 °C derece, ortalama donsuz geçen günler sayısı 140–220 gündür (Atay, 1985; Keresztesi, 1985; Şefik, 1995).

Amerika'da bu tür 1900 lü yılların başında erozyon kontrolü, bozulan maden sahalarının ağaçlandırılmasında, arazilerin ıslahında kötü görüntülerin örtülmesinde, tarım arazilerinin etrafında rüzgâr perdesi yapımında ve kerestelik odun üretimi için ağaçlandırmaları yapılmıştır. Macaristan'da İkinci Dünya Savaşına kadar 38000 ha. ağaçlandırması yapılan Yalancı Akasyanın, bu tarihten sonra yapılan Milli Ağaçlandırma Projesine göre; Tuna ve Tisza nehirleri arasında erozyonu önlemek

amacıyla geniş ağaçlandırmaları yapılmıştır. Macaristan'da bu türde üretim başlamasıyla, odun açığı kapanmış hatta ihracata başlanmıştır. Macaristan'da koru ormanları olarak Yalancı Akasya kuru odun ağırlığı ve hacim artımı olarak kavaktan ileridir (Atay, 1985; Keresztesi, 1985; Kızmaz, 1998; Çatal, 2005).

Yalancı Akasya ışık ağacıdır ve çok fazla ışık ister. Çok kapalı ormanlarda dominant ağaçlar tepe dallarını yayarak, azman karakteri oluşturur. Yalancı Akasyanın zarar gördüğü bazı biotik ve abiotik zararlılar vardır. Çeşitli nedenlerden dolayı zara gören ağaçlar geç ilkbaharda veya yazın yada erken sonbaharda yanmış gibi bir görünüm kazanır, büyüme kayıpları gözükür (Kızmaz, 1998).

Macaristan'da Yalancı Akasya, uzun süren vejetasyon periyodunda erken donlardan zarar görmektedir. Türkiye'de don zararları görülmez. Amerika'da doğal yayılış alanı dışındaki güney ve orta bölgelerde bulunan alçak alanlarda don görülmektedir. Doğal yayılış alanın daha kuzey kısımlarında kırağı ve kar zararları görülür. Ağaçların kabuklarının ince olması ve sığ kök sistemi oluşturmasından dolayı yangınlardan zarar görür, özellikle genç yaşlarda çok hassastır (Atay, 1985; Yaltırık, 1991; Kızmaz, 1998).

Yalancı Akasya odunu sert ve orta ağırlıktadır, kolay işlenir. Diri odunu açık sarı veya sarımsı yeşil yada altın sarısı renginde öz odunu sarımsı kahverengidir. Odunu buharda kahverengine döner. Odunu dayanıklıdır. Odunu sert olmasına rağmen bükülebilir. Odunun çivi tutması zordur. Aşınması zor olduğundan parke yapımında kullanılır. Sıcaklık çok fazla yada 0 derecenin altında olmazsa kırılmaya yakın ses çıkarır ve eğildiği gözle görülür. Bu özelliğinden dolayı madenlerde maden direği olarak kullanılır. Yalancı Akasya odunu; yakacak odun, çit, asma direği, hangar, mobilya iskeleti, parke, palet, yonga ve lif yapımında, depo inşaatlarında, köprü inşaatlarında, su altı inşaatlarında ve maden ocaklarında kullanılmaktadır (Keresztesi, 1985; Yaltırık, 1991; Şefik, 1995).

Yalancı Akasya'da başarılı bir plantasyon tesisi için toprak tam alanda işlenmelidir. Tam alanda toprak işleme toprağın havalanmasını ve yalancı akasyanın havanın azotunu bağlayarak toprak ıslahını sağlar. Eğer ağaçlandırma yapılacak yerde ana meşcere varsa kesimden sonra kalan kütükler köklenir, sökülür veya bulgularla parçalanır, yada herbisitlerle öldürülür. Ağaçlandırmada mekanizasyon

uygulanmaktadır. Toprak işleme, sıralar arasında ot ve çapa yine traktörle yapılır. Dikimler genellikle 2,5 X 1,0 m aralık mesafe ile tesis edilir. Dikimden sonra 2–3 defa bakım (ot, çapa) işleri, sürüm tekleme ve sürgün kontrolü yapılmaktadır. Genç plantasyonlar hayvan zararına karşı korunmalıdır (Kantarıcı, 1982; Atay, 1985; Şefik, 1995).

Araştırma alanının iklim özellikleri Artvin Meteoroloji İstasyonu (628 m) iklim verilerinden faydalanarak (Tablo 1) Artvin bölgesinin yağış, iklim sınıfı ve bitki örtüsü tipini saptamak amacıyla, Erinç'in 'Yağış Etkinliği İndisi' ($Im=P/Tom$) formülünden yararlanılmıştır.

Artvin Meteoroloji İstasyonunun meteorolojik değerleri incelendiğinde Artvin'de en yüksek ortalama sıcaklık 25.9 °C ile ağustos ayında, en düşük ortalama sıcaklık -4 °C ile ocak ayında görülmektedir. Yıllık yağış miktarı 662.9 mm ve yıllık ortalama bağıl nem %66'dır.

Bölgenin iklim tipi Erinç'in 'Yağış Etkinliği İndisi' formülüne göre (Çepel, 1995);

$$Im = P/Tom$$

Im : Yağış müessiriyeti indisi

Tom : Yıllık ortalama maksimum sıcaklık (°C)

P : Yıllık yağış (mm)

$$Im = 662.9/17.3$$

$$=38.32$$

Tablo 1. Artvin İli Meteorolojik Gözlemleri * (Anonim, 1990)

Parametreler	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ort Sıc. (°C)	2.7	3.8	7.1	12.0	15.9	18.6	20.5	20.6	17.9	13.8	9.2	4.6	12.2
Ort Yüksek. Sıc.(°C)	6.2	8.2	12.4	18.0	22.0	24.2	25.5	25.9	23.7	19.5	13.6	7.9	17.3
Ort. Min. Sıc.(°C)	-0.4	0.3	2.8	7.2	11.1	14.0	16.5	16.6	13.8	9.8	5.8	1.7	8.3
Ort. Top Yağış (mm)	85.1	71.4	55.6	53.1	50.3	46.8	27.0	25.8	35.1	55.6	70.0	87.1	662.9
Ort. Bağıl Nem (%)	64	64	62	61	65	68	72	71	70	68	65	65	66

Artvin Meteoroloji İstasyonunun verileri kullanılarak belirlenen sonuca göre Artvin'in iklim tipi yarı nemli ve vejetasyon tipi ise park görünümlü kurak ormandır (Tablo 2).

Tablo 2. Erinç'in Yağış Etkenliği Sınıfları (Çepel, 1995)

Yağış Etkenliği Sınıfı	Yağış Etkenliği İndisi (Im)	Bitki Örtüsü
Kurak	$Im < 8$	Çöl
Yarı Kurak	$8 < Im < 23$	Step
Yarı Nemli	$23 < Im < 40$	Park görünümlü kurak orman
Nemli	$40 < Im < 55$	Nemcil orman
Çok Nemli	$Im > 55$	Çok nemcil orman

Bu çalışmada, Artvin Çoruh Vadisinde yapılan erozyon kontrolü ağaçlandırma çalışmalarının değerlendirilmesi ve Sümbüllü ve Salkımlı yöresinde erozyon

* Rasat süresi: 1932-1990; Yükselti: 628 m; enlem: 41° 11' N; boylam: 41° 49' E

kontrolü amaçlı sedir, akasya ve fıstıkçanı kullanılarak yapılan ağaçlandırma çalışmasının dikim başarısının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

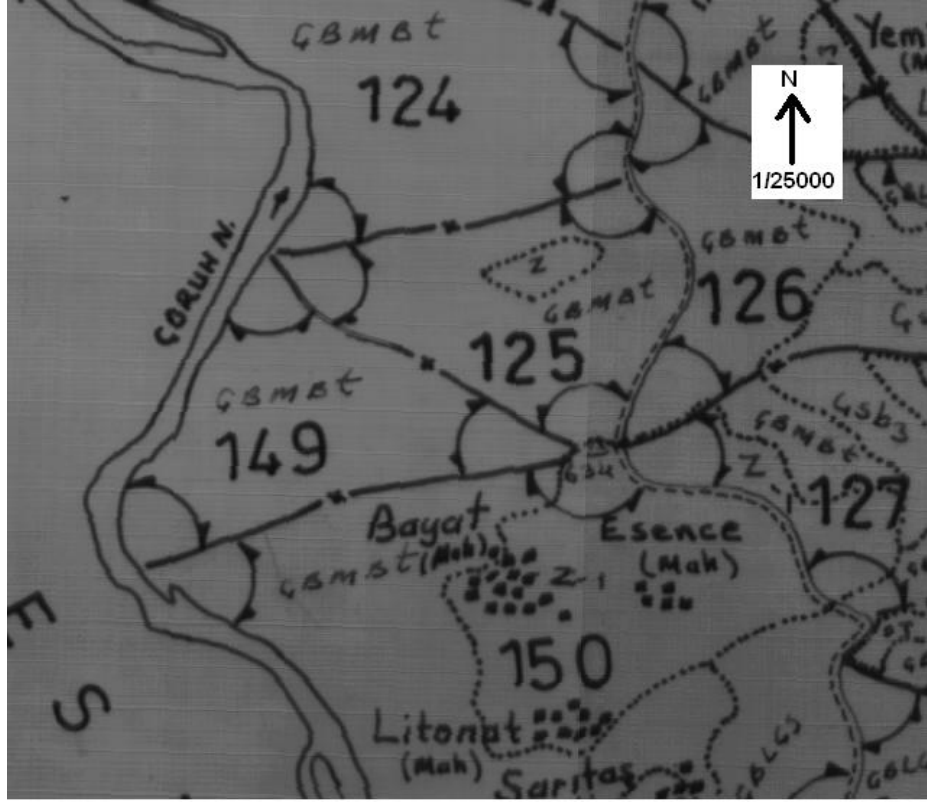
2. 1. Çoruh Vadisinde Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar

Çoruh vadisinde 2004-2008 yılları arasında yapılan erozyon kontrolü amaçlı ağaçlandırma çalışmaları Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğünün çalışmalarından ve verilerinden yararlanılarak ortaya konmaya çalışılmıştır.

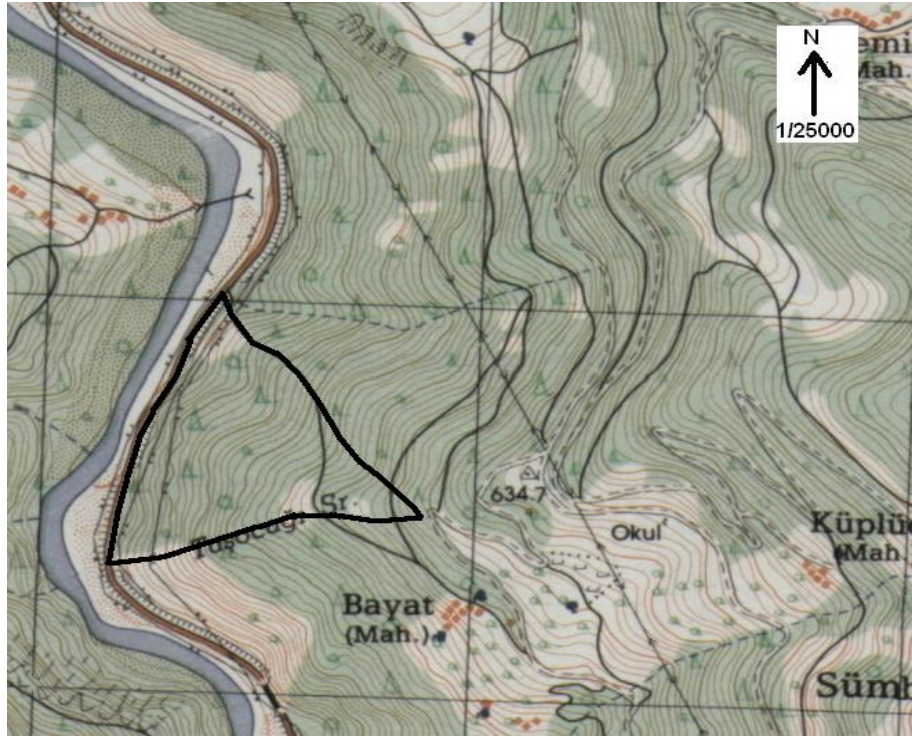
2.2. Toros Sediri, Yalancı Akasya ve Fıstıkçamı Türlerinin Arazide 1. Yıl Sonundaki Dikim Başarıları

2.2.1. Sümbüllü Ağaçlandırma Sahası

Sümbüllü Ağaçlandırma sahası Artvin İli, Saçinka serisi 149 nolu bölmededir. Ağaçlandırma sahasının yüksekliği 375 m dir. Alanın bakışı Batı olup, Artvin-Borçka karayolu üzerinde bulunmaktadır. Alanda mevcut olarak meşe, karaağaç, fıstıkçamı ve sandal türleri bulunmaktadır. Alanın anakayası Riyodasit, toprak yapısı orman toprağıdır. Alanın eğimi % 65 dir (Şekil 3 ve 4).



Şekil 3. Sumbüllü Ağaçlandırma Sahasının Saçinka Orman İşletme Şefliği Meşcere Haritasındaki Yeri (Anonim, 1985)



Şekil 4. Sumbüllü Ağaçlandırma Sahasının Memleket Haritasındaki Yeri (Anonim, 1993)

Alanı temsil edecek şekilde 3 deneme alanı alınmıştır. Deneme alanlarında (2007 yaz) gerekli tesisler yapılarak (2007 sonbahar) dikime hazır hale getirilmiştir. Alanda taş kordon ve çalı takviyeli teras yapılarak arka kısımlarında bulunan toprak işlenip dikime hazır hale getirilmiştir (Şekil 5). Alan dikime hazır hale getirildikten sonra 3 X 3 m dikim aralığı ile 30 fidan 3 tekrarlı olmak üzere toplam 90 adet (1+0 yaşlı) tüplü fıstıkçanı dikimi yapılmıştır (Şekil 6). Dikilen fidanlar Ardanuç Harmanlı Orman Fidanlığından temin edilmiştir. Dikim yapıldıktan sonra, (2007 Aralık) dikilen fidanların kök boğazı çapı (KBÇ) kompas (mm) ile fidanların boyu ise metre (cm) ile ölçülmüştür (Şekil 7 ve 8). Fidan dikiminden sonra (Haziran 2008) ağaçlandırma sahasında bakım yapılmıştır. Dikim süresi üzerinden 1 yıl geçtikten sonra (Aralık 2008) ölçümler tekrarlanmıştır. 3 deneme alanında fidanların yıllık çap artımı ve boy artımı belirlenmiştir.



Şekil 5. Dikime Hazır Hale Getirilen Terasın Görünümü



Şekil 6. Dikimi Yapılan Fıstıkçamlarının Teras Üzerindeki Görünümü



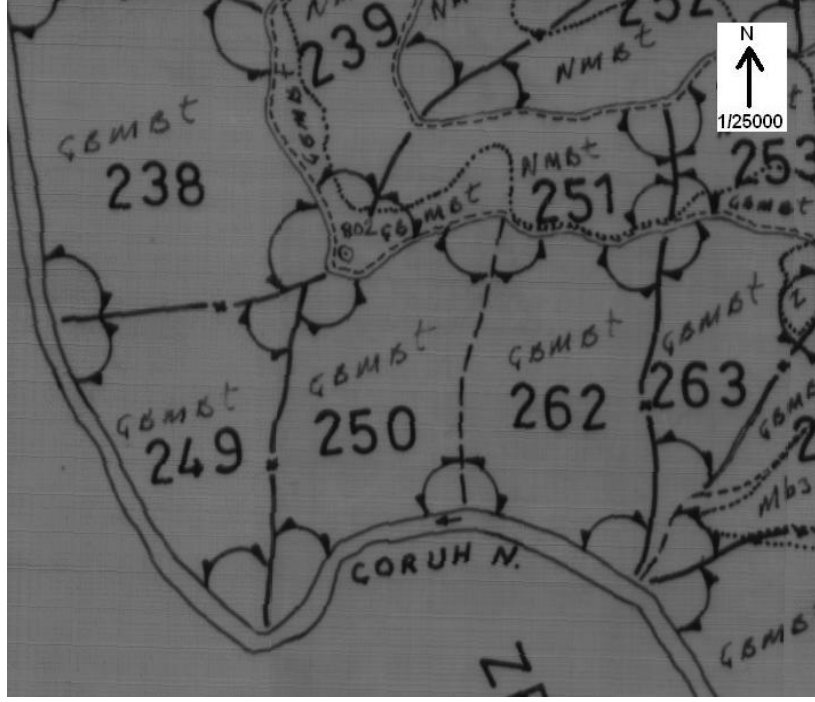
Şekil 7. Fidan Boyunun Metre ile Ölçülmesi



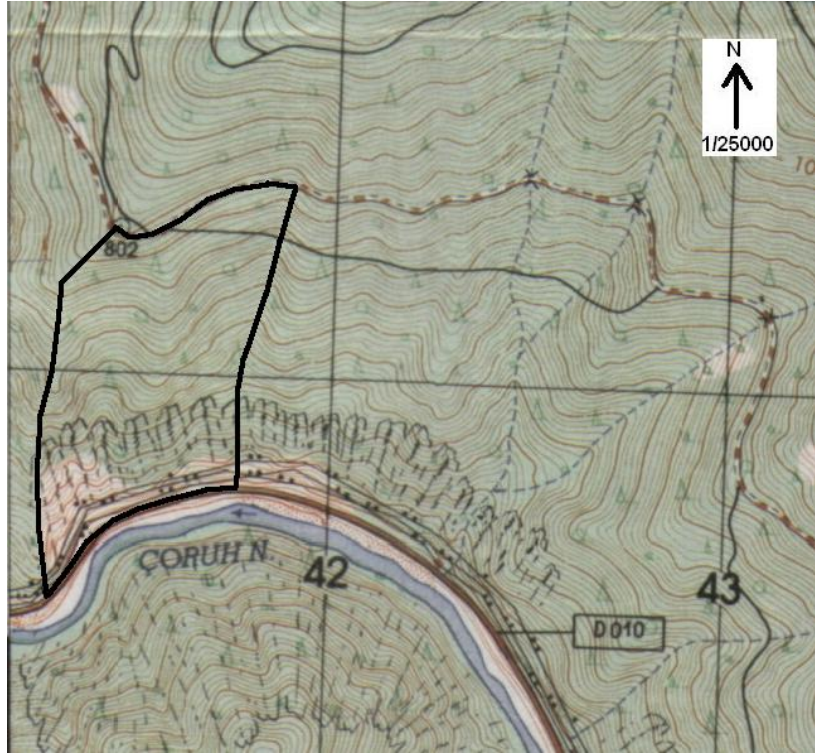
Şekil 8. Milimetrik Kompas ile Kök Boğaz Çapı (KBC) Ölçümü

2.2.2. Salkımlı Ağaçlandırma Sahası

Salkımlı Ağaçlandırma sahası Artvin İli, Saçinka serisi 250 nolu bölmededir. Ağaçlandırma sahasının yüksekliği 735 m dir. Alanın bakışı Güney bakı olup, Artvin-Erzurum karayolu üzerinde bulunmaktadır. Alanda mevcut olarak meşe, karaağaç ve ardıç türleri bulunmaktadır. Alanın anakayası Granit, toprak yapısı orman toprağı ve yamaç kollivyalıdır. Alanın eğimi % 80 dir (Şekil 9 ve 10).



Şekil 9. Salkımlı Ağaçlandırma Sahasının Saçinka Orman İşletme Şefliği Meşcere Haritasındaki Yeri (Anonim, 1985)



Şekil 10. Salkımlı Ağaçlandırma Sahasının Memleket Haritasındaki Yeri (Anonim, 1993).

Alanı temsil edecek şekilde 6 deneme alanı alınmıştır. Deneme alanlarında (2007 Yaz) gerekli tesisler yapılarak (2007 Sonbahar) dikime hazır hale getirilmiştir (Şekil 11). Alanda taş kordon ve çalı demetli örme çit yapılarak arka kısımlarında bulunan toprak işlenip dikime hazır hale getirilmiştir. Alan dikime hazır hale getirildikten sonra 3 X 2 m dikim aralığı ile 3 deneme alanına 3 X 30 olmak üzere toplam 90 adet (1+2 yaşlı) tüplü toros sediri, 3 X 2 m dikim aralığı ile 3 deneme alanına da 3 X 30 olmak üzere toplam 90 adet (1+0 yaşlı) çıplak köklü yalancı akasya dikimi yapılmıştır. Dikimi yapılan akasya ve sedir Şavşat Susuz Orman fidanlığından temin edilmiştir (Şekil 12). (2007 Sonbahar) Dikim yapıldıktan sonra dikilen fidanların KBC kompas (mm) ile fidanların boyu ise metre (cm) ile ölçülmüştür. Dikim süresi üzerinden 1 yıl geçtikten sonra (2008 Sonbahar) ölçüm işi tekrar yapılmıştır. 6 deneme alanında fidanların yıllık çap artımı ve boy artımı hesaplanmıştır.



Şekil 11. Teras Alanının Hazırlanması



Şekil 12. Dikimi Yapılan Yalancı Akasya Fidanlarının Fidanlıktaki Sökümden Önceki Görünümü.

3. BULGULAR

3.1. Çoruh Vadisinde Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar

3.1.1. Çoruh Vadisinde 2004 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar

Çoruh vadisinde erozyon kontrol amaçlı çalışmalar 2004 yılında başlamıştır. 2004 yılında AGM tarafından 310 ha alanda erozyon kontrol çalışması yapılmıştır. Yörede doğal olarak meşe, karaağaç, ardıç, ıhlamur, ceviz ve kapari türleri bulunmaktadır. 2004 yılındaki çalışmalarda Seyitler ve Salkımlı yöresinde 97 000 Yalancı Akasya, 15 000 Sedir ve 4 000 Mahlep fidanı olmak üzere toplam 116 000 fidan dikilmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Çoruh Vadisinde Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar

Seyitler yöresinde erozyon kontrol amaçlı yapılan ağaçlandırma çalışmalarına ait bilgiler Tablo 3 de verilmiştir. Ağaçlandırma amaçlı toplam 37 000 fidan sahaya dikilmiş ve 10 km otlandırma yapılmıştır. 34 000 çıplak köklü yalancı akasya ve 3 000 tüplü sedir fidanı dikilmiştir. Çalışmalarda önce çalı takviyeli teras ve taş kordon yapılmış ve daha sonra bu tesislerin arkasında ki toprak işlenerek fidan dikimine

hazır hale getirilmiştir. Yapılan bu tesislere 3 X 2 m (toros sediri) ve 2 X 2 m (yalancı akasya) fidan dikim aralıkları ile fidan dikimi yapılmıştır.

Tablo 3. 2004 Yılında Seyitler Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı Çalışmalar (Anonim, 2004b)

Sıra No	Yapılan İşlerin Çeşidi	Birimi	Miktarı
1	Toprak İşleme	Km	15
2	Çalı Takviyeli Teras Yapımı	Km	35
3	Taş Kordon Yapımı	m	15000
4	Kuru Duvar Eşik Yapımı	m ³	2500
5	Toprak Sedde Yapımı	m ³	500
6	Çalı Demetli Örme Çit	Km	6
7	Otlandırma	Km	10
8	Fidanların Sahaya Dağıtım ve Dikimi	Ad.	37000

Salkımlı yöresinde yapılan erozyon kontrolü amaçlı ağaçlandırma çalışmalarında 50 km toprak işleme, 60 km çalı takviyeli teras, 15 km otlandırma yapılmış ve 79000 fidan dikimi yapılmıştır (12 000 tüplü sedir, 63000 yalancı akasya ve 4000 mahlep fidanı) (Tablo 4). Ağaçlandırma amaçlı dikilen türler Yalancı Akasya, Sedir ve Mahleptir. Seyitler yöresine göre alanda daha fazla taş bulunduğu için daha çok taş kordon tesisi yapılmıştır. Alanda bulunan yapraklı türler çalı takviyeli teras yapımında kullanılmıştır. Yan derecikler fazla olduğundan Seyitler yöresindeki çalışmalardan farklı olarak yan dereciklere çalı demetli eşik yapılmıştır.

Tablo 4. 2004 Yılında Salkımlı Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı Çalışmalar (Anonim, 2004b)

Sıra No	Yapılan İşlerin Çeşidi	Birimi	Miktarı
1	Toprak İşleme	Km	50
2	Çalı Takviyeli Teras Yapımı	Km	60
3	Taş Kordon Yapımı	m	30000
4	Kuru Duvar Eşik Yapımı	m ³	6000
5	Toprak Sedde Yapımı	m ³	1700
6	Çalı Demetli Örme Çit	Km	16
7	Çalı Demetli Eşik	m	2000
8	Otlandırma	Km	15
9	Fidanların Sahaya Dağıtım ve Dikimi	Ad.	79000

3. 1. 2. Çoruh Vadisinde 2007 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar

Çoruh vadisinde 2007 yılında Sümbüllü yöresi ve Salkımlı yöresi olmak üzere iki farklı sahada erozyon kontrol çalışması yapılmıştır. Salkımlı yöresinde eğimin fazla olmasından ve alandaki mevcut türlerden dolayı sümbüllü sahasından farklı olarak çalı demetli örme çit yapılmıştır.

2007 yılında Salkımlı yöresinde 26 ha alanda erozyon kontrol amaçlı ağaçlandırma çalışması yapılmıştır. Salkımlı yöresinde yapılan çalışmalarda 7.5 km taş kordon, 3.5 km çalı demetli örme çit, 340 m³ kuru duvar eşik, 8 km de toprak işleme yapılmış ve 7000 fidan dikimi yapılmıştır (Tablo 5). Çalışma alanının yakınında yerleşim yeri olduğu için çalışma alanında tahribat söz konusu olduğundan alan 3 km tel çit ile çevrilmiştir. Alanda eğim çok dik ve yüzeysel taşıma fazla olduğu için ot ekimi yapılmamıştır.

Tablo 5. 2007 Yılında Salkımlı Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı Çalışmalar (Anonim, 2007)

Sıra No	Yapılan İşlerin Çeşidi	Birimi	Miktarı
1	Toprak İşleme	Km	8
2	Taş Kordon Yapımı	m	7700
3	Kuru Duvar Eşik Yapımı	m ³	340
4	Çalı Demetli Örme Çit	Km	3.5
5	Dikenli Tel Çit Yapımı	Km	3
6	Fidanların Sahaya Dağıtım ve Dikimi	Ad.	7000

Çoruh vadisinde 2007 yılında Sümbüllü yöresinde 160 ha alanda çalışma yapılmıştır. Alanda 15 km toprak işleme, 8 km taş kordon, 1548 m³ kuru duvar eşik 500 m³ toprak sedde yapılmış olup, 22000 fidan dikilmiştir (Tablo 6). Ayrıca 19 km alanda da otlandırma yapılmıştır, ot ekiminde Gramineae (Buğdaygiller) yada Leguminosae (Baklagiller) familyasına ait bitkiler kullanılmaktadır. Çevredeki mevcut türlerin dallarından yararlanılarak 16.5 km çalı takviyeli teras yapılmıştır. Çalı takviyeli teras yapımında genelde karaağaç ve meşe türlerinin dallarından yararlanılmıştır. 2007 yılında Sümbüllü yöresine 22000 fidan dikimi yapılmıştır. 15000 çıplak köklü yalancı akasya, 5000 tüplü fıstık çamı ve 2000 çıplak köklü sedir fidanı dikilmiştir. Alanın yükseltisi az ve don tehlikesi olmadığından alanda doğal olarak yayılış gösteren fıstıkçamı tercih edilmiştir.

Tablo 6. 2007 Yılında Sümbüllü Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı alışmalar (Anonim, 2007)

Sıra No	Yapılan İşlerin eşidi	Birimi	Miktarı
1	Toprak İşleme	Km	15
2	alı Takviyeli Teras Yapımı	Km	16.5
3	Taş Kordon Yapımı	m	8000
4	Kuru Duvar Eşik Yapımı	m ³	1548
5	Toprak Sedde Yapımı	m ³	500
6	Otlandırma	Km	19
7	Fidanların Sahaya Dağıtım ve Dikimi	Ad.	22000

3. 1. 3. Çoruh Vadisinde 2008 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan alışmalar

2008 yılında Erenler ve Salkımlı yöresinde toplam 367 ha'lık bir alanda erozyon kontrolü amaçlı çalışma yapılmıştır.

Salkımlı yöresinde 210 ha alanda çalışma yapılmıştır. Alanda 78 km toprak işleme, 69 km taş kordon, 4520 m³ kuru duvar eşik ve 850 m³ toprak sedde yapılmıştır. Alanda mevcut olarak bulunan karaağaç ve meşe türlerinin dalları kullanılarak 26 km çalı takviyeli teras ve 23 km çalı demetli örme it yapılmıştır (Tablo 7). Alanda eğimin fazla olması nedeniyle otlandırmaya uygun değildir. Alana toplam 97 000 fidan dikilmiştir. 53 000 çıplak köklü yalancı akasya, 13 000 çıplak köklü mahlep, 6 000 çıplak köklü ceviz ve 25 000 tüplü sedir fidanı dikilmiştir.

Tablo 7. 2008 Yılında Salkımlı Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı Çalışmalar (Anonim, 2008c)

Sıra No	Yapılan İşlerin Çeşidi	Birimi	Miktarı
1	Toprak İşleme	Km	78
2	Çalı Takviyeli Teras Yapımı	Km	26
3	Taş Kordon Yapımı	m	69000
4	Kuru Duvar Eşik Yapımı	m ³	4520
5	Toprak Sedde Yapımı	m ³	850
6	Çalı Demetli Örme Çit	Km	23
7	Fidanların Sahaya Dağıtım ve Dikimi	Ad.	97000

2008 yılında Erenler yöresinde 157 ha alanda erozyon kontrol amaçlı ağaçlandırma yapılmıştır, yapılan işlere ait bilgiler Tablo 6 da verilmiştir. Alanda 15 km toprak işleme, 27 km çalı takviyeli teras, 300 m³ toprak sedde, 748 m³ kuru duvar eşik ve 5,5 km taş kordon yapılmıştır, ayrıca 7 km alan otlandırılıp 30000 fidan dikilmiştir, 18000 çıplak köklü yalancı akasya, 2000 çıplak köklü ceviz, 2000 çıplak köklü mahlep, 3000 tüplü sedir ve 5000 çıplak köklü sarıçam fidanı dikilmiştir (Tablo 8). 7 km alan Leguminosae (Baklagiller) familyasına ait bitkiler kullanılarak otlandırılmıştır.

Tablo 8. 2008 Yılında Erenler Yöresinde Yapılan Erozyon Kontrol Amaçlı Çalışmalar (Anonim, 2008c)

Sıra No	Yapılan İşlerin Çeşidi	Birimi	Miktarı
1	Toprak İşleme	Km	15
2	Çalı Takviyeli Teras Yapımı	Km	27
3	Taş Kordon Yapımı	m	5500
4	Kuru Duvar Eşik Yapımı	m ³	848
5	Toprak Sedde Yapımı	m ³	300
6	Otlendirme	Km	7
7	Fidanların Sahaya Dağıtım ve Dikimi	Ad.	30000

3. 2. Toros Sediri, Yalancı Akasya ve Fıstıkçamı Türlerinin Arazide 1. Yıl Sonundaki Dikim Başarıları

Yapılan çalışmada bu türlerin 1. yıllık başarı durumu incelenmiştir. Çalışmalar sonucunda Salkımlı yöresinde dikilen yalancı akasya da çap artımı 5.10 mm, boy artımı 51.54 cm ve yaşama yüzdesi % 80.00 dir. Salkım yöresinde dikilen Toros sedirinde yıllık ortalama çap artımı 2.31 mm, yıllık ortalama boy artımı 6.93 cm ve yaşama yüzdesi % 82.22 dir. Fıstıklı yöresinde dikilen fıstıkçamında ise yıllık ortalama çap artımı 2.67 mm, yıllık ortalama boy artımı 6.20 cm ve yaşama yüzdesi % 85.75 dir (Tablo 9).

Tablo 9. Deneme Alanlarında Yapılan Çalışmalar Sonucu Fidanların 1. yıl sonundaki KBC, Boy, Boy ve KBC Artımları ve Yaşama Yüzdeleri

Alan	Tür	KBC (mm)	Boy (cm)	KBC Artımı (mm)	Boy Artımı (cm)	Yaşama Yüzdesi (%)
Salkımlı	Akasya	10.61	78.68	5.10a	51.54a	80.00
	Sedir	7.61	29.38	2.31b	6.93b	82.22
Sümbüllü	Fıstıkçamı	7.03	20.45	2.67b	6.20b	85.75

4. TARTIŞMA

Genel olarak erozyon kontrol çalışmalarında doğal türlerden elde edilen başarıların diğer türlere oranla daha yüksek olması beklenmektedir. Çoruh havzası erozyon kontrolü ağaçlandırma çalışmalarında 2004 yılında 97 000 Yalancı Akasya, 15 000 Toros Sediri ve 4 000 Mahlep fidanı olmak üzere toplam 116 000 fidan dikilmiştir. 2007 yılındaki çalışmalarda 19 000 yalancı akasya, 7000 sedir ve 1000 mahlep fidanı ve 3000 fıstıkçamı olmak üzere toplam 30 000 fidan dikilmiştir. 2008 yılındaki 5 000 sarıçam, 27 000 sedir, 71 000 yalancı akasya, 8 000 ceviz ve 15 000 mahlep fidanı olmak üzere toplam 127 000 fidan dikilmiştir.

Dikimi yapılan türler incelendiğinde 5 farklı türün dikim işleminde yaygın olarak kullanıldığı ve dikimi yapılan bu türlerden sedir, yalancı akasya ve mahlep türlerinin bölgede doğal olarak yayılış göstermediği ortaya çıkmaktadır. Bu türlerin erozyon kontrolü amaçlı olarak Çoruh havzasında yaygın olarak kullanılmasının nedeni olarak türlerin fidanlarının temininde zorluk çekilmemesidir. Ancak 2000 yıllardan itibaren yapılan erozyon kontrolü amaçlı ağaçlandırmaların ileriki yıllarda bu amaca hizmet edebileceği türlerin doğada doğal olarak bulunmamasından dolayı kuşkuludur.

Patlangaç, Alıç, Karaçalı, Sumak, Ardıç, Dağ Muşmulası ve Peruka Çalısı gibi türlerin Artvin Yöresi içinde değişik yükselti gruplarında karışım gösterdiği ve yoğun olmamakla birlikte geniş alanlarda yayılış gösterdiği bilinmektedir (Anşin ve Özkan, 1997; Anşin ve ark., 2002). Erozyon kontrol çalışmaları için önem taşıyan bu türlerin, Artvin Yöresi içinde erozyon kontrol çalışmalarında başarıyla uygulanması mümkündür. Yukarıda sözü edilen türlerin bölgede yapılan erozyon kontrolü amaçlı ağaçlandırma çalışmalarında kullanılması bu türlerin genetik çeşitliliğinin ve popülasyonlarının devamını sağlayabileceği gibi türlerin bölge iklim ve toprak koşullarına uyum yeteneklerinin olması nedeni ile dikim başarılarının daha yüksek olacağı düşünülmektedir. Ayrıca yapraklı tür olan yukarıda sözü edilen türlerin ağaçlandırma çalışmalarında kullanılması, toprağı örtme derecelerinin iğne yapraklı türden daha fazla olması nedeni ile erozyonu önlemede daha etkin olmalarını

sağlamaktadır. Bu türlerin bölgede yapılan çalışmalarda kullanılmamasının en önemli nedeni bu türlere ait fidanların temininde zorluklar çekilmesi olmaktadır. Bu türlerin tohum özellikleri ve fidan üretimleri üzerine yapılan çalışmaların sınırlı olması (Göktürk, 2005; Ölmez et al., 2007; Tilki, 2007; Tilki and Güner, 2007) ve bölge fidanlıklarında yetiştirilmemelerinin sınırlı olması veya bazı türlerin fidanlarının yetiştirilmemesi nedeni ile bu türlerin fidanlarının temininde zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle öncelikle bu türlerin fidan üretim tekniklerinin belirlenmesi ve bölgeden elde edilen tohumlar ile üretilen fidanların Çoruh havzasında yapılan ağaçlandırma çalışmalarında kullanılması gerekmektedir. Ayrıca yörede doğal olarak yetişen ve sürgün verme özelliği nedeni ile de varlığını olumsuz şartlarda da sürdürebilen meşe türlerinin de Çoruh havzasında erozyon kontrolü amaçlı kullanılması ağaçlandırma çalışmalarında kullanma yönünde de çalışma yapılmalıdır.

Bölge için doğal olmamakla birlikte erozyonu önleme gücünün yüksek olması nedeniyle daha çok yalancı akasya fidanı (97 000) ve ayrıca 15 000 Sedir ve 4 000 Mahlep fidanı dikimi yapılmıştır. Genel olarak yapılan dikimlerin başarılı olduğu söylene de, dikimler gerçekleştirildikten sonra türlerin dikim başarısına ilişkin kayıtlar tutulmadığından kesin bir oran vermek mümkün değildir.

Yahyaoglu ve ark. (2002) tarafından Artvin yöresinde gerçekleştirilen *Capparis ovata* plantasyon denemeleri, türün bu yörede erozyon önleme çalışmalarında kullanılabileceğini göstermektedir.

Doğal türlerin erozyon kontrol çalışmalarında kullanılması, bu türlerin korunmasını ve biyolojik çeşitliliğin sürekliliğini sağlayacaktır. Bu süreklilik, bugünün dünyası için büyük bir öneme sahiptir. Erozyon gibi çevre sorunlarının artmasıyla doğal türler giderek azalmaya başlamıştır. Erozyonun önlenmesinde ilk olarak doğal türler kullanılmalıdır. Böylece doğal türlerin biyolojik çeşitliliği de korunmuş olacaktır. Erozyonun önlenmesi ve doğal çeşitliliğin korunması yanında yöresel ekonomik kalkınmaya da katkıda bulunacaktır.

Çoruh havzasında yapılan erozyon kontrolü ağaçlandırma çalışmalarında yaygın olarak kullanılan yalancı akasya, sedir ve fıstıkçami türlerinin büyüme performanslarını ortaya koymak için yapılan arazi deneme çalışmasında, yalancı

akasyanın en fazla çap ve boy artımına sahip olduğu ve 1. yıl sonunda en yüksek büyüme performansı gösterdiği belirlenmiştir. Yalancı akasya iyi toprak şartlarına sahip alanlarda hızlı bir büyüme yapmaktadır. Erozyon sahasında ilk 5 yıllık süre içerisindeki ortalama yıllık büyümesi 0.3 m ve erozyon olmadığı veya düşük olduğu sahalarda ise 80 cm civarındadır. Amerikanın orta eyaletlerinde çok iyi olmayan toprak koşullarında ilk 10 yıl içerisindeki boy büyümesi ortalama 0.5 m ve iyi sahalarda 1.2 m ye ulaşabilmektedir (Roach, 1965; Huntley, 1990). Bu çalışmada yalancı akasya türünde dikimi takiben 1. yıl sonunda elde edilen 51 cm'lik boy artımı yukarıdaki literatür bilgileri ile karşılaştırıldığında iyi bir boy büyümesi olarak değerlendirilebilir.

Sedir ve fıstıkçamı türleri ise 1. yıl sonunda ortalama 2 mm çap ve 6 cm boy artımı yapmışlardır. 2 yaşındaki bir toros sedirinde boy artımı 8.6 cm, çap artımı ise 1.6 mm civarındadır (Carus and atal, 2005). Erozyon kontrolü amacı ile ağaçlandırma yapılan bu alanların, türlerin yayılış alanı dışında olması ve ağaçlandırma alanın yüksek eğimli olmasına rağmen Toros sedirindeki çap ve boy artışı doğal yayılış alanındaki artışa yakındır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Canlılar için son derece önemli olan ve çok uzun sürede oluşabilen toprak tabakasının, kısa sürede erozyonla ortadan kaldırılması doğa için büyük bir kayıptır. Toprak kaybı, Artvin yöresi için yalnız bugünkü yaşantısını değil gelecekteki hayat şartlarını ve yöredeki bütün canlıların yaşantısını olumsuz yönde etkileyecektir. Bu nedenle, erozyonun yoğun olarak görüldüğü alanlarda toprak ve bitki örtüsü arasındaki çevresel dengenin devam ettirilmesi zorunludur. Bu zorunluluk, Artvin yöresinde doğal olarak bulunan bitki türleriyle sağlanabilir.

Erozyon kontrol çalışmalarında doğal türlerin kullanılması gerekmektedir. Çünkü doğal türler, doğal olmayan türlere oranla yayılış gösterdikleri alanlara daha iyi adapte olabilirler. Bu yetenekleri erozyon kontrol çalışmalarında alana diğer türlere oranla daha iyi uyum göstermelerine ve böylece çalışmaların başarı ve etkilerinin kısa vadede sağlanmasına yardımcı olacaktır. Bu şekilde doğal türlerle yapılan çalışmalarla bozulan doğal denge onarılabilecek ve çevre dengesi kurulabilecektir.

Artvin Çoruh nehri su havzasında 2004-2008 yılları arasında erozyon amaçlı ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan türler dikkate alındığında türlerin çoğunun sedir, yalancı akasya ve fıstıkçanı olduğu görülmektedir. Sedir ve fıstıkçanı türlerinin iğne yapraklı türler olması ve yıllık artımlarının düşük olması nedeni ile erozyon kontrolü amaçlı ağaçlandırma çalışmalarında özellikle dikimi takiben ilk yıllarda etkili olmayacağı düşünüldüğünden, bu türlerin yaygın olarak bu alanlarda kullanılması ileriki yıllarda beklenen faydayı sağlamayabilecektir.

Bu çalışmada araziye dikimi yapılan yalancı akasya, sedir ve fıstıkçanı türlerinin yaşama yüzdeleri ve büyüme performanslarının 1. yılsonunda iyi düzeyde olduğu ve bu türlerin yaygın olarak bu alanlarda dikildiği belirlenmiştir. Artvin Çoruh havzasın erozyon kontrolü amaçlı ağaçlandırma çalışmalarında yörede doğal olarak yayılış gösteren özellikle yapraklı meşe, patlangaç, alıç, karaçalı, dağ muşmulası ve peruka çalısı gibi türlerin kullanılması bu türlerin genetik çeşitliliğinin ve populasyonlarının devamını sağlayacaktır. Türlerin bölge iklim ve toprak koşullarına uyum yeteneklerinin olması nedeni ile dikim başarılarının ileriki yaşlarda daha yüksek

olacağı beklenmektedir. Ayrıca yukarıda sözü edilen türlerin, yapraklı türler olması nedeni ile Artvin Çoruh nehri su havzasında erozyon kontrolü amaçlı ağaçlandırma çalışmalarında kullanılması erozyonu önlemede iğne yapraklı türlere oranla daha etkin olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1985. Orman Genel Müdürlüğü Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Artvin Orman İşletme Müdürlüğü Saçinka Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı.
- Anonim, 1990. Artvin Meteoroloji İstasyonu Verileri, Artvin Meteoroloji Müdürlüğü, Artvin.
- Anonim, 1993. 1/25000 Ölçekli F47 c1 Memleket Haritası.
- Anonim, 1993. 1/25000 Ölçekli F47 c2 Memleket Haritası.
- Anonim, 2004a. Çoruh Nehri Su Havzası Çok Amaçlı Uygulama Projesi Ek-4, Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü. Artvin.
- Anonim, 2004b. Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü 2004 Yılı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Yıl Sonu Kesin Hesap Cetvelleri, Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü.
- Anonim, 2006. Fıstıkçamı Eylem Planı, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonim, 2007. Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü 2007 Yılı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Yıl Sonu Kesin Hesap Cetvelleri, Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü. Artvin.
- Anonim, 2008a. Erozyon Kontrolü Uygulamalarında Dikkate Alınacak Hususlar, Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Tamim no: 14, AGM Yayın No: 14, Ankara, 252 s.
- Anonim, 2008b. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Çalışmaları. <http://www.agm.gov.tr/faaliyetler8.asp>, 15.10.2008.
- Anonim, 2008c. Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü 2008 Yılı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Yıl Sonu Kesin Hesap Cetvelleri, Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü. Artvin.
- Anşin, R. ve Özkan, Z. C., 1997. Tohumlu Bitkiler (*Spermatophia*), KTÜ, Orman Fakültesi, Genel Yayın No: 167, Orman Fakültesi Yayın No: 19, KTÜ Basımevi, Trabzon, s. 507.
- Anşin, R., Eminağaoğlu, Ö. ve Yüksek, T., 2002. Artvin-Fıstıklı Köyü Fıstık Çamı Meşceresinin Flora ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 15-18 Mayıs, Artvin, cilt II, s.762-769.
- Atay, İ., 1985. Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) nin Önemi ve Silvikültürel Özellikleri İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi seri B cilt :35 sayı:1.

- Atalay, İ., 1987. Sedir Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ile Sedir Tohum Transfer Rejyonlaması Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 663. Ankara.
- Boydak, M., 1996. Toros Sedirinin (*Cedrus libani* A. Rich.) Ekolojisi Silvikültürü ve Doğal Ormanlarının Korunması Orman bakanlığı yayın No: 12, Ankara.
- Bozkuş, H. F., 1990. Sedirin (*Cedrus libani* A. Rich.) Toros Göknaarı (*Abies cilicica* Carr.) ile Karışık Meşcerelerinde Doğal Gençleştirme Problemleri. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990 Antalya) Bildirisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No: 59, Ankara, s. 435-446.
- Carus, S., Çatal Y., 2005. Yaprak yüzeyinin karaçam (*Pinus nigra* Arnold) ve Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarında dip çap ve boy artımı üzerindeki etkileri. SDÜ Orman Fak. Dergisi Seri A, Sayı 2: 52-61.
- Çatal, Y., 2005. Isparta-Gölcük Yöresi Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) Meşcereleri İçin Tek ve Çift Girişli Ağaç Hacim Tablosu. S. D. Ü. Orman Fakültesi Dergisi seri A, Sayı: 2: 78-90.
- Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi, 4. Baskı, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 443.
- Çepel, N., 1996. Orman yetiştirme Muhiti Tanımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı. Kutulmuş Matbaası s. 187. İstanbul.
- Eler, Ü., 1990a. Antalya Yöresinde Doğal Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) Meşcerelerinde Gecikmiş Aralama Kesimlerinin Gelişme Üzerine Etkileri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Raporlar Serisi No: 44, Ankara.
- Eler, Ü., 1990b. Türkiye'deki Doğal Sedir Ormanlarında Meşcere Kuruluşları. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990 Antalya) Bildirisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No: 59, Ankara s. 580-592.
- Huntley, J.C. 1990. Silvics of North America: 2. Hardwoods. Burns, Russell M., and Barbara H. Honkala, tech. coords. USDA For. Service, Agriculture Handbook 654. Washington, DC.
- Kantarcı, M. D., 1982a. Türkiye Sedirleri (*Cedrus libani* A. Richard) ve Doğal Yayılış Alanında Bazı Ekolojik ilişkiler İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 32, Sayı 1: 113-198.
- Kantarcı, M. D., 1982b. Akdeniz Bölgesinde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki ilişkiler İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 3054/330. İstanbul.
- Keresztesi, B. 1988. The Black Locust Budapest-Hungary Akademia Kiado. Hungary.

- Kızmaz, M., 1998. Macaristan'da Yalancı Akasya Yetiştiriciliği ve Türkiye'de Yetiştirme İmkanları . Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar. OGM Toplantısı, Ankara, s. 295-303.
- Odabaşı, T., 1990a. Lübnan Sediri (*Cedrus libani* Loud.)'nin Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. OGM Eğitim Dairesi, Yayın ve Tanıtma Şube Müdürlüğü Matbaası, Ankara.
- Odabaşı, T., 1990b. Lübnan Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Kozalağı ve Tohumunun Özellikleri. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990 Antalya) Bildirisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No: 59, Ankara, s.379-390.
- Ölmez, Z., 2001. *Capparis ovata* Desf (Kapari)'nin Fidanlık Tekniği ve Artvin Yöresinde Plantasyon Denemeleri, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Ölmez, Z., Göktürk A., Temel F. ve Öncül Ö., 2004. Artvin Yöresi potansiyel Erozyon Sahaları İle Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Çalışmalarına Genel Bir Bakış. Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi 5: 61-70.
- Olmez, Z., Temel, F., Gokturk, A. and Yahyaoglu, Z., 2007. Effects of cold stratification treatments on germination of drought-tolerant shrubs seeds. Journal of Environmental Biology 28 (2): 447-453.
- Roach, Benjamin A. 1965. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). In *Silvics of forest trees of the United States*. p. 642-648. H. A. Fowells, comp. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 271. Washington, DC.
- Saatçioğlu, F., 1956. Lübnan Sedirinin (*Cedrus libani* Barr.) Tohumu Üzerine Araştırmalar İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi seri A,cilt IV,sayı 1, s. 35-64.
- Sevim, M., 1955. Lübnan Sedirinin Türkiye'deki Tabii Yayılışı ve Ekolojik Şartları. Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 143 s. 98. Ankara.
- Sevim M., 1955. Batı Toroslarda Arazi Şekli ve Kalker Topraklarının Ağaç Yetiştirme Değerleri Hakkında Bazı Müşahadedeler. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, Sayı 1-2: 39-45.
- Şefik, Y., 1995. Tarımsal Ormancılık K. T. Ü. Orman Fakültesi Yayın No:176/21, Trabzon. 98 s.
- Tilki, F. and Güner, S., 2007. Seed germination of three provenances of *Arbutus andrachne* L. in response to different pretreatments, temperature and light. Propagation of Ornamental Plants 7(4): 175-179.
- Tilki F., 2007. Preliminary results on the effects of various pre-treatments on seed germination of *Juniperus oxycedrus* L. Seed Science and Technology 35: 765-770.

- Üçler, A. Ö., Ölmez, Z. ve Altaş, Y., 1998. Artvin Yöresi Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Çalışmalarının Gerçekleşme Durumu ve Karşılaşılan Sorunlar, Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız Sempozyumu, Bildiri Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 4187, Fakülte Yayın No: 458, s. 379-384.
- Ürgeç, S. ve Boydak, M. 1982. Hızlı Gelişen Bazı İğne Yapraklı Ağaç Türlerinin Türkiye’de İthal ve Yetiştirilmesi ile İlgili Problemler. Türkiye’de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu Bildirisi (21-26 Eylül 1981), İzmit, Çanakkale.
- Ürgeç, S., Boydak M. ve Eler Ü., 1997. Antalya-Belek Sahil Kumulunda Sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.) Orijin Denemesi ve Sahilçamı İle Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) nda Büyüme İlişkileri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi seri A, Sayı 2: 1-15.
- Yahyaoglu, Z., Ölmez, Z. ve Koçak, F., 2002. *Capparis ovata* Desf. (Kapari)’da Fidan Üretim Teknikleri ve Arazi Uygulamaları, TÜBİTAK TOGTAĞ TARP-2050 Nolu Proje, 137 s.
- Yaltırık, F., 1991. Yalancı Akasya’yı (*Robinia pseudoacacia* L.) Gereğince Tanımyoruz! Orman Mühendisliği Dergisi, Eylül Sayısı, s. 4-9.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : PEKAL Kadir
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01/01/1983-Artvin
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 (466) 212 28 55
e-mail : kadirpekall2002@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	AÇÜ/Orman Mühendisliği Anabilim Dalı	2009
Lisans	AÇÜ/Orman Mühendisliği Bölümü	2004
Lise	Artvin Lisesi	2000

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2006-2007	Iğdır İl Çevre ve Orman Müd.	Mühendis
2007-2009	Artvin İl Çevre ve Orman Müd.	Mühendis

Yabancı Dil

İngilizce