

**DÜZLERÇAMI'NDA 1997 YILINDA YANAN KIZILÇAM
(*Pinus brutia* Ten.) ORMANLARINDA FARKLI EKİM
YÖNTEMLERİ İLE GENÇLİĞİN ELDE EDİLMESİ**

(ODC: 232.331, 232.333)

Regeneration of the Düzlerçamı *Pinus brutia* Forest Burned in 1997 Using
Various Sowing Methods

Semra KESKİN

Rumi SABUNCU

Melahat ŞAHİN

TEKNİK BÜLTEN NO: 13

**T.C.
ORMAN BAKANLIĞI
BATI AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ**

Southwest Anatolia Forest Research Institute
(SAFRI)

ANTALYA/TÜRKİYE

ÖZ

Bu çalışma, kızılçam ormanlarının yangın sonrası doğal gençleştirmelerinde, istenen yoğunluk ve kalitede fidan elde edilmesi için uygulanacak tohum takviyesi şekli ve miktarının belirlenmesini konu almıştır. Deneme, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü Merkez İşletmesinde 21 Temmuz 1997 tarihinde yanan saf kızılçam ormanında, genç ve yaşlı meşcerelerde kurulmuştur.

Deneme alanlarında; kontrol, iki ayrı miktarda tohum serpe (hektara 6 kg, hektara 12 kg) ve çizgi ekimi (hektara 6 kg) işlemleri olmak üzere toplam dört işlem uygulanmıştır. Kontrol parselleri de dahil olmak üzere tam alanda kozalaklı dal serme işi tamamlandıktan sonra, diğer üç işlemin (serpme ve çizgi ekimi işlemlerinin) uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, genç ve yaşlı meşcerelerdeki deneme alanları, ikinci büyüme mevsimi sonundaki fidan sayıları bakımından birbirinden farklıdır. Hem genç hem de yaşlı meşcerelerdeki deneme alanlarında ikinci büyüme mevsimi sonundaki fidan sayıları, çizgi ekimi işleminde en yüksek sayıda olmuş, diğer üç işlem birbirinden farksız bulunmuştur. Fidan kök boğazı çapı için en iyi gelişme yaşlı meşcerede, fidan sayısının en düşük olduğu kontrol işleminde elde edilmiş, diğer fidan karakterleri (fidan boyu, taze ve kuru ağırlıkları, kök uzunluğu) işlemlere göre farksız bulunmuştur.

İkinci büyüme mevsimi sonundaki sonbahar fidanlarının yaşama oranları, deneme alanlarındaki toplam fidan yaşama oranlarına çok yakın sonuçlar vermiştir.

Anahtar Sözcükler: *Pinus brutia*, yangın sonrası gençleştirme, tohum miktarı, ekim yöntemleri

ABSTRACT

The goal of the study was to determine proper sowing methods and the amount of supplementary seed to regenerate burnt young and old *P. brutia* stands and to have desirable amount and qualified seedlings. The study was established in the burned pure *Pinus brutia* forests (1997) located in Antalya Region of Turkey.

Four treatments used in the experiment were control (no seeding), 6 kg and 12 kg supplementary seeding per hectare and drill seeding (6 kg per hectare). Before any seeding, cone-bearing branches were laid down on the all plots including the control plots

There were significant differences between the treatments. The Drill seeding had the greatest number of seedlings in the sites located in the both stands. However, supplemental seeding and control treatments did not differ for number of seedlings. Treatments differed significantly for the seedling collar diameter in the old stands where number of seedlings was higher than the young stands. Among the treatments, control plots had higher collar diameter than seeding. This is expected since control plots had the least number of seedlings, which resulted in less competition among the seedlings. However, treatments did not differ for seedling height, seedling fresh and dry weight and seedling root length. At the end of the second vegetation period, survival rate of the autumn seedlings was as high as general survival rate of the experimental areas.

The results showed that autumn germination of Turkish red pine could be significant, particularly in the lower elevations and should be considered for successful natural regeneration practices.

Key Words: *Pinus brutia*, post-fire regeneration, seeding rate, seeding methods

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZ	i
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Uygulama Yerleri	9
3.2. Deneme Alanlarında Yapılan İşlemler.	9
4. BULGULAR	17
4.1. Deneme Alanlarına İlişkin Bulgular	17
4.2. Genç Meşcerede Fidan Sayıları	18
4.3. Yaşlı Meşcerede Fidan Sayıları	20
4.4. Genç ve Yaşlı Meşcerenin Fidan Sayıları Bakımından Karşılaştırılması	21
4.5. Genç ve Yaşlı Meşcerelerin Bazı Fidan Karakterleri Bakımından Karşılaştırılması	23
4.6. Sonbahar Çimlenmeleri	25
5. TARTIŞMA	27
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	31
ÖZET	33
SUMMARY	35
KAYNAKÇA	36
EK-1. Toprak Analiz Sonuçları.	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>A ç ı k l a m a</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1	Genç meşceredeki deneme alanlarının yangın sonrası durumu	9
Şekil 3.2	Yaşlı meşceredeki deneme alanlarının yangın sonrası durumu	9
Şekil 3.3	Tohum serpmeye işlemi uygulaması	13
Şekil 3.4	Çizgi ekimi uygulaması	13
Şekil 3.5	Yaşlı meşceredeki deneme alanında bir yaşındaki gençlik	14
Şekil 3.6	Bir yaşındaki sonbahar fidanı	14
Şekil 4.1	Genç meşcerede işlemlere göre parsel ortalaması olarak fidan sayıları	22
Şekil 4.2	Yaşlı meşcerede işlemlere göre parsel ortalaması olarak fidan sayıları	23

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge No</u>	<u>A ç ı k l a m a</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1.	Deneme alanlarının tanıtımı	10
Çizelge 3..2.	Antalya Meteoroloji İstasyonu verilerine göre 1997-1999 yıllarına ait yağış ve sıcaklık ortalamaları	11
Çizelge 4.1.	Yanan meşçereye ve kullanılan tohumlara ilişkin özellikler	18
Çizelge 4.2.	Genç meşçereye ait deneme alanlarında ikinci büyüme mevsimi sonunda fidan sayısı bakımından varyans analizi sonuçları	19
Çizelge 4.3.	Genç meşçereye ait deneme alanlarında fidan sayısı için işlemlerin Duncan testine göre benzerlik ve farklılıkları	20
Çizelge 4.4.	Yaşlı meşçereye ait deneme alanlarında ikinci büyüme mevsimi sonunda fidan sayısı bakımından varyans analizi sonuçları	20
Çizelge 4.5.	Yaşlı meşçereye ait deneme alanlarında fidan sayısı için işlemlerin Duncan testine göre benzerlik ve farklılıkları	21
Çizelge 4.6.	Genç ve yaşlı meşçere deneme alanlarındaki ikinci büyüme mevsimi sonunda m^2 'deki fidan sayılarına ilişkin aritmetik ortalama, standart hata ve T değerleri .	22
Çizelge 4.7.	Genç ve yaşlı meşçere deneme alanlarındaki ikinci büyüme mevsimi sonunda fidan kök boğazı çapı için varyans analizi sonuçları	23
Çizelge 4.8.	Yaşlı meşçereye ait deneme alanlarında fidan kök boğazı çapı bakımından işlemlerin Duncan testine göre benzerlik ve farklılıkları	24
Çizelge 4.9.	Genç ve yaşlı meşçere deneme alanlarındaki ikinci büyüme mevsimi sonunda fidan boyu için varyans analizi sonuçları	24

1.GİRİŞ

Orman yangınları, ülkemizin bulunduğu coğrafyanın gereği, özellikle Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde geniş alanları etkileyen, ormancılık gündemindeki önemli konulardan birisidir. 1937-1998 yılları arasında çıkan toplam 63 697 adet orman yangınından 1 478 088 hektar orman alanı etkilenmiştir. Yangınla mücadele için yapılan harcamalar (yatırım ve cari harcamalar), 1998 yılı için 10 trilyonu geçmiştir (KONUĞÇU 1999). Yanan alanların yeniden ormanlarımıza kazandırılması, en az yangınlara karşı alınacak önlemler ve yangınla mücadele kadar üzerinde durulması gereken konulardandır.

Tarihsel süreç içinde yoğun yerleşimlere sahne olan Akdeniz Bölgesi Ormanları, çeşitli nedenlerle sık sık çıkan yangınların etkisinde kalmıştır. Ormanlar ve yangın arasındaki bu yakın ve uzun süreli ilişki, evrim ve doğal seçim yolları ile ağaçların ve ormanların değişen oran ve biçimlerde yangına karşı uyum özellikleri geliştirmelerine neden olmuştur (NEYİŞÇİ, 1989). Bu ekosistem içinde kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) baskın ağaç türü durumundadır. Çok genç yaşlarda (4-7) kozalak vermeye başlaması, bir anlamda genç kızılçam meşcerelerinin yangından sonra gençleşmelerini sağlayabilecek tohum kaynağını güvenceye aldıklarının bir göstergesidir. Aynı görüş yaşlı ormanların her yıl yeterli kozalak ve tohum üretmesi olayı için de geçerlidir (ŞEFİK 1965; ÖZDEMİR 1977). Ayrıca NEYİŞÇİ'nin (1989) GİLL'den (1977) aldığı bilgiye göre; ağaçlar, üzerlerinde geç açılan kozalaklar taşıyarak, ek bir tohum deposu oluşturma özelliğine de sahiptirler. Kızılçamın taşıdığı bu yüksek adaptasyon özellikleri, bu türün yangın sonrası doğal gençleştirmeye oldukça yatkın olduğunun da göstergesi niteliğindedir.

Akdeniz Bölgesinin topoğrafik yapısının özellikleri gereği bu bölgede yer alan kızılçam ormanlarında yangınlardan sonra doğal gençleştirme yönteminin uygulanması gereken alanlar, yapay gençleştirme yöntemi uygulanabilecek alanlara göre daha geniş alanları kaplamakta ve doğal gençleştirme teknikleri; diğer bazı avantajları yanında, yanan meşcerenin genetik yapısını bozmadan gençliğin elde edilmesi bakımından da önemli avantajlar sağlamaktadır.

Bu çalışmayla, yaşlı ve genç meşcerelerdeki gençleştirme alanlarında, yanan meşcerenin taşıdığı tohumdan yararlanma olanakları, tohum takviyesinin miktarı ve ekim tekniği, özellikle genç meşcerelerde ağaçlandırmaya gerek kalmadan yeniden orman kurmanın mümkün olup olmayacağı konusunda, Düzlerçamı yangın alanı içinde çalışılarak benzer koşullara sahip alanlar için uygulamacıya ışık tutulması amaçlanmıştır.

Araştırma, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı, Antalya Orman İşletme Müdürlüğü sınırlarında, 21 Temmuz 1997 tarihinde çıkan ve alanı 1715 hektarı bulan yangın bölgesinde yürütülmüştür. Deneme alanları Merkez ve Doyran İşletme Şeflikleri içersinde yer almaktadır. Bu deneme alanlarına ilişkin genel bilgiler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

ATAY (1975), "Silvikültürde Yangın Kültürü" isimli çalışmasında yangın kültüründen doğal gençleştirmelerde yararlanma olanakları üzerinde durmuş ve konifer tohumlarının çimlenmelerini engelleyen toprak üzerindeki ham humus, çayır ve çalılıarın yok edilmesi için pratik olarak yangının kullanılmasını önermiştir. Sözü geçen yayında orman yangınlarının orman toprağının fiziksel ve kimyasal yapısına olan etkilerine değinilmiştir. Özellikle kurak mıntikalarda ve sığ topraklı ormanlarda ortaya çıkan yangınlarda mineral tabakanın yanması sonucu iyice fakirleşen toprağın ıslah edilmesi ve yeniden orman kurulmasının güçlükleri vurgulanmıştır.

BOYDAK (1993), Kızılçam generasyonlarının doğal koşullar içinde devamında genelde doğal veya yapay yangınların etkili olduğunu ve günümüzde Akdeniz Bölgesindeki aynı yaşlı ve çok geniş alanlardaki doğal kızılçam ormanlarının oluşumundaki en yakın olasılığın da yangın olabileceğine değinmektedir.

Aynı yayında kızılçamın doğal yolla gençleştirilmesinde tohumlama kesiminden sonra yaklaşık 3 cm ve daha kalın ölü örtü ve kalın kabuk yığınlarının toprağın yüzeyine dağıtılmasının, daha sonra yerel koşullar ve tohum durumu dikkate alınarak hektara 10-15 kg tohum takviyesi yapılmasının uygun olacağı belirtilmektedir. Ayrıca kızılçam gençleştirilmesinde biyolojik bağımsızlığa kavuşmuş ve alana homojen olarak dağılmış 1 m² de 2-3 fidanın bulunmasının başarı için yeterli olduğu görüşüne yer verilmiştir.

BOYDAK ve DIRİK (1996), Marmaris'te 1996 yılında çıkan ve 7046 hektar ormanı kısmen veya tamamen tahrip eden orman yangını sonrası, yanan alanları silvikültürel açıdan değerlendirerek, uygulamacılara önerilerde bulunmuşlardır. Yörede yangından sonra kurulacak temel meşcereyi yine kızılçamın oluşturması gerektiğine bunun yanında yörenin maki florasının da bazı alanlardaki edafik koşullar göz önüne alınarak korunmasının uygun olacağına işaret etmişlerdir. Yanan alanlarda yeniden orman kurma açısından önemli olan; meşcere tipleri ve bunların tohum durumu, meşcerelerin altındaki veya açık alanlardaki mevcut maki florası ve yoğunluğu, yanan alanlardaki edafik koşullar ve yangın şiddetinin meşcereye etkisi gibi kriterleri dikkate alan silvikültürel işlem gruplarıdır.

NEYİŞÇİ'nin (1996), 27-31 Temmuz 1996 tarihlerinde Marmaris'te meydana gelen orman yangınına irdeleyen raporunda, kolay yanabilen bir tür olduğu, fakat kolay yanıyor olması nedeniyle kızılçam gibi hızlı büyüyen ve bölgenin asli ağacı olan bu türden vazgeçmenin son derece yanlış olacağı vurgulanmıştır. Kızılçam ile yangın arasındaki ilişkinin iyi tanınması, onun

orman yangınları sorununun da çözümünün anahtarı olduğunu belirtilmiştir. Yanan alanların büyük bir bölümünün doğal yoldan gençleştirilmesinin mümkün olduğu, ancak bu noktada kül, toprak ve tohum erozyonunu engelleyecek tekniklerin bir an önce uygulamaya konulması gerektiği ifade edilmiştir. Şiddetli derecede yanmış ağaçların tohumlarının önemli ölçüde zarar görmediğine, tohum kaynağı olarak kabul edilebileceğine işaret edilmiş ve Gelibolu Yangını sonrası şiddetli yanmış ağaçların kozalaklarından çıkartılan tohumlarda yüksek çimlenme sonuçları elde edildiği belirtilmiştir.

Isı ve külün kızılçam tohumlarının çimlenmesi ve fidan özelliklerine etkisi NEYİŞÇİ ve CENGİZ (1984) tarafından incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre, tohumlar 150⁰C de 10 dakika ısıtıldıklarında bile çimlenme yeteneklerini yitirmemişlerdir.

NAVEH'in, "Akdeniz Bölgesindeki Yangınların Etkileri" (1974) isimli araştırmasında, Akdeniz ekosistemlerinde yangınların tarihsel gelişimi incelenmiştir. Bu yayında, Akdeniz'in çalılık alanları (maki formasyonu) nedeniyle bu bölgenin kendine özgü bir yangın tipine sahip olduğu ve tarihin geçmiş çağlarından beri doğal, son dönemlerde ise insan etkisiyle yangınların tekrarlandığı, fakat ağaçların ve çalı topluluklarının bölgeye iyi adapte oldukları için yeniden yetişebildikleri belirtilmiştir. Yangın, Akdeniz Bitki Topluluklarının fizyolojik karakterlerine uyduğu, bir dereceye kadar yangın olmaksızın bitkiler yaşayamaz hale geldiği belirtilmiştir.

THANOS ve MARCOU (1993), 7-9 Ağustos 1983 tarihlerinde Yunanistan'ın Samos Adası'nda meydana gelen büyük yangından sonraki on yıllık bir periyot süresince, belirledikleri deneme alanlarında gözlem ve ölçümler yapmışlardır. Deneme alanlarında, yağmurlu sezon başlamadan önce yapılan sayımlarda (Ekim 1983) metrekarede ortalama 43 fidan belirlenmiştir. Yağmurlardan sonra yeni çimlenmelerin olduğu ve genç fidecikler görülmeye başlandığı fakat erken ilkbahar ve geç kışa doğru çimlenmelerde belirgin bir düşüşün kaydedildiği, Mayıs ayı sonunda ise m² de yalnızca 0.4 adet fidanın kaldığı bildirilmiştir. Fidan yaşama yüzdesinin ilk büyüme sezonundan başlayarak aşama, aşama azalış göstermesi fidanların kuraklığa olan farklı toleransları ile ilişkiye getirilerek açıklanmıştır. İlk altı yıllık dönem sonunda yaşama yüzdesi % 43 olarak saptanmıştır. Altıncı yıldan onuncu yıla kadar olan dönemde ölüm oranında bir artış gözlenmemiştir. Yangında sonraki ikinci sonbaharda yapılan ölçümlere göre; ortalama fidan yoğunluğu m² de 0.30, altıncı yılın sonunda ise m² de 0.15 olarak bulunmuştur. Onuncu yılın sonunda yine altıncı yıldaki

ortalamaya çok yakın bir sonucun elde edildiği ve yaşama oranında kayda değer bir değişimin olmadığı görülmüştür.

NEYİŞÇİ (1989), Antalya yöresi kızılçam orman ekosistemlerinde denetimli yakmanın toprağın kimyasal özellikleri ve fidan gelişimi üzerine etkilerini incelediği çalışmasında; mineral toprakta yakma işleminden kaynaklanan, total azot, amonyum ve nitrat azotu, fosfor, potasyum gibi çok önemli ve orman topraklarımızda genellikle sınırlayıcı durumda olan bitki besin maddeleri de dahil, herhangi bir olumsuz etki belirlememiştir. Denetimli yakma uygulanan deneme alanlarındaki toprak örneklerinin kimyasal analizlerinden elde edilen sonuçlara dayanılarak yakma işleminin toprağın verim gücünü, en azından ilk üç yıllık bir süre için, önemli derecede yükselttiği sonucuna varılmıştır.

Aynı çalışmada, fidan tutma ve gelişmesi açısından, yakılan alanlardaki fidan tutma başarısının yakılmayan alanlara oranla (genel ortalama olarak) yaklaşık % 23 daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yine deneme alanlarının tamamında ve tüm bakılarda yakılan alanların ortalama boy değerlerinin ve fidan kuru ağırlıklarının (4. yıl sonundaki) yakılmayan kontrol alanlarının boy değerlerinden ve fidan kuru ağırlıklarından daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

ERON (1985), Ülkemizde 1943-1977 yılları arasında çalışılan tüm orman içi ağaçlandırma alanlarının toplamının 366.473 hektar olduğu fakat aynı yıllarda yanan orman alanı miktarının ise 1.055.351 hektarı bulduğunu belirterek, bu periyot içerisinde yanan alanların sadece % 30'unun ağaçlandırılabilirdiği belirtilmiştir. Yanan alanların ağaçlandırılması için pahalı yapay gençleştirme çalışmaları yerine çok daha ucuza mal olan, aynı zamanda getirilen gençliğin yöre şartlarına uyumlu ve genetik açıdan daha güvenilir olmasını sağlayan doğal gençleştirme yöntemlerinin tercih edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Söz konusu yanık alanların, yangından hemen sonra dökülen tohumların zarar görmemesi için korumaya alınması gerektiğini daha sonra bu sahaların kendi içinde yanmamış, hafif derecede, orta derecede ve ağır derecede yanmış alanlar şeklinde sınıflandırılarak doğal gençleştirme çalışmalarına geçilmesinin uygun olacağı belirtilmiştir.

ERON ve GÜRBÜZER (1988) tarafından, Marmaris'te 1979 yılında meydana gelen orman yangınında, değişik şiddette yanan alanlarında; toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısında oluşan değişimler ile bu değişimlerin ekim, dikim ve doğal yolla alana getirilen Kızılçam fidanlarının tutma, büyüme ve gelişmelerine olan etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak toprağın fiziksel özellikleri üzerine yangınların olumsuz bir etkisinin söz konusu olmadığı, toprağın kimyasal özelliklerinin de artan yangın şiddeti ile

iyileştiği ve hatta toprak verimliliğinin olumlu yönde etkilendiği belirtilmiştir. Fidan tutma ve büyümesi açılarından ise en olumlu alanların orta ve ağır derecede yanmış alanlar olduğunu grlmştir. Yine en yüksek fidan kuru ağırlık değerleri de ağır derecede yanmış alanlarda büyüyen fidanlarda llmştir.

DİRİK (1997), orman yangınlarının ortaya çıkardığı tahripleri gereken şekilde ve kısa zamanda giderebilmek için ortaya çıkan tabloya iyi teşhis koymak gerektiğini, bu nedenle de yangın öncesindeki doğal veya kültürel bitki örtüsünün durumunu ve fonksiyonlarını ayrıntıları ile irdelemenin zorunlu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca yanan alanların, uygulanacak silvikültürel işlemler bakımından doğal geneştirme, ağaçlandırma ve makilik alanlar olarak 3 ana sınıfa ayrılmasının uygun olacağını belirtmektedir. Doğal geneştirme alanlarını da kendi içinde yeterli tohuma sahip olup olmaması ve alttaki diri örtü yoğunluğuna göre ayrıca bir alt sınıflamaya tabi tutmuştur. Ancak yanan alanlar içinde gençlik ve sıklık çağlarında ormanların bulunması ve toprak koşullarının da ağaçlandırmaya elverişli olması durumlarında dikimle orman kurmanın uygun olacağı görüşüne yer vermiştir.

BOYDAK ve arkadaşları, Antalya-Düzlerçamı'nda 21.7.1997 tarihinde yanan orman alanlarında yaptıkları n çalışmalar sonucu hazırladıkları raporda, yanan orman alanlarının yeniden orman örtüsüne kavuşturulabilmesi için meşcereleri genç ve olgun yaştaki meşcereler olarak iki sınıfa ayırmışlardır (ANONİM 1997). zerinde doğal geneştirme için yeterince tohum bulunmayan kısmen doğal, kısmen de yapay olarak oluşturulmuş genç meşcerelerin yeniden ormanlaştırılması için dikim yöntemi önerilmiştir. Toplam yanan orman alanının yaklaşık % 34'n oluşturan direklik ve ağaçlık çağlardaki meşcereler de doğal tohum dökümüne dayalı orman kurmak için uygun alanlar olarak belirlenmiştir. Doğal geneştirme yöntemi ile orman kurulacak bu alanlar da ayrıca toprak yapısına göre kalker ve traverten ana kayaya sahip olanlar şeklinde sınıflandırılmıştır. Traverten sahaların düz yada daha az eğimli olması nedeni ile gerektiğinde ağaçlandırma ile kombine edilebileceği belirtilmiştir.

ERON ve SARIGL (1992), Ege Bölgesinde verimli kızılçam ormanlarında yanan alanların kozalaklı dal serme yöntemi ile doğal olarak geneştirilmesi olanaklarını araştırmışlardır. Çalışmada, yanmış olan alanlarda  farklı yerde,  yükselti (200 m, 750 m, 950 m) ve  bakıda alınan deneme alanlarına, 2,5cm çapın altındaki kozalaklı dal serilerek, buralarda periyodik olarak fidan sayısı ve boylarını belirlenmiştir. Ayrıca her bir alandan toprak örnekleri alınarak analizleri de yapılmıştır. Çalışmada

sonuç olarak yer, bakı ve yükseltiye göre oranları değişmekle beraber bütün koşullarda kozalaklı dal serme işleminin belli oranlarda başarıyı artırdığı belirlenmiştir.

ÖZDEMİR tarafından 1977 yılında yayınlanan bir araştırmaya göre, kızılçamın, Antalya Bölgesi'ndeki yayılış alanında doğal gençleştirme koşulları yönünden farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Bu farklılıkların doğal koşullar dışında; tohumun olgunlaşması ve döküm zamanları, çimlenme, ekim ve dikim zamanları ile, yükseltiye bağlı olarak ortaya çıktığı belirtilmiştir. Kızılçamın doğal gençleştirilmesi çalışmalarında başarı, yükselti ile ilişkisi incelenmiş, ortalama 700 metreden başlayarak başarı yüzdesinin arttığı belirtilmiştir. Düşük rakımlardaki başarısızlığın nedeni olarak da, alçak zonda fazla yağışa rağmen yüksek ve uzun süreli sıcaklığın yarattığı toprak nemi açığı gösterilmiştir. Yine aynı çalışmada alçak zonda dikimin ekime tercih edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Uygulama Yerleri :

Bu çalışma, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, Antalya Orman İşletme Müdürlüğü, Düzlerçamı, Doyran ve Merkez Orman İşletme Şefliklerinde 21 Temmuz 1997 tarihinde yanan 1715 hektar orman alanı içinde; ikisi Merkez, diğer ikisi de Doyran İşletme Şefliklerinde Çizelge 3.1’de özellikleri belirtilen toplam dört deneme alanında yürütülmüştür. Merkez İşletme Şefliğinde kurulmuş olan deneme alanları; traverten yapının önceki yıllarda makineli çalışma ile yer yer kırıldığı, iyi bonitete (USTA 1991) sahip genç (yangın tarihinde 18 yaşında bulunan) kızılçam meşcerelerinden seçilmiştir. Doyran İşletme Şefliği sınırları içinde kalan diğer iki alan ise, yaşlı (ortalama 61 yaşındaki) doğal kızılçam meşcerelerinden alınmıştır (Şekil 3.1).

Deneme alanlarına en yakın istasyon olan Antalya Meteoroloji istasyonu verilerine göre 1997-1999 yıllarına ait yağış ve sıcaklık ortalamaları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Şekil 3.1. Genç meşceredeki deneme alanının yangın sonrası durumu

Şekil 3.2. Yaşlı meşceredeki deneme alanının yangın sonrası durumu

Çizelge 3. 1. Deneme alanlarının tanıtımı

Deneme Alanı No	İşletme Şefliği	Mevkii	Bölme No	Meşçere Tipi	Enlem Boylam	Yükselti (m)	Toprak Tipi
1	Merkez	Büyükboynuz Alanı	155	Çzab2-3	36°55'185N 30°35'577E	75	Traverten (Çok taşlı)
2	Merkez	Kıldırgüçük İni batısı	153	Çzab2-3	36°55'007N 30°35'158E	80	Traverten (Çok taşlı)
3	Doyran	Uzunörün Sırtı batısı	6	Çze3	36°55'853N 30°33'439E	170	Traverten (Çok taşlı)
4	Doyran	Gözlümkayas ı güneyi	5	Çzed3	36°55'422N 30°33'235E	100	Traverten Çok taşlı)

Çizelge: 3.2. Antalya Meteoroloji İstasyonu verilerine göre 1997-1999 yıllarına ait yağış ve sıcaklık ortalamaları

Aylar	Yağış (mm)				Sıcaklık (°C)					
	Uz. Yıl. Ort.	1997	1998	1999	Üç Yıl Ort.	Uz. Yıl. Ort.	1997	1998	1999	Üç Yıl Ort.
Ocak	255.8	76.1	225.4	261.4	187.6	9.8	10.3	9.8	11.2	10.4
Şubat	161.3	58.5	165.7	189.5	137.9	10.5	9.3	10.9	11.1	10.4
Mart	89.4	139.0	138.1	134.0	137.0	12.7	11.1	11.5	12.8	11.8
Nisan	43.7	134.9	89.1	34.9	86.3	15.9	13.1	17.3	16.3	15.6
Mayıs	29.2	60.8	19.7	0.9	27.1	19.8	20.9	20.2	22.3	21.1
Haziran	3.2	20.2	2.7	13.1	12.0	24.4	25.0	26.5	26.5	26.0
Temmuz	2.5	-	0.3	0.2	0.2	28.1	29.1	30.2	29.2	29.5
Ağustos	2.4	28.6	-	4.1	10.9	27.8	26.1	30.5	28.5	28.4
Eylül	12.1	62.2	2.1	53.2	39.2	24.7	23.1	25.6	25.0	24.6
Ekim	62.2	189.3	120.3	20.7	110.1	19.7	18.5	21.5	21.4	20.5
Kasım	111.5	166.9	144.6	29.8	113.8	15.3	14.6	16.6	15.6	15.6
Aralık	269.8	533.8	432.6	113.7	360.0	11.7	11.5	11.8	12.6	12.0

3.2 Deneme Alanlarında Yapılan İşlemler

Genç ve yaşlı meşçerelerde; meşçere yaşı, kapalılığı, kozalak durumu, yanma şiddeti ile toprak özellikleri açısından birbirine benzer özelliklere sahip 2'şer deneme alanı seçilmiştir. Deneme alanı büyüklüğü; alana belli sayıda ağaç düşmesini sağlamak amacıyla genç meşçerelerde 60 m x 50 m = 3000 m², yaşlı meşçerelerde 70 m x 100 m = 7000 m² olarak belirlenmiştir.

Her bir deneme alanında 30 adet ağaçta boy, çap ve yaş ölçümleri yapılmıştır. Ağaçlardaki tüm kozalaklar sayılmıştır. Her deneme alanında rastlantısal olarak seçilen 5 ağaçtan 10'ar adet kozalak toplanarak, elde edilen tohumlardan 4 x 100 adetinde çimlenme testi uygulanmıştır. Böylece her bir deneme alanının yangın öncesi aktüel durumu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Seçilen deneme alanlarında kesim ve boşaltma işlemleri tamamlandıktan sonra, kozalaklı dallar dışındaki üretim artıkları temizlenip, tam alanda kozalaklı dal serme işlemi homojen olarak gerçekleştirilmiştir. Daha sonra aşağıda belirtilen işlemler, rastlantı parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak gerçekleştirilmiştir.

Desen; genç ve yaşlı meşçereler için ayrı ayrı olmak üzere; birbirine çok yakın mesafede, eğim, bakı, toprak yapısı ve yanma şiddeti gibi özellikler bakımından birbirine benzer özellikler taşıyan ikişer alanda yinelenmiştir. Böylece her işlem için, genç ve yaşlı deneme alanlarında ayrı ayrı 6'şar yinelemenin bulunması sağlanmıştır.

İşlemler :

1. Kontrol: Kozalaklı dal serme dışında hiçbir işlem uygulanmamıştır.
2. Serpme işlemi (6 kg/ha): Kozalaklı dal serme + hektara 6 kg tohum serpme şeklinde uygulanmıştır.
3. Serpme işlemi (12 kg/ha): Kozalaklı dal serme + hektara 12 kg tohum serpme şeklinde uygulanmıştır.
4. Çizgi ekimi (6 kg/ha): Kozalaklı dal serme + birbirine paralel, aralarında üç metre uzaklık bulunan çizgilerde hektara 6 kg tohum ekimi uygulanmıştır.

İşlem parseli büyüklükleri deneme alanı büyüklüklerine paralel olarak genç meşçerelerde 15 m x 15 m, yaşlı meşçerelerde 20 m x 20 m olarak belirlenmiştir. Serpme şeklindeki tohum takviyesinde hektara 6 kg ve 12 kg olmak üzere iki farklı tohum miktarı uygulanmıştır. Deneme alanlarında kullanılan tohumlar dışardan gelecek kuş ve diğer hayvan zararlarına karşı, pomarsol-forte ve alümine tozu ile işlemden geçirilmiştir.

Çizgi ekimi için (hektara 6 kg tohum kullanılarak), 3 metre aralıkla çizgi açılmış, tohumlar bu çizgi içinde az çok eşit aralıklarla bırakılmıştır.

Ayrıca çizginin üzeri, tohum ekiminden sonra, bir-iki tohum boyu kadar kapatılarak işlem tamamlanmıştır (Şekil 3.3, Şekil 3.4).

Şekil 3. 3. Tohum serpme işlemi

Şekil 3. 4. Çizgi ekimi uygulaması

Uygulamada da kullanılan kozalaklı dal serme işlemi tam alanda gerçekleştirildikten sonra; kontrol parselleri, başka bir işlem uygulanmadan bırakılmıştır. Kozalaklı dal serme işlemi için, sadece alandan çıkarılmış olan ağaçların kozalaklı dallarından yararlanılmıştır. Akdeniz yöresinde özellikle alçak rakımlarda önemli olan sonbahar çimlenmeleri göz önüne alınarak 24 Eylül 1997 tarihinde alandan çıkılmıştır.

Deneme alanlarında uygulanması gereken işlemler parselin tamamında gerçekleştirilmiş, ancak fidan sayımları parsellerin merkezinde işaretlenen; genç meşcere için $5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$ ’lik, yaşlı meşcere için ise $7 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 49 \text{ m}^2$ ’lik alanlarda sürdürülmüştür.

Fidan sayımları, 1997 yılı sonbaharından 1998 yılı ilkbaharı sonuna kadar dört kez sayılarak, birinci dönem içinde çimlenen tüm sonbahar ve ilkbahar fidanlarının miktarları belirlenmiştir. 1998 yılı ve 1999 yıllarında da ikişer kez fidan sayımı yapılarak, bir dönem (1997 sonbahar ve 1998 ilkbahar) içinde çimlenen fidanların, birinci ve ikinci büyüme mevsimi sonuna kadar yaşama oranlarındaki değişimleri belirlenmiştir.

İlk fidan sayımları diğer deneme alanlarına göre daha alçak rakımda yer alan genç meşcerelerin bulunduğu 1 ve 2 nolu deneme alanlarında 28 Ekim 1997 tarihinde, yaşlı meşcerelerin bulunduğu 3 ve 4' nolu deneme alanlarında ise 5 Kasım 1997 tarihinde yapılmıştır. İkinci sayımlar aynı yılın aralık ayında, üçüncü sayımlar ise Şubat 1998 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Sonbahar fidanlarında yaşama oranlarını belirlemek amacı ile, her deneme alanında, her işlem parselinde 30 adet fidan renklendirilmiş çubuklarla işaretlenmiştir. İkinci ve üçüncü yıllarda (1998 ve 1999) vejetasyon başı ve sonunda olmak üzere ikişer kez hem tüm fidanlar, hem de işaretli sonbahar fidanları sayılmıştır (Şekil 3.5, Şekil 3.6). Böylece sonbahar çimlenmelerinin bir ve ikinci büyüme mevsimi sonrasına ait yaşama oranları hakkında bir fikir elde edilmeye çalışılmıştır.

Şekil 3. 5. Yaşlı meşcerede deneme alanında bir yaşındaki gençlik

Şekil 3. 6. Bir yaşındaki sonbahar fidanı

İkinci büyüme mevsimi sonunda yaşlı meşcereye ait deneme alanlarında, her parselde rastlantısal olarak seçilen en az 30 fidanın; boy ve kök boğazı çapı ölçülmüştür. Aynı parsellerden rastlantısal olarak 10 adet fidan dikkatli bir şekilde sökülerek kök boyu, fidan taze ağırlıkları ve fidan kuru ağırlıklarına ilişkin ölçümler yapılmıştır. Aynı işlemler işaretli sonbahar fidanları için de yinelenmiştir. Genç meşcerede bulunan deneme alanlarında bazı parsellerde yeterli fidan bulunamadığı için fidan boyu ve

kök boğazı çapına ilişkin ölçmeler 30'dan az sayıda fidanda gerçekleştirilmiştir. Genç meşcerede ikinci büyüme mevsimi sonunda fidan karakterlerini (fidan yaş ağırlığı, fidan kuru ağırlığı ve kök uzunluğu) etkilemeyecek oranda az sayıda fidan bulunduğu görülerek, bu fidan karakterleri için ölçmeler yapılmamıştır.

Deneme alanlarındaki toprak özelliklerinin belirlenebilmesi için, her deneme alanında açılan 3 adet toprak profilinden 0-15 cm, 15-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden toprak örnekleri alınarak, Antalya Orman Toprak Laboratuvar Müdürlüğü tarafından; Tekstür (bünye), pH, CaCO₃, Tuzluluk, Organik Madde, Total Azot, Na⁺ ve Katyon Değişim Kapasitesi'ne ilişkin analizler yapılmıştır (EK-1).

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SAS paket programı kullanılmıştır (SAS/STAT 1990). Varyans analizlerinden önce, toplanan tüm verilerin SAS/Univariate analizi ile normallik denetimleri yapılmış ve ekstrem ve sıradışı ölçü değerlerinin olup olmadığı belirlenmiştir.

Varyans analizinde aşağıdaki doğrusal model kullanılmıştır:

$$Y_i = \mu + t_j + e_i$$

Modelde;

Y_{ij} : bir işlem için bir deneme alanında gözlenen ortalama

μ : genel ortalama

t_j : t işleminin etkisi

e_i : hata varyansı

Kurulan deneme alanlarından genç meşcerede yer alan deneme alanlarındaki fidanlar, alanın boşaltılmasından bir yıl sonra, büyük oranda otsu türlerin (yaygın olarak *Poaceae* familyası elemanlarının) baskısı altında kalmıştır. Yangın sonrası gelen gençliğin korunması için, özellikle bu iki deneme alanı daha etkin olmak üzere, tüm deneme alanlarında 1998 ve 1999 yılları Haziran ayı içinde birer kez ot bakımı işlemi yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Deneme Alanlarına İlişkin Genel Bulgular

Deneme alanlarında yanan meşçereye ilişkin bilgiler elde etmek amacı yangından hemen sonra dört deneme alanından ayrı ayrı, rastlantısal olarak 30'ar ağaç örneklenmiştir. Bu ağaçların, çap, boy ve yaşları ile kozalak sayıları belirlenmiş, içlerinden beşer ağaçtaki onar kozalaktan (her deneme alanında 50'şer kozalaktan) elde edilen tohumlara, çimlenme testleri uygulanmıştır (Çizelge 4.1). Genç meşçerede 100 m²'de ağaç sayısı ortalama 10 adet, yaşlı meşçerede 100 m²'de ortalama 7 adet olarak belirlenmiştir.

Deneme alanlarında tohum takviyesi işlemlerinde kullanılmak üzere, aynı orijinli tohumlar tercih edilmiştir. Jacopsen çimlendirme cihazında yapılan tohum çimlendirme testlerinin sonuçlarına göre, üç numaralı deneme alanı dışında kalan tüm deneme alanlarında, hem yanan meşçereden elde edilen ve hem de takviye amacı ile kullanılan tohumların çimlenme oranları yüksek bulunmuştur.

Tohumların çimlenme enerjileri hakkında bilgi edinmek amacı ile (ŞEFİK 1965) testin ilk 15 günü sonundaki çimlenme miktarına bakıldığında, takviye amacı ile kullanılan tohumların, yanan meşçeredeki tohumlara göre daha yüksek çimlenme enerjisine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Yanan meşçereye ve kullanılan tohumlara ilişkin özellikler

Deneme Alanı No	Ortalama Meşçere Yaşı	Ort. Ağaç Boyu (m)	Ort. Ağaç Çapı (cm)	100m ² 'ye düşen ağaç sayısı	Ağaç Başına Koz. Sayısı (adet)	Tüm Toh Göre Çimlenme Oranı (%)	Dolu Toh Göre Çimlenme Oranı (%)	Çimlenme Enerjisi (1)
1	18	8.7	13.5	10	9	93	97	24
2	18	9.0	12.7	10	5	81	92	11
3	61	17.8	29.5	7	18	60	79	21
4	61	17.7	29.0	7	17	90	97	9
Takviye Tohum	-	-	-	-	-	88	95	37

(1) İlk 15 gün sonundaki çimlenme miktarları

Genç meşçerede yer alan deneme alanlarında toprak yüzeyindeki taşlılık oranı yaklaşık % 60, yaşlı meşçerede yer alan deneme alanlarında ise toprak yüzeyindeki taşlılık oranı ise yaklaşık % 40 civarındadır. Dört deneme alanında yapılan toprak analizlerine göre; topraklar bünyeleri bakımından orta ve ağır bünyeli topraklar sınıfına girmektedir. pH bakımından nötr, hafif alkali ve alkalidirler. Organik madde kapsamları orta ve az sınıfa girmektedir. Besin elementleri açısından çok belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.

Gerek genç gerekse yaşlı meşçerelerde sayılarak elde edilen değerler (fidan sayıları) normal dağılım göstermedikleri için **karekök dönüşümü** yapılarak kullanılmıştır (KALIPSIZ 1981).

Seçilen deneme alanlarından 1 ve 2 nolu alanlar, yangından 18 yıl önce ağaçlandırma ile sahaya getirilmiş olan genç meşçereden, 3 ve 4 nolu alanlar ise doğal yolla yetişmiş ortalama 61 yaşındaki yaşlı meşçereden seçilmiştir.

Fidan sayıları bakımından genç meşçeredeki (1 ve 2 nolu deneme alanları) ve yaşlı (3 ve 4 nolu deneme alanları) meşçeredeki deneme alanlarına ait veriler için önce kendi içinde analiz uygulanmış, daha sonra

genç ve yaşlı meşcerelerin aynı topluma ait olup olmadıkları, T Testi ile karşılaştırılmıştır.

4.2. Genç Meşcerede Fidan Sayıları

İkinci büyüme mevsimi sonunda (1999 yılında), genç meşcereye ait deneme alanlarında, fidan sayıları açısından işlemlere göre farklılıklar, varyans analizi ile test edilmiştir. Elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre işlemler, ikinci büyüme mevsimi sonundaki fidan sayısı bakımından 0.01 olasılık düzeyinde farklı bulunmuştur. (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Genç Meşcereye ait deneme alanında ikinci büyüme mevsimi sonunda (1999 yılı sonunda) fidan sayısı bakımından varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yineleme	5	10.09	7.85***
İşlem	3	7.40	5.76**
Hata	15	1.29	
Toplam	23	18.78	

İşlemler arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemek amacı ile Duncan Testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre, fidan sayısı bakımından gruplara bakıldığında, çizgi ekiminin ilk grupta yer aldığı görülmektedir. Diğer üç işlem (hektara 12 kg tohum serpme işlemi, kontrol ve hektara 6 kg tohum serpme işlemi) birbirinden farksız çıkmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Genç meşçereye ait deneme alanlarında fidan sayısı için Duncan testine göre işlemlerin benzerlik ve farklılıkları

İşlem	Ortalama ¹	Benzerlik ve Farklılık
Çizgi ekimi (6kg/ha)	5.03	
Hektara 12 kg Tohum Serpme	3.49	
Kontrol	2.85	
Hektara 6 kg Tohum Serpme	2.53	

¹⁾ karakök dönüşümü yapılan değerlerden elde edilmiş ortalamalardır

4.3. Yaşlı Meşçerede Fidan Sayıları

Yaşlı meşçereadaki deneme alanlarında yapılan, ikinci büyüme mevsimi sonundaki (1999 yılındaki) fidan sayıları açısından işlemlere göre farklılıklar, varyans analizi ile test edilmiştir (Çizelge 4.4). Elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre işlemler, ikinci büyüme mevsimi sonundaki fidan sayısı bakımından 0.05 olasılık düzeyinde farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Yaşlı Meşçereye ait deneme alanında ikinci büyüme mevsimi sonunda (1999 yılı sonunda) fidan sayısı bakımından varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Yineleme	5	9.29	0.68 (ns)
İşlem	3	48.94	3.57*
Hata	15	13.71	
Toplam	23	71.94	

İşlemler arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemek amacı ile yapılan Duncan Testi sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Yaşlı meşçereye ait deneme alanlarında fidan sayısı için işlemlerin Duncan testine göre benzerlik ve farklılıkları

İşlem	Ortalama¹	Benzerlik ve Farklılık
Çizgi ekimi (6kg/ha)	26.34	
Hektara 12 kg Tohum Serpme	22.03	
Kontrol	20.47	
Hektara 6 kg Tohum Serpme	20.12	

¹⁾ karekök dönüşümü yapılan değerlerden elde edilmiş ortalamalardır

Duncan Testi sonuçlarına göre, fidan sayısı bakımından gruplara bakıldığında, çizgi ekimi ile hektara 12 kg tohum serpme işlemi ilk grupta yer aldığı görülmektedir. İkinci grupta hektara 12 kg tohum serpme işlemi yine yer almış, ayrıca kontrol ve hektara 6kg tohum serpme işlemi birbirinden farksız çıkmıştır.

4.4. Genç ve Yaşlı Meşçerelerin Fidan Sayıları Bakımından Karşılaştırılması

Genç ve yaşlı meşçereye ait deneme alanları, 1999 yılı büyüme mevsimi sonunda m²'deki fidan sayısı bakımından T-Testi ile karşılaştırılmıştır. Deneme alanlarına ait ortalama değerler ile standart hatalar ve T Değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, genç ve yaşlı meşçerelerde yer alan deneme alanlarındaki 1999 yılı sonu fidan sayılarının, 0.001 olasılık düzeyinde farklı olduğu görülmüştür.

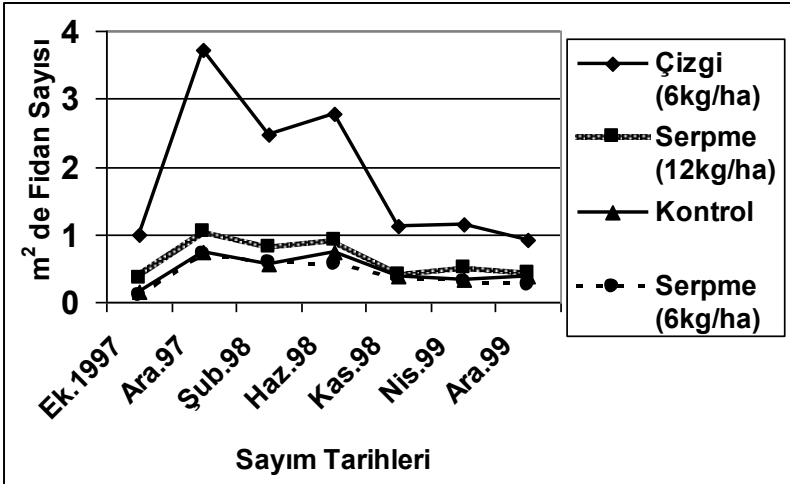
Çizelge 4.6. Genç ve yaşlı deneme alanlarındaki ikinci büyüme mevsimi sonunda m^2 'deki fidan sayılarına ilişkin aritmetik ortalama¹ standart hata ve T değerleri

Karakter	Genç Deneme Alanları Ort ¹ ± Sth	Yaşlı Deneme Alanları Ort ¹ ± Sth	T Değeri
Fidan Sayısı	1.22 ± 0.052	3.33 ± 0.12	-16.58***

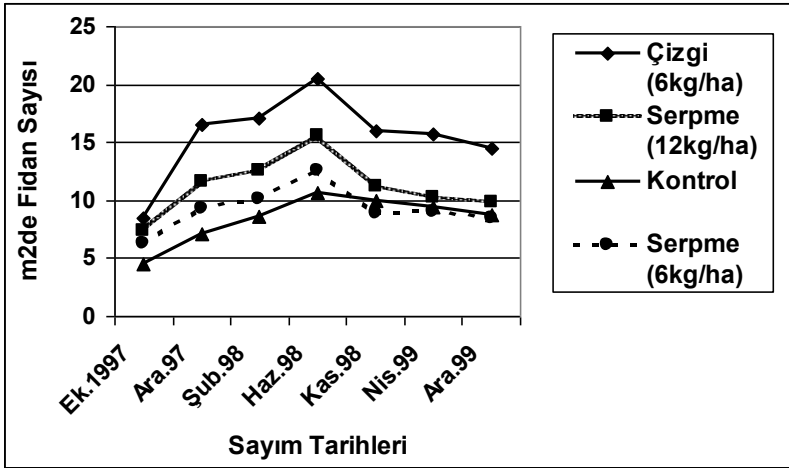
¹) karekök yapılmış yapılan değerlerden elde edilmiş ortalamalardır
Gözlem sayıları: Genç meşcerelerdeki yaşlı meşcerelerdeki deneme alanlarında 1999 yılı vejetasyon mevsimi sonu için gözlem sayıları aynıdır (n=24)

Fidan sayılarının işlemlere ve sayım tarihlerine göre değişimi, genç ve yaşlı meşcereler için m^2 'de ortalama fidan sayısı Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'da verilmiştir. Hem genç hem de yaşlı meşceredeki deneme alanlarında çizgi işleminin diğer işlemlere göre daha fazla fidan sayısına sahip oldukları gözlenmiştir.

Genel olarak ikinci büyüme mevsimi sonunda, birim alandaki (m^2 'deki) fidan sayılarına bakıldığında, genç meşcerede ortalama, m^2 'ye 0,5 fidan (işlemlere göre 1 ile 0,3 adet arasında değişmiştir), yaşlı meşcerede ise, ortalama m^2 'ye 10 fidan (işlemlere göre 14 ile 8 adet arasında değişmiştir) düştüğü belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Genç meşcerede işlemlere göre m^2 'de ortalama fidan sayıları



Şekil 4.2. Yaşlı meşcerede işlemlere göre m² de ortama fidan sayıları

Yapılan sayımlarda, deneme alanlarındaki tüm çimlenmelerin ilk yılın sonbahar ve ilkbahar dönemleri içinde tamamlandığı, ikinci yılda yeni çimlenmelerin olmadığı gözlenmiştir.

4.5. Genç ve Yaşlı Meşcerelerin Bazı Fidan Karakterleri Bakımından Karşılaştırılması

İkinci büyüme mevsimi sonunda örneklenen fidanların çap, boy, taze ve kuru ağırlıkları ve kök uzunluğu karakterlerine ilişkin veriler, varyans analizi ile test edilmiştir.

Genç ve yaşlı meşcereye ait deneme alanlarında kök boğazı çapı için ayrı ayrı yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Genç meşcerede işlemler arasında fidan kök boğazı çapı açısından bir farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.7. Genç ve yaşlı deneme alanlarındaki ikinci büyüme mevsimi sonunda fidan kök boğazı çapı için varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Genç Meşcere			Yaşlı Meşcere		
	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	F Değeri	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	F Değeri
İşlem	3	2.98	2.01 (ns)	3	27.12	3.15 (*)
Hata	283	1.48		716	8.62	

Toplam	286	4.46	719	35.74
--------	-----	------	-----	-------

Yaşlı meşçerede fidan kök boğazı çapları için yapılan varyans analizi sonucuna göre, işlemler arasında 0.05 olasılık düzeyinde farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.7). Bu karakter bakımından benzerlik ve farklılıkları ortaya koymak için yürütülen Duncan Testi sonucuna göre, kontrol işlemi ile hektara 6kg tohum serpmeye işleminin üst sırada ve aynı grupta oldukları görülmektedir. Ayrıca hektara 6kg tohum serpmeye işlemi diğer gruptan da farksız çıkmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Yaşlı meşçereye ait deneme alanlarında fidan kök boğazı çapı bakımından işlemlerin Duncan testine göre benzerlik ve farklılıkları

İşlem	Ortalama	Benzerlik ve Farklılık
Kontrol	8.44	
Hektara 6 kg Tohum Serpme	8.28	
Çizgi ekimi (6kg/ha)	7.27	
Hektara 12 kg Tohum Serpme	7.67	

¹⁾ karekök dönüşümü yapılan değerlerden elde edilmiş ortalamalardır

Genç ve yaşlı meşçereye ait deneme alanları için ayrı ayrı yapılan varyans analizleri sonuçlarına göre, işlemler arasında fidan boyları açısından bir farklılık yoktur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Genç ve yaşlı deneme alanlarındaki ikinci büyüme mevsimi sonunda fidan boyu için varyans analizi sonuçları

Genç Meşçere				Yaşlı Meşçere		
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	F Değeri	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	F Değeri
İşlem	3	59.72	1.94 (ns)	3	290.3	1.9 (ns)
Hata	283	30.79		716	152.0	
Toplam	286	90.51		719	442.3	

Ölçülen en yüksek ortalama değerler, fidan boyunda 32 cm ile yaşlı meşcerede 6 kg/ha serpmeye işleminde, fidan kök boğazı çapında 8.4 mm ile yaşlı meşcerede kontrol işleminde bulunmuştur.

Genç meşcerede bulunan deneme alanlarında fidanların sıklıktan etkilenmeleri söz konusu olmayacağından, taze ve kuru fidan ağırlıkları ile kök boyu gibi diğer karakterlere ait ölçümler yalnızca yaşlı meşcereden örneklenen fidanlar üzerinde gerçekleştirilmiştir. İkinci büyüme mevsimi sonunda yaşlı meşcerelerde örneklenen fidanların taze ve kuru gövde ağırlıkları ile kök uzunluğu karakterleri için yapılan varyans analizleri, işlemler bakımında istatistiksel olarak farklılık bulunmadığını göstermiştir. Ancak ortalama değerler bakımından kontrol işlemi (6 kg/ha serpmeye ekimi işlemine çok yakın olarak), ölçülen her üç karakter için de en yüksek değerleri vermiştir. Buna göre, kontrol işleminde ortalama fidan taze ağırlığı 56 gr, fidan kuru ağırlığı 26 gr ve fidan kök uzunluğu 41 cm olmuştur. Yine işlem ortalamaları bakımından en düşük değerler, çizgi ekimi ile hektarda 12 kg tohum serpilene işlemlerde görülmüştür. Buna göre, hektarda 12 kg tohum takviye edilen serpmeye işleminde fidan taze ağırlığı 40 gr, fidan kuru ağırlığı 20 gr ve fidan kök uzunluğu 39 cm olmuştur.

4.6. Sonbahar Çimlenmeleri

Tüm deneme alanlarında fidan sayısı bakımından ikinci büyüme mevsimi sonundaki fidan yaşama yüzdeleri hesaplanmıştır. Her deneme alanında işaretlenmiş olan 30 adet sonbahar fidanının yaşama oranları, genel yaşama oranları ile karşılaştırmak amacıyla belirlenmiştir. Buna göre; genç deneme alanlarında, tam alandaki fidanların yaşama oranı % 40, aynı alanlarda işaretli sonbahar fidanlarının yaşama oranı % 39 olmuştur. Yaşlı deneme alanlarında, tam alandaki fidanların yaşama oranı % 74, aynı alanlarda işaretli sonbahar fidanlarının yaşama oranı % 76 olarak bulunmuştur.

Böylece, ikinci büyüme mevsimi sonunda sonbahar çimlenmelerinden gelen fidanların yaşama yüzdelerinin, alandaki toplam çimlenmelerden gelen fidanların yaşama yüzdelerine çok yakın oranlara sahip olduğu görülmüştür.

Deneme alanlarında yangından sonra sonbaharda (Ekim ayı sonundan Aralık ayı sonuna kadar) çimlenen fidan sayısı, ilkbahar sonuna kadar elde edilen toplam fidan sayısının % 75'inden fazlasını oluşturmuştur. Diğer bir deyişle, işlemlerin tamamlanarak 24 Eylül tarihinde deneme alanlarından çıkılması ile, bir sezon sonunda sayılan toplam fidanların % 75'inden fazlası sonbahar döneminde çimlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Genç meşcerede yer alan deneme alanlarında çimlenme oranları ve ikinci büyüme mevsimi sonunda birim alanda yaşayan fidan sayılarının yaşlı meşcereye göre daha az olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1, Şekil 4.2). İkinci büyüme mevsimi sonunda genç meşcerede m^2 'de ortalama fidan sayısı 0.5 (işlemlere göre 1 ile 0,3 adet arasında), yaşlı meşcerede ise, ortalama m^2 'ye 10 fidan (işlemlere göre 14 ile 8 adet arasında) olarak bulunmuştur. Genç meşcerede ağaç başına kozalak veriminin, yaş ortalaması 61 olan yaşlı meşcereye oranla oldukça düşük olması, çimlenme sayısını önemli oranda olumsuz etkilemiştir (Çizelge 4.1). Kızılçamda ağaç yaşının kozalak ve tohum verimi üzerinde etkili olduğu ve en iyi kozalak ve tohum veriminin, ELER'e (1991) göre 56 yaşından sonra ŞEFİK'e (1965) göre 60-80 yaşlar arasında gerçekleştiği bilinmektedir. Ayrıca genç meşceredeki deneme alanlarında, yaşlı meşcerede bulunan deneme alanlarına göre taşlılık oranının daha yüksek olması, serpme ekimlerinde tohumun çimlenme miktarını olumsuz etkileyen bir diğer etmen olarak görülmektedir. Ayrıca genç meşcereye ait alanlarının hızla diri örtü ile kaplanması, ikinci büyüme mevsimi sonunda birim alanda yaşayan fidan sayısının düşmesinde etkili olmuştur.

Genç ve yaşlı meşcereler ikinci büyüme mevsimi sonunda m^2 'de bulunan fidan sayısı bakımından karşılaştırıldıklarında, bu iki alanın birbirlerinden farklı oldukları görülmüştür (Bölüm 4.4).

Elde edilen sonuçlar ve gözlemler, yanan kızılçam ormanlarında doğal gençleştirmeye karar verilirken; meşcerenin taşıdığı kozalak sayısı, alanda yabılaşma tehlikesi, toprağın fiziksel (taşlılık oranı gibi) özelliklerinin gözden uzak tutulmaması gerektiğini ortaya koymaktadır. BOYDAK ve DİRİK (1996) ve DİRİK (1997) tarafından da belirtildiği gibi, doğal gençleştirmeye karar verilen alanların tohum kaynağı açısından iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Tohum kaynağı ve toprak yapısının yangın dışındaki gençleştirme çalışmaları için de önemi, yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (UMUT ve ark. 1996).

Deneme alanlarında yapılan sayımlarda, iklim ve çevresel koşulların uygun olması ile çimlenme yeteneğine sahip tohumlar ilk yaz sonunda tamamen çimlenmişler, ikinci yıla ait çimlenmelere rastlanmamıştır. Doğal gençleştirmelerde kızılçam tohumlarının, uygun ortamlarda sonraki yılları beklemeyerek çimlendiği konusundaki gözlem, daha önce KESKİN ve ark. (1996) tarafından yapılmış olan bir çalışma ile de paralellik göstermiştir.

Genç ve yaşlı meşcerede fidan sayısı bakımından ayrı ayrı yapılan analizler, işlemlerin (kontrol, çizgi ekimi, hektara 6 kg tohumla serpme

işlemi, hektara 12 kg tohumla serpmeye işlemi) istatistiksel anlamda farklılığını ortaya koymaktadır. Çizgi ekimi, hem genç hem de yaşlı meşcerede iki büyüme mevsimi sonunda en fazla fidan bulandıran işlem olmuştur (Şekil 4.1, Şekil 4.2). Bu sonuç, toprak üzerine serpmeye yöntemi ile bırakılan tohumun, canlı ya da cansız çevre koşullarından büyük oranda olumsuz etkilendiğini göstermektedir. Çizgi ekimi yöntemi, tohuma daha uygun çimlenme yatağı sağlamakta, ayrıca doğa koşullarında çimlenme şansını büyük oranda arttırmaktadır.

Genç ve yaşlı meşceredeki deneme alanlarında fidanlara, kök boğazı çapı ve fidan boyu açısından istatistiksel analiz uygulanmıştır. Fidan sayısının az olduğu genç meşcerede fidan kök boğazı çapı bakımından işlemler arasında bir farklılık görülmezken, yaşlı meşcerede bulunan deneme alanlarında fidan kök boğazı çapları açısından işlemler arasında farklılık bulunmuştur. Fidan çapının aralık-mesafeden doğrudan etkilenen bir karakter olduğu bilinmektedir. Fidanların henüz iki yaşında olması ve genç meşcerelerde metrekarede ortalama olarak 0.5 fidan bulunması nedeniyle kapalılık oluşmadığından aralık mesafenin etkisi de ortaya çıkmamıştır. Oysa yaşlı meşcerede metrekarede ortalama 10 adet fidan (işlemlere göre 14-8 adet) bulunması, fidan çapını etkileyecek bir sıklığın ortaya çıkmasına yol açmıştır. İşlemler arasındaki farklılıkları incelemek üzere yapılan Duncan testine göre, en yüksek fidan kök boğazı çapı, fidan sayısı en düşük olan kontrol ve hektara 6 kg tohum serpmeye işleminin yapıldığı parsellerde (sırasıyla 8.4 mm ve 8.8 mm) ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu sonuç, sıklığın iki yaşında fidanlarda bile, fidan kalitesi bakımından önemli bir karakter olduğu kabul edilen kök boğazı çapını olumsuz etkilediğini göstermektedir. Kızılçam fidanlarında kök boğazı çapının, farklı ekim sıklığından etkilenen önemli bir karakter olduğu, fidan boyunun ise sıklıktan etkilenmediği, fidanlılık koşullarında yapılan araştırma sonuçları ile de paralellik göstermiştir (KESKİN 1992).

İkinci büyüme mevsimi sonunda ölçülen diğer fidan karakterlerinde (taze ve kuru fidan ağırlığı, kök boyu) işlemler arasında fark bulunmaması, bu karakterlerin işlemlere göre elde edilen birim alandaki fidan sayısından etkilenmediğini göstermektedir. En yüksek değerler, fidan taze ağırlığında 56 gr, fidan kuru ağırlığında 26 gr ve kök uzunluğunda 41 cm olarak bulunmuştur.

Yangın sonrası doğal gençleştirmelerde, tohum kaynağının yeterli görüldüğü ve toprağın fiziksel özellikleri ve diri örtü sorunlarının bulunmadığı alanlarda, kozalaklı dal serme ile birlikte tohum takviyesi yapılması, fidan sayısının istenenin çok üzerinde olma olasılığı yüksek

görülmektedir. Kızılcım doğal gençliklerinde birim alanda yüksek fidan sayısının, önemli ölçüde bakım gerektirdiği bilinmektedir (CEYLAN ve ark. 1996).

Denemede sonbahar fidanlarının yaşama oranları, ikinci büyüme mevsimi sonunda alandaki tüm fidanların yaşama oranları ile paralellik göstermiştir. Bu sonuç, sonbahar fidanlarının yaz kuraklığını atlatamadığı şeklindeki uygulamada öne sürülen görüşlere ters düşmektedir. Akdeniz Bölgesinde, özellikle deniz seviyesine yakın yükselti zonları için sonbahar döneminde (Ekim ayı sonundan itibaren) gençliğin elde edilmesi, kızılcım türünün doğal yapısına son derece uygun gençleştirme tekniği olarak değerlendirilmelidir. Bu konuda elde edilen bulgular, YAKA'nın, (1993) kızılcımın alçak zonda doğal gençleştirme çalışma zamanlarına ilişkin önerilerini doğrular niteliktedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Antalya Düzlerçamı'nda 21.07.1997 tarihinde yanan orman alanında kurulan dört deneme alanında, kızılçamın doğal gençleştirilmesinde kullanılan uygun ekim yöntemleri ve tohum miktarlarının belirlenmesi amacı ile 1999 yılı sonuna kadar ölçme ve gözlemler sürdürülmüştür.

Genç ve yaşlı meşcerelerde kurulan deneme alanlarında ikinci büyüme mevsimi sonundaki fidan sayıları bakımından farklılık bulunmuştur. Genç meşcerede ikinci büyüme mevsimi sonunda fidan sayısı metrekarede ortalama 0.5 iken, yaşlı meşcerede bu sayı metrekarede ortalama 10 adet olmuştur.

Hem genç hem de yaşlı meşcerelerdeki deneme alanlarında, işlemlere göre (kontrol, hektara 6kg tohum serpme, hektara 12 kg tohum serpme ve çizgi ekimi) ikinci büyüme mevsimi sonundaki fidan sayıları farklıdır. Her iki meşcere tipinde de çizgi ekimi en yüksek fidan sayısına sahip işlem olmuştur. Yapılan diğer üç işlem ise birbirinden farksız bulunmuştur (yaşlı meşcerede 12 kg/ha tohum takviyesi, çizgi ekimi ile de aynı gruba girmiştir).

İkinci büyüme mevsimi sonunda işlemlere göre fidan karakterlerine bakıldığında, birim alandaki fidan sayısının yüksek olduğu yaşlı meşcereye ait deneme alanlarında, fidan kök boğazı çapı işlemlere göre farklı bulunmuş, ölçülen diğer fidan karakterleri açısından ise, işlemlere göre farklılık belirlenmemiştir. Fidan kök boğazı çapı bakımından en iyi gelişme, fidan sayısının en az olduğu kontrol işleminde gerçekleşmiştir.

Deneme alanlarında çimlenen fidanların sayılarına, 28 Ekim 1997 tarihinden itibaren başlanmıştır. Bir sonraki yılın (1998 yılı) Haziran ayı ortalarına kadar belirlenen toplam fidan sayısının yaklaşık % 75'ine yakın kısmını, Aralık 1997 sonuna kadar çimlenen fidanlar (sonbahar fidanları) oluşturmuştur. Yapılan sayımlara göre, sonbahar fidanlarında yaşama oranı, deneme alanlarında genel yaşama oranlarına yakın sonuçlar vermiştir. Elde edilen bu sonuç, alçak rakımdaki yangın alanlarında, iklim koşullarına bağlı olmakla birlikte, yaklaşık Ekim ayı sonundan itibaren sonbahar fidanlarından yaralanma olanakları üzerinde durulması ve alanın bu tarihe uygun olarak hızla boşaltılması gerektiğini göstermektedir.

Akdeniz Bölgesi kızılçam ormanlarında özellikle deniz seviyesine yakın yükseltilerde yangın sonrası doğal gençleştirme çalışmalarında çeşitli

nedenlerle karşılaşılan başarısızlıklar, uygulamacılar tarafından gündeme getirilen önemli konulardan birisi olmuştur.

Kızılçam ormanlarında yangın sonrası gerçekleştirilecek doğal gençleştirme çalışmalarında, tohum kaynağı, meşcere yaşı, toprağın fiziksel yapısı ve yabancılaşma riski iyi incelenmelidir. Yaşlı meşcerelerde tohumun kaynağı yeterli, toprak koşullarının uygun olması durumunda, kozalaklı dal serme işlemine ilave olarak tohum ekimi yapılması, fidan sayısını birim alanda istenen fidan sayısının üstüne çıkaracağından, bir ölçüde bakım masraflarını arttırabilecektir. Bunun yanında tohumun sınırlı olduğu, ayrıca toprağın fiziksel yapısının taş ve kayalık olduğu, yabancılaşma riski bulunan genç meşcerelerde, yüksek miktarlarda da olsa, tohum serpme yöntemi ile tohum takviye edilmesi gençleştirmede başarısızlıklara neden olabilecektir. Bu tip alanlarında çizgi ekimi gibi tohumu ve çimlenmeyi, canlı ve cansız dış etkenlere karşı bir ölçüde koruyan yöntemlerin tercih edilmesi ve bakım işlemlerinin ilk yıllardan itibaren uygulanması önem kazanmaktadır.

Akdeniz Bölgesi alçak zonlarında yer alan yangın alanlarında; yükselti, bakı ve iklimsel verilere bağlı olarak değişmekle birlikte, Ekim ayı sonundan itibaren başlayan sonbahar çimlenmelerinden yararlanmak, kızılçamın doğal gençleştirme alanlarında başarılı olabilmek için üzerinde durulması gerek önemli bir konu olarak görülmektedir.

ÖZET

Bu çalışma, kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ormanlarında yangın sonrası istenen yoğunluk ve kalitede doğal gençliğin elde edilmesinde, uygun tohum takviyesi şekli ve tohum miktarlarının belirlenmesi ve ayrıca yangından sonra gerçekleşen sonbahar çimlenmelerinin miktarları hakkında sağlıklı bilgiler elde etmek amacı ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırma, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, Antalya Orman İşletmesi Düzlerçamı yöresinde Temmuz 1997 yılında yanan orman alanlarında Merkez ve Doyran İşletme Şefliklerinde yürütülmüştür. Merkez İşletme Şefliğinde kurulmuş olan deneme alanları, traverten yapının önceki yıllarda makineli, çalışma ile kırıldığı genç kızılçam meşcerelerinden seçilmiştir. Doyran İşletme Şefliği sınırları içinde kalan diğer alanlar ise, yaşlı doğal kızılçam meşcerelerine ait alanlardır.

Deneme alanında; kontrol, iki ayrı miktarda serpme işlemi (6 kg/ha ve 12 kg/ha) ve çizgi ekimi (hektara 6 kg olarak) işlemleri olmak üzere dört işlem uygulanmıştır. Kontrol parselleri de dahil olmak üzere, önce tüm deneme alanlarında elden geldiğince eşit miktarda kozalaklı dal serme işlemi yapılmış, diğer üç işlemin uygulanacağı parsellerde gerekli tohum takviyesi bundan sonra gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, ikinci büyüme mevsimi sonundaki fidan sayısı bakımından genç ve yaşlı meşcereler birbirinden farklı çıkmış, genç meşcerede fidan sayısı metrekarede ortalama 0.5 adet, yaşlı meşcerede ise metrekarede ortalama 10 adet olarak bulunmuştur.

Genç ve yaşlı meşcerelerdeki deneme alanlarında işlemlere göre ikinci büyüme mevsimi sonundaki fidan sayıları farklıdır. Her iki meşcere tipinde de çizgi ekimi en yüksek fidan sayısına sahip işlem olmuştur. Yapılan diğer üç işlem ise birbirinden farksızdır (yaşlı meşcerede 12 kg/ha serpme işlemi, çizgi ekimi ile de aynı gruba girmiştir).

Fidan kök boğazı çapı, birim alandaki fidan sayısının fazla olduğu yaşlı meşcerede, işlemlere göre farklılık gösterdiği halde genç meşcerede işlemlere göre farklı bulunmamıştır. Fidan sayısının en düşük olduğu kontrol işleminde, fidan kök boğazı çapı en iyi gelişmeyi göstermiştir. Genç ve yaşlı meşcerelerde, fidan boyu bakımından işlemlere göre farklılık olmadığı görülmüştür. Ayrıca yaşlı meşcerede ölçülen diğer fidan karakterlerinden, fidan taze ve kuru ağırlığı ile fidan kök uzunluğu açısından işlemler arasında farklılık bulunmamıştır.

Deneme alanlarında çimlenen fidanların sayılarına, 28 Ekim 1997 tarihinde itibaren başlanmıştır. İlk sayım tarihinden itibaren bir sonraki yılın (1998 yılı) ilkbahar mevsimi sonuna kadar belirlenen toplam fidan sayısının

% 75'ine yakın kısmı, 1997 yılı Ekim ayı sonunda 1977 yılı Aralık ayı sonuna kadar çimlenen fidanlar (sonbahar fidanları) oluşturmuştur.

Yapılan sayımlara göre, sonbahar fidanlarında yaşama oranı, deneme alanlarında genel yaşama oranlarına yakın sonuçlar vermiştir.

Kızılçam türünde yangından sonra doğal gençleştirme çalışmaları yapılacak alanlarda; tohum kaynağı, toprağın fiziksel yapısı ve yabancılaşma riski dikkate alınmalıdır. Tohum kaynağı yeterli ve toprak yapısı çimlenme koşullarına uygun alanlarda, sonbahar çimlenmelerinden yararlanmak koşulu ile kozalaklı dal serme işlemi yeterli görülmektedir. Ancak tohum kaynağı sınırlı olan genç meşcerelerde, serpme ekimleri yerine çizgi ekimi gibi tohumun bir ölçüde çimlenme ve yaşama şansını arttıracak yöntemlerin tercih edilmesi önerilir.

SUMMARY

The objectives of this study were to determine proper sowing methods and the amount of supplementary seed needed to regenerate burnt young and old Turkish red pine (*Pinus brutia* Ten.) stands and to determine percent of post-fire autumn germinations in the burnt areas. The study was established in the burned areas located in Doyran and Antalya Forest Ranger districts in Antalya Region of Turkey in summer of 1997. Four experimental sites were set up, two in the young and two in the old burned natural stands. The travertine main blocks were torn by the machine during the soil preparation.

Four treatments used in the experiment were control (no seeding), 6 kg supplementary seeding per hectare, 12 kg supplementary seeding per hectare and drill seeding (6 kg per hectare). Cone-bearing branches and twigs were laid down over all the experimental areas including control plots before any supplemental seeding. Number of germinations determined, first on 28th October 1997 and second time in June 1998. At the end of 1998, seedlings collar diameter, fresh and oven dry weight of seedlings in each plot were observed.

There were significant differences between the young and old stand experimental sites for number of seedlings at the end of the second vegetation period. Average number of seedling per Meter Square was 10 in the old stands and it was 0,5 in the young stands. Drill seeding treatment had the greatest number of seedlings among the treatments in the both stands. There was no significant difference in number of seedlings between other treatments.

Diameter at collar was significantly different between the treatments in the old stand sites. It was the greatest in control plots, where number of seedlings was the lowest. However, the treatments did not differ for seedling height, seedling fresh and dry weight and seedling root length. A high percentage (75%) of the seeds in the experimental sites germinated by end of December 1997 (first year autumn germinations). Survival rate of the autumn germinated seedlings was as high as the later germinations. High germination rate in the first year indicates that autumn germination could be important in order to regenerate burnt areas successfully.

Seed scarcity, physical and chemical structure of soil and weed constraints should be considered when regenerating post fire *Pinus brutia* forests. If the burnt natural stands have sufficient seeds and if the soil conditions are favorable for germination, spreading of cone-bearing branches practice could be sufficient for successful regeneration. However, autumn germinations proved be vital and should be taken into consideration at least in the lower elevation sites of the species. In young stands where seed is generally lacking, drill-seeding method should be preferred to have high germination and survival rates.

KAYNAKÇA

ANONİM. 1997. Antalya Düzlerçamı Orman Yangını (21.07.1997) ile Yanan Alanların Silvikültürel Açından Değerlendirilmesi ve Uygulama Önerileri. Bilim Kurulu Raporu. Orman Mühendisliği Dergisi, Yıl: 34, Sayı: 4, s: 4-6.

ATAY, İ. 1975. Silvikültürde Yangın Kültürü. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt: 25, Sayı: 1, s: 63-70.

BOYDAK, M. 1993. Kızılçamın Silvikültürel Özellikleri, Uygulanabilecek Gençleştirme Yöntemleri ve Uygulama Esasları. Orman Bakanlığı Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildirisi, s: 146-158.

BOYDAK, M. ve DİRİK, H. 1996. Marmaris Orman Yangını (27.07.1996) ile Yanan Alanların Silvikültürel Açından Değerlendirilmesi ve Uygulama Önerileri. Orman Mühendisliği Dergisi, Yıl: 33, Sayı: 4, s: 25-31.

CEYLAN, B.; UMUT, B.; KESKİN, S.; DÜNDAR, M.; ÇELİK, O. 1996. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Gençliklerinin Bakımı Üzerine Araştırmalar. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi*, No: 258.

DİRİK, H. 1997. Yangın Sonrası Uygulanması Gereken Silvikültürel İşlemler. *Orman Mühendisliği Dergisi*, Sayı:4, s: 7-11.

ELER, Ü. 1991. Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Yaşa Bağlı Olarak Tohum Verimi. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi*, No: 225, s: 53-78.

ERON, Z. 1985. Yanık Alanların Doğal Gençleştirilmesine İlişkin bir Öneri. *Tabiat ve İnsan Dergisi*. Yıl: 19, Sayı: 2, Haziran, Ankara, s: 15-18.

ERON, Z.; GÜRBÜZER, E. 1988. Marmaris 1979 Yılı Orman Yangını ile Toprak Özelliklerinin Değişimi ve Kızılçam Gençliğinin Gelişimi Arasındaki İlişkiler. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten Serisi*, No:195.

ERON, Z.; SARIGÜL, M. 1992. Ege Bölgesinde Verimli Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Yanık Orman Alanlarının Kozalaklı Dal Serme Yöntemi ile Doğal Olarak Gençleştirilmesi. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Serisi No: 75, Sayı:1, Cilt:38, s: 7-38.

KALIPSIZ, A. K. 1981. İstatistik Yöntemler. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 2837 / 294.

KESKİN, S. 1992.Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Fidan Sıklığının Önemli Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten Serisi*, No: 227.

KESKİN, S.; ŞAHİN, M.; ABBASOĞLU, E. 1996. Kızılçam Tohumlarının Doğal Koşullarda Bekleme Süresi. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Yayınları, Dergi Serisi, Sayı: 2.

KONUĞU, M. 1999. Ormancılığımız. Devlet Planlama Teşkilatı Yayını.

NAVEH, Z. 1974. Effects of Fire in the Mediterranean Region. In "Fire and Ecosystems" edit by T.T.Kozłowski and Ahlren, Academic Press in Newyork, pp: 401-431.

NEYİŞÇİ, T.ve CENGİZ, Y. 1984. Isı ve Külün Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Tohumlarının Çimlenme Yeteneği ve Fidan Büyümesi Üzerine Etkileri. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten Serisi*, No: 126.

NEYİŞÇİ, T. 1989. Kızılçam Orman Ekosistemlerinde Denetimli Yakmanın Toprak Kimyasal Özellikleri ve Fidan Gelişimi Üzerine Etkileri. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten Serisi*, No: 205.

NEYİŞÇİ, T. 1996. Yangına Dirençli Orman Kurma İlkeleri. TMMOB Orman Mühendisleri Odası Yayın No:21.

ODABAŞI, T. 1983. Kızılçamın Doğal Gençleştirme Tekniğindeki Gelişmeler. *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 33, Sayı: 1.

ÖZDEMİR, T. 1977. Antalya Bölgesinde Kızılçam Orman Alanlarının Tabii Gençleştirme Olanakları Üzerine Araştırmalar. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt: 27, s. 239-293.

SAS/STAT 1990. User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 1, Cary, NC: SAS Institute Inc., 943 p.

ŞEFİK, Y. 1965. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Sıra No: 420, Seri No: 41.

THANOS, C. A. and MARCOU, S. 1993. Natural Regeneration of *Pinus brutia* Forests in Samos Island. Key Events During The First 10 Years of The Postfire Period. Orman Bakanlığı Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildirisi, s: 176-183.

UMUT, B.; DÜNDAR, M.; ÇELİK, O.; YILMAZ, A. 1996. Bursa - Orhaneli İşletmesi Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Doğal Gençleştirme Alanlarındaki Başarısızlık Nedenlerinin Tespiti. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten Serisi*, No: 253.

USTA, H., Z. 1991. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Çalışmalarında Hasılat Araştırmaları. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten Serisi*, No: 219.

YAKA, M. 1993. Kızılçamın Doğal Gençleştirilmesi. Orman Bakanlığı Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildirisi, s.169-175.

EK-1: Toprak Analiz Sonuçları (1 ve 2'nolu deneme alanları için)

Deneme Alanı No	Saha Profil No	Derinlik cm	FİZİKSEL ANALİZLER				KİMYASAL ANALİZLER						
			Kum %	Toz %	Kil %	TOPRAK TÜRÜ	PH ½.5	Kireç	Organik Madde %	Total Azot % N	Tuzluluk EC10 ³ 25°Cde mS/cm	Na ⁺ Pp m	K.D.K
1	1	0-15	10.15	27.23	62.62	Kil	7.48	1.84	7.48	0.37	0.277	55	40.43
		15-30	12.39	18.52	69.08	"	7.60	12.72	4.17	0.21	0.243	53	38.69
		30-60	28.38	15.59	56.03	"	7.81	26.97	3.31	0.17	0.184	48	38.58
	2	0-15	37.31	29.68	33.01	Killi Balçık	7.59	32.25	8.47	0.42	0.427	44	31.08
		15-30	39.16	24.13	36.71	"	7.63	42.40	7.81	0.39	0.294	35	38.58
	3	0-15	21.15	24.52	54.34	Kil	7.70	12.57	7.34	0.37	0.234	45	52.93
2		15-30	15.67	18.71	65.62	"	7.77	8.93	4.96	0.25	0.180	50	45.65
		30-60	54.30	14.06	31.64	Kumlu Killi Balçık	7.87	65.79	2.38	0.12	0.172	22	19.35
	1	0-15	8.52	23.56	67.92	Kil	7.70	1.23	4.56	0.23	0.184	51	50.54
		15-30	7.35	17.72	74.93	"	7.72	3.37	3.51	0.17	0.178	51	27.17
		30-60	36.84	15.89	47.27	"	7.78	39.15	2.71	0.14	0.204	30	37.17
	2	0-15	14.39	24.41	61.20	"	7.73	6.32	6.81	0.34	0.219	54	44.56
	15-30	22.25	23.59	54.17	"	7.74	33.78	3.90	0.10	0.280	40	40.22	
	30-60	29.97	25.00	45.03	"	7.87	45.12	3.24	0.16	0.220	32	38.48	
3	0-15	20.39	29.82	49.80	"	7.89	12.64	8.07	0.40	0.273	54	47.17	
	15-30	33.44	27.22	39.33	Killi Balçık	7.93	58.87	4.63	0.23	0.300	46	32.82	
	30-60	39.02	32.09	28.89	"	7.94	79.07	3.18	0.16	0.290	28	18.69	

EK-1'in devamı: Toprak Analiz Sonuçları (3 ve 4'ü no lu deneme alanları için)

Deneme Alanı No	Saha Profil No	Derinlik cm	FİZİKSEL ANALİZLER				KİMYASAL ANALİZLER						
			Kum %	Toz %	Kil %	TOPRAK TÜRÜ	PH ½.5	Kireç	Organik Madde %	Total Azot % N	Tuzluluk EC10 ³ 25°Cde mS/cm	Na ⁺ Pp m	K.D.K
3	1	0-15	41.63	26.69	28.69	Killi Balçık	7.69	31.87	9.33	0.47	0.356	48	38.04
		15-30	29.01	35.85	35.14	"	7.69	48.38	3.64	0.18	0.352	30	29.64
		30-60	44.63	28.31	27.05	"	7.79	82.26	2.44	0.12	0.220	12	13.69
	2	0-15	53.56	19.95	26.49	Kumlu Killi Balçık	7.88	41.69	4.37	0.22	0.271	38	27.93
		15-30	44.07	30.15	25.78	Balçık	7.89	57.23	2.58	0.13	0.201	23	20.98
		30-60	44.40	31.83	23.78	"	7.86	61.04	1.92	0.01	0.253	25	20.65
4	3	0-15	31.94	35.50	32.56	Killi Balçık	7.70	22.29	10.39	0.52	0.438	50	37.93
		15-30	40.14	29.89	29.97	"	7.87	47.59	2.18	0.11	0.210	26	27.28
		30-60	46.65	34.90	18.45	Balçık	7.87	73.32	0.19	0.099	0.213	18	17.50
	1	0-15	13.28	29.99	56.73	Kil	7.29	2.15	6.77	0.34	0.303	63	32.26
		15-30	4.31	12.75	82.94	"	7.01	0.57	1.19	0.06	0.142	62	21.19
		30-60	5.42	12.28	82.30	"	7.42	2.22	1.52	0.08	0.201	66	39.67
4	2	0-15	18.16	32.63	49.21	"	7.30	0.16	10.72	0.54	0.090	62	47.39
		15-30	20.92	29.16	49.92	"	7.18	0.46	4.43	0.22	0.262	78	45.65
		30-60	6.18	5.56	88.27	"	7.50	1.09	1.12	0.06	0.161	69	34.24
	3	0-15	12.66	28.86	58.48	"	7.69	Eseri	0.26	0.01	0.215	58	26.30
		15-30	4.54	14.51	80.95	"	8.07	0.39	1.19	0.06	0.203	55	41.30
		30-60	16.60	24.00	59.40	"	8.11	29.06	3.31	0.17	0.217	47	35.87