



II. ULUSAL AKDENİZ ORMAN VE ÇEVRE SEMPOZYUMU

“Akdeniz ormanlarının geleceği: Sürdürülebilir toplum ve çevre”
22-24 Ekim 2014 - Isparta

Toros Sedirinin Ekolojisi, Doğal Gençleştirilmesi ve Bu Türle Karstik Alan Ağaçlandırmaları

Melih BOYDAK

Işık Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi
İletişim yazarı: melih.boydak@isikun.edu.tr

Özet

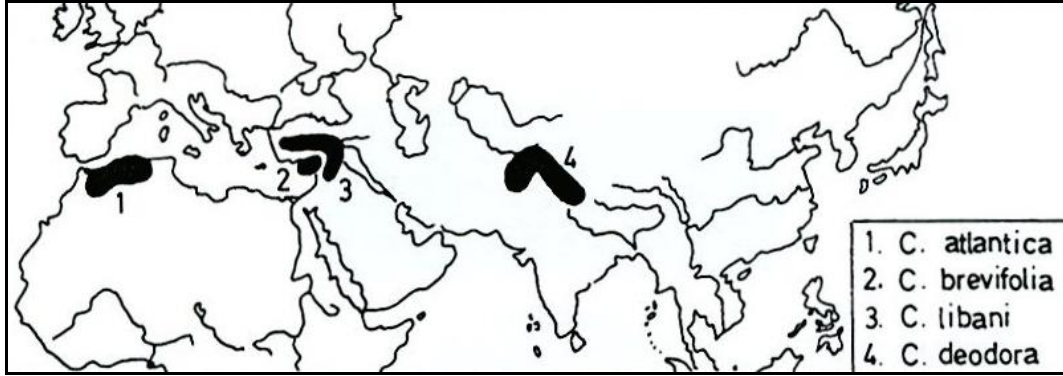
Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) tarihi, kültürel, bilimsel ve ekonomik açılarından çok kıymetli türlerimizden birisidir. Doğal yayılışını Anadolu, Lübnan ve Suriye’de yapmaktadır. Ancak günümüzde geniş ve görkemli sedir ormanları hemen sadece Toros Dağları’nda kalmıştır. Toros sediri Anadolu’da da binlerce yıldan beri yıkıma uğramıştır. Bununla birlikte Toroslar’ın morfolojik yapısından kaynaklanan güç ulaşım koşulları, bu türün tükenmesini engellemiştir. Bildiride önce Toros sedirinin doğal yayılışı ve bazı biyolojik özellikleri açıklanmıştır. Daha sonra Toros sedirinin ekolojik özellikleri (anataş ve toprak, iklim, bitki örtüsü) belirtilmiştir. Türkiye’deki sedir ormanlarının bitki sosyolojisi bakımından “Orta ve Doğu Toroslar’daki sedir ormanları (Abieti-Cedron), Batı Toroslar’daki sedir ormanları (Loniceri-Cedron) ile Orta Karadeniz Bölgesindeki Sub-Mediterranean *Pinus silvestris*-*Pinus nigra*-*Cedrus libani* relikt ormanı” olmak üzere üç ana tipe ayrıldığı açıklanmıştır. Toros sedirinin silvikültürel özellikleri, yeni generasyonlarını oluşturan afetler ve orman dinamiği ile doğal gençleştirme yöntemleri verilmiştir. Denetimli yakmaların sedirin doğal gençleştirilmesinde başarı ve gelişmeyi artıran, güvenilir etkin bir vasıta olduğu belirtilmiştir. Toroslar’da sedirin tahribi sonucu oluşan yüzbinlerce hektar çıplak karstik alanın yeniden sedir ormanlarına kavuşturulması için M. Boydak tarafından ilk kez önerilen (1983) “Tamalan Serpme Ekimi Yöntemi” açıklanmıştır. Boydak’ın hazırladığı ekime dayalı bir rapor (1984) kapsamında, meslekdaşları ile birlikte Anamur-Abanoz-Armutkırı’nda karpelli sedir tohumuyla uygulanan (1984 sonbahar-Aralık ayı) “Tamalan Serpme Ekimi Yöntemi”nin ilk uygulaması ve sonuçları açıklanmıştır. Çıplak karstik alanın yeniden sedir ormanlarına kavuşturulmasında bir dönüm noktası oluşturan bu çalışmanın, ormancılığımızda üniversite ve uygulamanın birlikte gerçekleştirdiği uluslararası düzeyde başarılı bir uygulamayı temsil ettiği belirtilmiştir. Nitekim bu etkin ve ucuz Tamalan Serpme Ekimi Yöntemi ile 1984-2012 yılları arasında Toroslar’daki çıplak karstik alanlarda yaklaşık 193 000 ha yeni sedir ormanı kurulmuştur. Ekimler hızla artmakta ve yaygınlaşmaktadır. Bu 193 000 ha yeni sedir ormanı yanında, doğal yayılış alanları içinde ve dışında 2006 yılı sonuna kadar dikimlerle kurulan sedir ormanları ise yaklaşık 130 000 ha’dır. 110 000 hektar doğal sedir ormanı ile birlikte ülkemizdeki genç ve yaşlı saf sedir ormanlarının toplamı 433 000 ha’ra ulaşmıştır. Bunlara ek olarak geniş alanlarda sedir karışık ormanları da bulunmaktadır Toros sediri ile ilgili araştırmaları içeren kapsamlı bir kaynak eşliğinde yapılan analiz ve sentezler sonucu, karstik alanlarda sedirde doğal gençleştirme, ekim ve dikimle ağaçlandırma konularında esaslar açıklanmış ve öneriler belirtilmiştir^a.

GİRİŞ

Sedirler *Pinaceae* familyasının *Cedrus* Link. cinsi içinde yer almakta ve doğudan batıya Himalaya sediri (*Cedrus deodora* Loud.), Toros sediri (*Cedrus libani* A.Rich.), Kıbrıs sediri

^a Bu bildirinin hazırlanmasında çoğu paragraf ve cümleler, yazarın bireysel veya ortak yayınlarından (Boydak 1986; 1996a;b, Boydak ve Ayhan 1990, Çelik ve Ark. 2005, Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b, Boydak ve Ark. 1996; 1998, Boydak ve Çalışkan 2014) olduğu gibi veya az farklılıklarla alınmıştır.

(*Cedrus brevifolia* Hen.) ve Atlas sediri (*Cedrus atlantica* Manettii) türleriyle temsil edilmektedir (Vidakoviç 1982, Yaltırık 1988) (Şekil 1).



Şekil 1. Sedir türlerinin dünyadaki doğal yayılışı (Vidakoviç 1982)

Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) tarihi, kültürel, bilimsel ve ekonomik açılarından çok kıymetli türlerimizden birisidir. Doğal yayılışını Anadolu, Lübnan ve Suriye’de yapmaktadır. Ancak günümüzde geniş ve görkemli sedir ormanları hemen sadece Toros Dağları’nda bulunmaktadır (Sevim 1955 a, Evcimen 1963, Saatçioğlu 1976, Odabaşı 1990a, Boydak 1986, 1996a;b). Tarihi belgelere göre, Lübnan’ın önceleri görkemli sedir ormanları ile kaplı olduğu anlaşılmaktadır (Sevim 1952, Mayer ve Sevim 1959, Evcimen 1963). 5000 yıldan beri süregelen aşırı kesimler, yangınlar ve otlatma sonucu, Lübnan ve Suriye’de bazı küçük kalıntılar dışında, doğal sedir ormanları hemen hemen tükenmiştir. Toros sediri Anadolu’da da binlerce yıldan beri yıkıma uğramıştır (Mayer ve Sevim 1959, Ayтуğ 1970). Bununla birlikte Toroslar’ın morfolojik yapısından kaynaklanan güç ulaşım koşulları, bu türün tükenmesini engellemiştir.

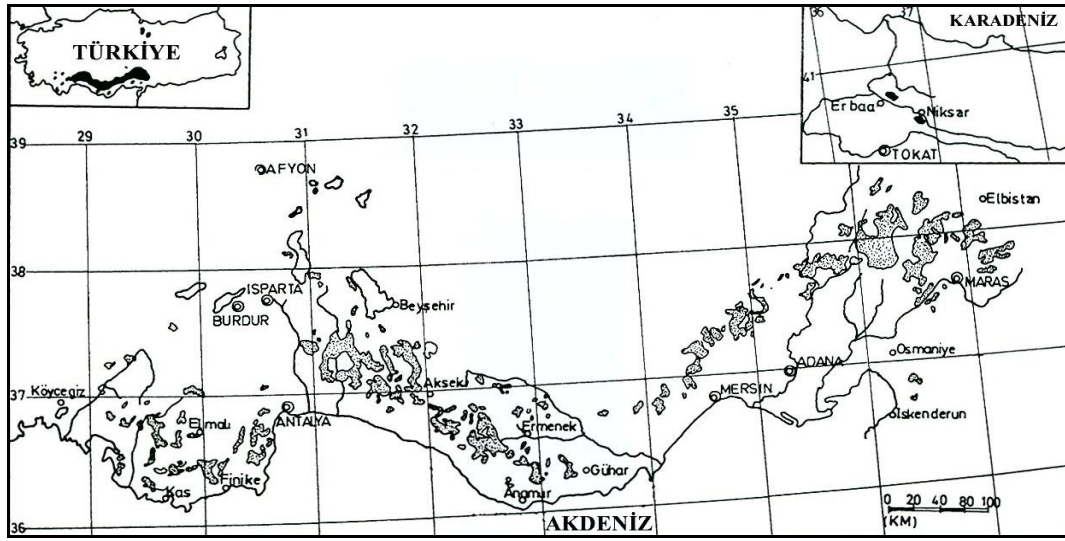
Görkemli sedir ormanlarının yıkımında, odunun sahip olduğu değerli nitelikler ana nedenlerden birisini oluşturmaktadır. Toros sedirinin odunu atmosferik koşullara ve çürümeye karşı dayanıklı ve stabildir. Özel bir renge ve kokuya sahiptir. El aletleri ve makine ile kolay işlenmektedir (Bozkurt ve Ark. 1990). Belirtilen bu nitelikleri nedeniyle sedir odunu binlerce yıldan beri gemi inşaatında, tapınak, saray ve lüks binaların yapımında, ayrıca mobilya ve hatta mumya tabutlarının yapımında kullanılmıştır. Tarihsel süreç içindeki bu aşırı kesimlere ek olarak, otlatma da sedir ormanlarının yeni generasyonlarının devamında başlıca engeli oluşturmuştur.

Sedirin bundan yaklaşık 100 milyon sene önce tebeşir devrinde, muhtemelen en büyük yayılışa sahip olduğu, bu dönemde Kuzey Avrupa ve Kuzey Amerika’da doğal bir tür olarak yetiştiği belirtilmektedir (Mayer ve Sevim 1959; Gams’a atfen). Ayrıca, Tersiyer’de sedirin sekoya gibi, yine kuzey yarımküresinin büyük bir kısmına kapsadığı, buzul çağından kısa süre önce Ren-Main-Tuna mntıkalarının yerli bir türü olduğu ifade edilmektedir. Aynı araştırmacılar Schwarz’a atfen, Orta ve Güney Afrika ile Kuzey Yugoslavya ve Batı Bulgaristan’da bulunan fosillerin, bu mntıkalar ile bugünkü sedir yayılış alanları olan Toros ve Atlas Dağları arasında, eskiden bir ilişki olduğuna işaret ettiğini de belirtmektedir. Buzul devrinin başlamasıyla sedir Alpler’den tamamen çekilmiştir.

1. Toros Sedirinin Türkiye’deki Doğal Yayılışı ve Ekolojisi

1.1. Toros Sedirinin Doğal Yayılışı

Toros sedirinin esas yayılışı Toros Dağları’ndadır (Şekil 2). Ülkemizde ana yayılış $36^{\circ}16'$ (Kaş), $38^{\circ} 05'$ (Eğridir Barla Dağı) Kuzey enlemleri ile $29^{\circ} 02'$ (Acıpayam-Bozdağ ile Köyceğiz-Çalıdağ hattı), $37^{\circ}19'$ (Kahramanmaraş-Engizek Dağı- Ahırdağı hattı) Doğu boylamları arasındadır (Sevim 1952, Evcimen 1963, Saatçioğlu 1976, Boydak 1986;1996a;b, Atalay 1987,). Bu yayılışa 50 km uzakta Afyon-Sultandağı (Evcimen 1963), 250 km uzakta Erbaa-Çatalan (Savaş 1946, Selçuk 1962) ve Niksar-Akıncıköy yöresinde (Akıncı 1963, Varol 1965) de izole yayılış alanları bulunmaktadır (Şekil 2). Ayrıca, Afyon –Emirdağ-Yukarı Çaykışla vadisinde ve stebe geçiş zonunda izole bir yayılışı daha saptanmıştır (Günay 1990).



Şekil 2. Toros Sediri’nin Türkiye’deki doğal yayılışı (Evcimen 1963)

Sedirin Anadolu’da Toroslar dışında Erbaa ve Niksar’da yayılış göstermesi bunun yanında, Doğu kayınının Güney Anadolu’da (Adana-Pos, Kahramanmaraş-Yavşandağı, Amanos Dağları) yayılış göstermesi, eskiden Kuzey ve Güney Anadolu ormanlarının bağlantı halinde olduklarına bir kanıt olarak gösterilmektedir (Sevim 1952).

Sedir Toros Dağları’nda genel olarak 800-2100 m yükseltiler arasında yer almaktadır. Ancak, bazı yörelerde sedir daha aşağı yükseltilerde, örneğin Finike’de gruplar halinde 530 m, bireysel olarak 470 m (Boydak 1996a;b), Fethiye-Babadağı-Boğaziçi havzası 500 m (Atalay 1987), Antakya-Hassa-Yoluklar ile Söğüt Köyleri arası 600-650 m’ye inebilmektedir (Boydak 1986). Aynı zamanda, Bolkar Dağları-Aydos Dağı’nda 2400 m yükseltiye çıkabilmektedir (Atalay 1987). Toros sedirinin Erbaa-Çatalan’daki yayılışı 700-1400 m, Niksar-Akıncıköy’deki yayılışı ise 700-1000 m arasındadır (Akıncı 1963). Niksar-Akıncıköy’deki yayılışın alt sınırı Selçuk (1962) ve Varol (1965) tarafından 650-700 m olarak belirtilmektedir.

Ülkemizde yaklaşık 110 000 ha saf doğal sedir ormanı bulunmaktadır. Bunun 72 000 hektarı normal koru, 38 000 hektarı bozuk koru niteliğindedir (Çalışkan 1998). Sedirin diğer türlerle yaptığı ve bu rakam içinde yer almayan karışık ve bozuk ormanları, çok daha geniş alanlar kapsamaktadır. Evcimen (1963) ülkemizdeki tüm sedir alanlarını 602 387 hektar olarak vermektedir. Bu bozuk alanlar Saatçioğlu (1976) tarafından “sedir bulunduran orman

sahaları” olarak ifade edilmektedir. Esasen Torosların üst, kısmen orta kuşaklarında başta saf veya karışık sedir ve ardıç ormanları olmak üzere karaçam, Toros göknarı değişik yapraklı tür ormanlarının tahribi sonucu oluşmuş milyonlarca hektar çıplak karstik alan veya bu türlerin bozuk ormanları bulunmaktadır. Bu alanların ekolojik koşullara göre başta Toros sediri ve ardıç türleri olmak üzere diğer türlerle ağaçlandırılması gerekmektedir.

2012 yılı sonuna kadar Tamalan Serpme Ekimi Yöntemi ile yaklaşık 193 000 ha, doğal yayılış alanları içinde ve dışında 2006 yılı sonuna kadar dikimlerle yaklaşık 130 000 ha sedir ormanı kurulmuştur. 110 000 hektar doğal sedir ormanı ile birlikte ülkemizdeki genç ve yaşlı saf sedir ormanlarının toplamı 433 000 ha’dır (Boydak ve Çalışkan 2014). Bunlara ek olarak çok geniş alanlarda sedir karışık ormanları da bulunmaktadır (Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b, Bozkuş 1988).

1.2. Toros Sedirinin Ekolojik Özellikleri

1.2.1. Anataş ve Toprak

Sedir çok değişik anakayalar, örneğin tortul (kumtaşı, marn, konglomera, kireçtaşı), metamorfik (kloritli-serizitli şist, fillat, killi şist, makaşist, gnays, kuvarsit, kuvarsit şist), volkanik (peridotit, serpantin, gabro, spilit, bazalt) üzerinde yetişebilmektedir (Atalay 1987, Günay 1990). Ancak, sedir yayılışının büyük çoğunluğunun yer aldığı alanlarda, jeolojik temelin kalker formasyonlarından (mezozoik kalker, Eosen kalkeri, Miosen kalkeri, Üst kretase, Permokarbonifer v.b.) oluşmaktadır (Sevim 1952, 1955 a). Bu kalker formasyonlarında ise, örneğin kristalin kalker (Fethiye-Göktepe), Massif siyah kalker (Acıpayam-Bozdağ), yumuşak kalker (Kaş-susuzdağ), adi kalker (Tefenni-Maşta), Mermer (Mut-Büyük Eğriçal Dağı) ve diğer anataşlar yer almaktadır.

Eroskay (1982) Türkiye’deki karst rejyonlarını 4 bölgeye ayırmakta, Toros karst bölgesini, ülkemizdeki en önemli ve en büyük karst rejyonu olarak belirlemektedir. Karbonat kayaların Akdeniz’den İç Anadolu’ya olan genişliğinin 200 km ve bazı yörelerde karbonat tabakaların kalınlığının 1000 m’den fazla olduğu bu rejyon, Akdeniz ülkeleri arasında da, en karmaşık bir karst dolaşım sistemini oluşturmaktadır. Yüksek dağ sıraları, keskin kenarlı tepeler, derin vadiler ve dar kanyonlar, bölgeye çok sarp bir görünüm vermektedir. Bu kireçtaşları üzerinde, zengin karstik erime şekilleri (dolin, uvala, pyle, mağara v.b.) gelişmiş olup, yer altı su kaynakları zengindir.

Kalker anataşları üzerinde, genel olarak rendzina, terra fusca (Çepel 1966) ve terra rosa (Çepel 1966, Günay 1990) toprak tipleri yer almaktadır.

Kısaca belirtilirse, sedir genel yayılış alanlarında genetik toprak tipi; kahverengi orman, kırmızımsı ve kırmızımsı kahverengi Akdeniz topraklarıdır. Bu topraklar genel olarak balçık, killi balçık bünyede, granüler ve blok yapıdadır. Hafif asit, nötr veya alkali reaksiyon gösterir. Organik madde miktarı % 1-4 arasında değişmektedir. Topraktaki karbonat miktarı değişkendir. Bu değer kuvarsitler üzerinde % 0, kırmızı renkli Akdeniz topraklarında % 1-3, fillat ve yumuşak kireç taşları üzerinde % 50’yi aşmaktadır (Atalay 1987).

Topraklar sığ, orta derin-derin olup, taşlılığı fazladır (Kantarcı 1990). Ancak Sevim (1955 b) Toroslar’daki karstik alanlarda, toprak verimliliğini genelde 2-3 desimetre arasında değişen bir minareli toprak tabakası ile nitelendirmek gerektiğini, bunun altındaki anataşa mevcut olan dar ve geniş çatlakların, verimlilikte büyük önem taşıdığını belirtmektedir (Resim 1). 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 bir bölümü bu çatlak sistemleri içindeki ince toprak tarafından tutulabilmekte ve vejetasyon süresi boyunca saklanabilmektedir (Sevim 1955 b).

Eğimli karstik alanların çıplak bir yapı göstermesinin, toprak taşınması (erozyon) sonucu olmayıp, çatlaklı olan bu alanlarda, yağış sularının alt tabakalara, çatlak sistemleri boyunca hemen sızması nedeniyle meydana geldiği ve bu durumun yüzeyde toprak oluşumunu engellediği belirtilmektedir (Atalay 1988, 1997). Ayrıca çatlak ve tabakalaşma sistemleri boyunca yer alan toprakların, yüzeydeki toprakların taşınmasıyla ilişkili olmadığı, çatlaklar boyunca sızan suların çatlakları genişlettiği ve ayrışmanın çatlaklar boyunca meydana geldiği, bunun sonucu olarak da, toprakların çatlaklar boyu gelişme gösterdiği ifade edilmektedir (Atalay 1988,). Çatlaklı yapı kapilarite ile su kaybını azaltmakta, taşların açık renkli olması refleksiyonu artırarak, nem bakımından uygun bir ortam yaratabilmektedir. Karstik alanlarda toprak yüzeyinde ve içinde yer alan iskelet muhtevası da nem kaybını azaltıcı ve gençleştirmeye yardımcı en önemli unsurlardan birisidir (Boydak 1986). Karstik alanlarda çatlak sistemleri boyunca toprak yüzeyi altında adeta bir toprak denizi bulunmaktadır. Toroslar'da karstik anakayalarda yer alan çatlaklardaki toprakların ortaya çıkardığı olumlu toprak koşulları, sıg topraklı karstik alanlarda farklı bonitetlerde ve birçok yerde görkemli sedir (veya diğer türlerin) ormanlarının oluşmasını sağlamaktadır (Boydak 1986;1996a;b, Boydak ve Çalikoğlu 2008a;b, Boydak ve Çalışkan 2014).

1.2.2. İklim

Toros sediri, Torosların denize bakan aklanlarındaki supra-Mediterranean, Mountain-Mediterranean, ve Oro-Mediterranean zonlarda yer almaktadır. Bu zonlarda çok nemli, nemli, yarı nemli ve yarı kurak iklim koşulları egemendir (Quézel 1979; 2000). Torosların denize bakan bu güney aklanlarında sedirin yarı kurak iklim bölgesindeki yayılışı oldukça sınırlıdır. Sedirin yer aldığı Toros Dağları'nın kuzey aklanlarında ve İç Anadolu'da ise sıra ile yarı nemli ve yarı kurak iklim koşulları egemendir. İç Anadolu'da sedir ormanları degrade koşullarda ve sınırlı yörelerde bulunmaktadır. Sedir yayılış alanlarında yıllık ortalama sıcaklık 6-12°C, Temmuz ayı sıcaklık ortalaması 18-25°C, en yüksek sıcaklık 30°C'nin üstündedir. Ocak ayı ortalama sıcaklığı 0 ve -5°C, en düşük sıcaklık ise -30°C nin altına düşmektedir. Yıllık ortalama yağış 600-1200 mm dir. Orta Karadeniz bölümü dışında, yazlar genellikle yağışsız geçmekte, karla kaplı günler 1-5 ay arasında değişmektedir. Vejetasyon dönemindeki bağıl nem % 40-50 arasında değişmektedir (Atalay 1987, 1990). Sedir yayılışı nemli ve serin rüzgârlar alan yamaçlarda yoğunlaşmıştır.

Sedirin en geniş yayılışını yaptığı Toros Dağları'nın üst zonundaki iklim, Akdeniz ikliminin genel özelliklerini taşımakta, ancak bazı ayrıcalıklar göstermektedir. Buradaki iklim, kışları oldukça şiddetli geçen, yüksek ışık entansitesi ve güneşlenmeye sahip, az bulutlanma ve yüksek sıcaklık farkları olan Mediterran dağ iklimi (yüksek dağ iklimi) olarak nitelendirilmektedir (Saatçioğlu 1975). Yazlar kurak ve sıcak (geceler serin), kışlar soğuk ve yağışın çoğunluğu kar şeklindedir. Ancak, Toroslar'ın uzanış yönleri (özellikle yağış miktarını etkilemektedir), dağların yüksek ve arızalı olması ve kapalı karstik depresyonlar göstermesi, sedir yayılış alanlarında, farklı lokal iklimlerin de oluşmasına neden olmaktadır.

Akdeniz ikliminin yağış etkileri, iç kısımlara sahil düzlükleri ve vadilerle iletebilmektedir. Bu nedenle, Doğu Akdeniz'de orman ile step arasındaki sınır daha tedricidir. Öte yandan, sedir yayılışının yer aldığı Göller Bölgesi, Antalya ve Fethiye Körfezleri çevresinde iç kısımlara doğru, birer rüzgâr gediği oluşturan vadiler boyunca yağış alabilmektedir (Sevim 1955 a).

1.2.3. Bitki Örtüsü

Türkiye'deki sedir ormanları bitki sosyolojisi bakımından "Orta ve Doğu Toroslar'daki sedir ormanları (Abieti-Cedrion), Batı Toroslar'daki sedir ormanları (Lonicero- Cedrion) ile Orta Karadeniz Bölgesindeki Sub-Mediterranean *Pinus silvestris*-*Pinus nigra*- *Cedrus libani* relikt ormanı" olmak üzere üç ana tipe ayrılmaktadır (Akman ve Ark. 1978; Quézel'e atfen, Mayer ve Aksoy 1986, Aksoy ve Özalp 1990). Abieti-Cedrion vejetasyon tipinin karakteristik türleri *Abies cilicica*, *Cedrus libani* , *Acer hyrcanum* subsp. *orientalis*, *Sorbus torminalis* subsp. *orientalis*, *Coronilla varia* subsp. *libanotica*, *Corydalis solida* subsp. *taurica*, *Cyclamen cilicicum*, *Campanula psilostachya*, *Asynema amplexicaule*, *Brunnera orientalis*, *Tanacetum cilicium*, *Cephalorrhynchus tuberosus*, *Cicerbita brevirostris*, *Scilla cilicica*'dır. Lonicero-Cedrion vejetasyon tipinin karakteristik türleri ise *Cedrus libani* (lokal), *Acer hyrcanum* subsp. *sphaerocaryum*, *Lonicera nummulariaefolia* subsp. *glandulifera*, *Digitalis ariensis*'tir (Akman ve Ark. 1978; Quézel'e atfen). Abieti-Cedrion ve Lonicero-Cedrion vejetasyon tiplerinin assosiasyon ve subassosiyonları ile bunların karakteristik türleri ve içerdikleri diğer bitkiler ilgili yayınlarda yer almaktadır (Mayer ve Aksoy 1986, Aksoy ve Özalp 1990, Boydak 2003). Abieti-Cedrion ve Lonicero-Cedrion vejetasyon tiplerinin alanlarını, pratik olarak Antalya-Bucak hattının sıra ile doğusu ve batısı olarak belirtebiliriz.

Doğal sedir yayılış alanlarında sedire eşlik eden veya sedirle meşcereler oluşturan bazı ağaç türleri aşağıda belirtilmiştir.

Toroslar'da; *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, *P.brutia*, *Abies cilicica* (Resim 6), *Juniperus exelsa*, *J.foetidissima*, *J.oxycedrus*, *Arceuthos drupacea*, *Quercus cerris*, *Q.vulcanica*, *Q.trojana*, *Q.patrea* subsp. *pinnatiloba*, *Q. libani*, *Carpinus orientalis*, *Acer hyrcanum* subsp. *sphaerocaryum*, *A. monspesulanum*, *Ostrya carpinifolia*, *Populus tremula*, *Fraxinus ormus* subsp. *cilicica*, *F.angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Styrax officinalis*, *Sorbus torminalis*, *S. Umbellata*, *Fagus orientalis*, *Ulmus glabra*; Orta Karadeniz Bölgesinde; *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, *P.sylvestris*, *Quercus patrea* subsp. *iberica*, *Q. pubescens*, *Fagus orientalis*, *Sorbus torminalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*.

2. Toros Sedirinin Silvikültürel Özellikleri

Toros sediri genelde dolgun gövdeli, kalın dallı uzun ömürlü (1000 yılın üzerinde yaşayan), anıt ağaç ve ormanları da bulunan, görkemli görünümüne sahip bir türdür (Asan 1987, Asan ve Pelivan 1985, Boydak 1988a;b, 1996a;b, Boydak ve Asan 1990; 1993; 1995, Evcimen 1963, Akkayan 1969). Ancak, birçok yayılış yöresinde ince dallanma yapan, oldukça konik tepeli ve dolgun gövdeli, 80-120 yaşlarında sedir ormanları da bulunmaktadır (Boydak 1986, 1996a;b).

Sedir ışık isteği fazla olan bir ağaç türüdür (Boydak 1996a;b). Ancak gençlikte (Saatçioğlu 1976), ince ağaçlık devresinde (Boydak 1986) muayyen düzeyde gölgeye (sipere) dayanmaktadır. Kalıpsız ve Eler (1984), sedirin 30-70 yaşına kadar baskıya dayandığını belirtmektedirler. Ülkemizde birçok sedir ormanında, düzensiz kesimler sonucu yan yana mozaik şeklinde veya çok tabakalı (2-4 tabakalı) ve aynı yaşlı olmayan orman tabloları ortaya çıkmıştır. Buna karşılık, insan müdahalesinin sınırlı olduğu yerlerde (örneğin; Finike-Sirken), tek tabakalı ve aynı yaşlı sedir ormanları bulunmaktadır (Boydak 1986). Sedir ormanlarında tek tabakalılığa eğilimin belirgin ve tipik olduğu, birçok diğer araştırmacı tarafından da belirtilmektedir (Kalıpsız ve Eler 1984, Senitza 1989, Ata ve Arkadaşları 1990, Eler 1990).

Toros sedirinde doğal ormanlardaki ağaçlar, yaklaşık 30 yaşından sonra kozalak tutmaya başlamakta, erkek çiçekler Temmuz ayında görülebilmekte ve Ağustos ayında belirginleşerek 2-5 cm'ye ulaşmakta, dişi çiçekler ise Eylül ayında görülebilmektedir. Kozalaklar tozlaşmadan 25-26 ay sonra olgunlaşıp karpeller gevşemekte, Kasım ayı sonu ile Aralık içinde tohum dökümü başlayarak, kış içinde devam etmektedir. Ağustos ayında toplanan iki yıllık kozalaklardan % 43.7-67.2 düzeyinde çimlenme değerleri elde edilebilmektedir (Odabaşı 1967, 1990 a).

Sedirde bol tohum yılları, gözlemlere göre, genel olarak 3 yılda bir (Boydak 1986, 1996a;b), 3-5 yılda bir (Odabaşı 1990a,b) olabilmektedir. Ancak bazı yıl ve yörelerde, yakın mesafelerde bulunan sedir popülasyonlarında, belirgin tohum verimi farklılıkları görülebilmektedir. Bazı yıllarda m² de 200-400 adet fidecik (Boydak 1986), 100-1000 adet fidecik (Mayer ve Sevim 1959) sayılmış olmakla birlikte, sedirde sistemli tohum verimi araştırmaları yapılmamıştır. Bu nedenle, sedir doğal gençleştirme çalışmalarında tohum takviyesi ihmal edilmemelidir.

Sedir kazık kök oluşturmaktadır. Sedir fidanları ilk vejetasyon döneminde köklerini hızla derine uzatmakta, sak gelişmesi ise, transpirasyonu minimumda tutacak şekilde yavaş olmaktadır. Sak gelişimi karstik alanlarda, genelde 4-6 yıldan sonra (iyi bir kök gelişmesini izleyen yıllarda) hızlanmaktadır (Ata ve Ark. 1990, Boydak 1996a;b, 2008a;b, Boydak ve Ayhan 1990, Boydak ve Ark. 1998, Kantarcı ve Odabaşı 1990). Öte yandan, sedir doğal yayılış alanları dışındaki verimli alanlarda, yoğun kültür yöntemlerinin uygulanması durumunda, fidanlar erken yaşta hızlı bir gelişme göstermektedir (Saatçioğlu 1976, Ürgenç ve Boydak 1982). Kuraklıkla (su stresi ile) koşullandırılan sedir fidanları sulanan fidanlara oranla daha erken, çok ve daha kuvvetli kök rejenere etmektedir (Boydak ve Dirik 1990).

Sedir genç yaşlarda dış etkilerle oluşan tahribata dayanabilen ve gençlikte vejetatif olarak yenileme gücü iyi olan bir ağaç türüdür (Acatay 1951, Boydak 1986; 1996a;b, Bozkuş 1988). Toroslar'ın birçok yöresinde, geçmişte ana sürgünün tahribatı sonucu, yan sürgünlerden birkaçının kalın gövdelere geliştiği ve şamdan formlar oluşturduğu çok sayıda örnek bulunmaktadır.

3. Toros sedirinde doğal gençleştirme

Toros sedirinin gençleştirilmesi, bugün ülkemizde en geniş yayılışını yaptığı karstik alanlardaki saf meşcerelerine yoğunlaştırılacaktır. Sedirin Toros göknarı ve karaçam karışık meşcerelerindeki gençleştirilmesi konusuna, bazı yayınlarda değinilmiştir (Bozkuş 1988; 1990, Boydak ve Bozkuş 1996).

Toros sedirinin doğal yolla gençleştirilmesinde Büyük Alan Siper Yöntemine (BASY) (Saatçioğlu 1979, Atay 1982, Boydak 1986; 1996a;b, Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b) veya Etek Şeridi Tıraşlama Yöntemine (EŞTY) (Pamay 1966, Kantarcı ve Odabaşı 1990) ağırlık veren görüşler bulunmaktadır. Araştırma ve uygulama sonuçlarına göre, ekolojik koşullar ve meşcerenin bulunduğu ortama bağlı olarak, iki yöntemden birisini seçmek mümkündür (Boydak 1986, 1996a;b, Boydak ve Arkadaşları 1996, Eler ve Üreyen 1990, Ata ve Arkadaşları 1990, Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b). Ancak aşağıda belirtilen araştırma sonuçlarının desteklediği gibi, BASY ile gençleştirme daha başarılı ve güvenli olup, hemen her durumda tercih edilmelidir. Bunlara ek olarak, korumanın sağlanması, yol ağı ve yönetsel gereksinimlerin karşılanması halinde, sedirde grup veya büyük grup gençleştirme yöntemleri de uygulanabilir (Boydak 1996a;b).

Yöntem seçimine açıklık getirmek amacıyla sedirin orman dinamiği konusuna kısaca değinilmesi ve doğal gençleştirilmesi ile ilgili bazı araştırma sonuçlarının açıklanması yararlı olacaktır. Türlerin orman dinamiği ile ilgili bilgiler, doğal gençleştirme çalışmalarında doğal sürecin taklit edilmesi yönünde değerli bilgiler vermektedir (Oliver ve Larson 1996).

Sedirin uzun yaşımı ile geçmişte uygulanan hatalı kesimler, otlatma veya diğer afetler sonucu oluşmuş tek tabakalı, yahut yanyana mozaik halinde veya düşey katlı 2-4 tabakalı kuruluşlar dikkate alındığında; Akdeniz ekosistemindeki Toros sedirinde yeni gençliklerin oluşmasını sağlayan başlıca afetler; yaşlı tekil ağaç veya ağaç grupların ölümü, yangınlar (özellikle orta kuşaktaki veya kızılçamla karışık meşcerelerinde), veya böcek afeti olabilir.

Yapılan bazı araştırmalarda, BASY ile elde edilen gençlik sayısı EŞTY ile elde edilen gençlikten çok daha fazla olmuştur. Örneğin göknarın bulunmadığı (daha düşük nem) Lonicero-Cedron vejetasyon tipi içinde kalan Elmalı-Avran'da, güneydoğu bakıda, m²'ye 100 adet tohum ekilerek ve 25 bölünen bölünmüş parseller deseni uygulanan bir çalışmada (Boydak ve Ark. 1990 a; 1996, Boydak 1996 a; b; 2003 a), varyans analizi sonuçlarına göre; denetimli yakma işlemi ikinci vejetasyon periyodu sonundaki yaşayan fidan yüzdesi üzerinde, olumlu yönde önemli düzeyde etkili olmuştur (P<0.01) (Tablo 1). Buna karşılık, gençleştirme yönteminin yaşayan fidan yüzdesi üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır. Mamafih denetimli yakma yapılan parsellerde, BASY uygulamasındaki genel ortalama fidan sayıları (m² de 10.3 fidan), EŞTY uygulamasındaki fidan yaşama yüzdesi değerlerinin (m² de 4.7 fidan) iki katından fazla bulunmuştur. Kontrol parsellerinde ise, BASY yöntemi uygulanan parsellerde (m² de 0.5 fidan), EŞTY uygulanan parsellerden (m² de 1.0 fidan) daha az ortalama fidan belirlenmiştir.

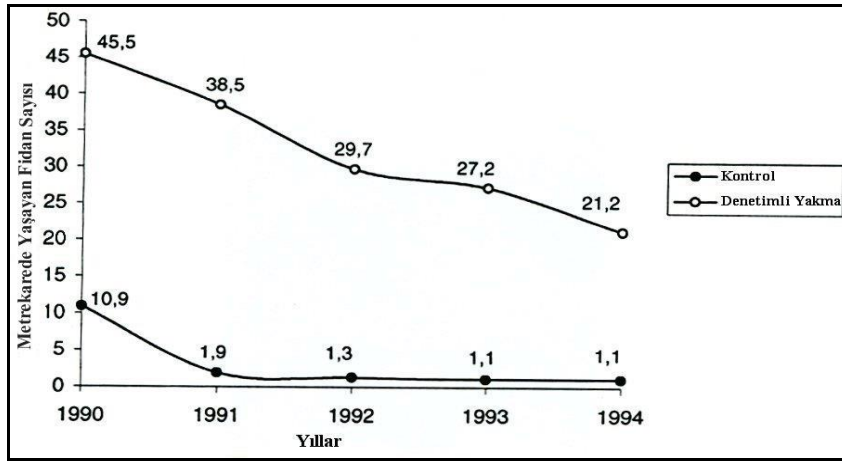
Gene Lonicero-Cedron vejetasyon tipi içindeki Kaş-Sarıseki'de m² ye 100 adet tohum takviyesi yapılan ve BASY uygulamış başka bir araştırmada; beşinci vejetasyon periyodu sonunda denetimli yakma yapılan parsellerde (21.2 fidan/m²), kontrol parselden (1.1 fidan/m²) çok daha fazla yaşayan fidan yüzdesi saptanmıştır (Şekil 3) (Boydak ve Ark. 1998). Denetimli yakma fidan yaşama düzeyine istatistik anlamda önemli düzeyde etkili olmuştur. Fidan boyları da beşinci vejetasyon dönemi sonunda denetimli yakma yapılan alanlarda (35.83 cm), kontrol parseline oranla (24.25 cm) % 48 daha fazla bulunmuştur. Bu fark da istatistik anlamda önemli düzeyde olmuştur.

Abieto-Cedron vejetasyon tipi bölgesinde (Antalya-Bucak) yapılan BASY ve EŞTY ile denetimli yakmaların kombine edildiği bir araştırmada ise; ikinci vejetasyon periyodu sonunda gene BASY'inde EŞTY'ne oranla istatistik anlamda önemli düzeyde daha fazla fidan yaşama yüzdesi elde edilmiştir (Tablo 2) (Eler ve Üreyen 1990). Denetimli yakmanın fidan yaşama düzeyine etkisi ise istatistik anlamda önemsiz bulunmuştur. Bu konu çimlenmeleri izleyen vejetasyon periyodunda daha yağışlı hava koşullarından kaynaklanabilir.

Bu vejetasyon tipi içinde yer alan Anamur-Abanoz-Armutkırı yöresindeki karstik alanlarda 1984 yılı sonbaharının sonlarında ve Aralık ayında, kar yağmadan hemen önce 300 hektarlık alanda uygulanan ve hektar başına 113 kg karpelli tohum (yaklaşık 11.3 kg saf tohum) ekilen tamalan serpme ekimlerinden, beşinci vejetasyon dönemi sonlarında (1989 yılı) m² de ortalama 0.9 fidan (hektarda 9.000 fidan) saptanmıştır. Bakılara dikkate alındığında; güneşli bakılarda m²'de ortalama 0.6 adet, gölgeli bakılarda ise m² de 1.4 adet fidan belirlenmiştir (Boydak ve Ayhan 1990, Boydak ve Ark. 1990b). Aslında ekimleri izleyen birinci vejetasyon dönemi sonunda güneşli bakılarda gölgeli bakılara oranla daha fazla fidan saptanmıştır. Ancak güneşli bakılarda kurumalar daha büyük çapta olmuştur. Birinci, ikinci, üçüncü ve beşinci vejetasyon dönemi sonlarında güneşli bakılarda saptanan fidan sayıları sıra ile m² de ortalama 4.2, 3.2, 1.2 ve 0.6 adet, gölgeli bakılarda ise yine sıra ile m² de ortalama 3.0, 2.4, 1.4 ve 1.4 adettir (Şekil 4) (Boydak ve Ayhan 1990).

Tablo 1. Doğal gençleştirme ile denetimli yakma yöntemlerinin kombine edildiği Toros Sediri deneme alanlarında, ikinci vejetasyon periyodu sonunda, deneme alt parsellerinde (1x3 m), m²deki ve genel ortalama olarak yaşayan fidan sayıları (Antalya-Elmalı-Avılan) (Boydak ve Ark. 1996) (Yayındaki tablodan faydalanılmış ve tabloya bazı ekler yapılmıştır).

İşlemler				Birinci Alan				İkinci Alan				Genel Ortalam		
				Alt Yamaç		Üst Yamaç		Alt Yamaç		Üst Yamaç				
				Alt parsel 3m ²	m ² Adet	Alt parsel 3m ²	m ² Adet	Alt parsel 3m ²	m ² Adet	Alt parsel 3m ²	m ² Adet	Alt Parsel 3m ²	m ² Adet	
				Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	
Denetimli yakma yapılmayan	Etek şeridi taşlama	Tel kafesli	Çizgi ekimi	-	-	11	3.6	-	-	5	1.6	4	1.3	
			Serpme ekimi	-	-	3	1.0	1	0.3	10	3.3	3.5	1.2	
		Tel kafessiz	Çizgi ekimi	-	-	7	2.3	-	-	4	1.3	2.7	0.9	
			Serpme ekimi	-	-	1	0.3	-	-	2	0.6	0.8	0.3	
		Dal serilmiş	Çizgi ekimi	-	-	2	0.6	-	-	1.5	5.0	4.3	1.4	
			Serpme ekimi	-	-	3	1.0	-	-	4	1.3	1.8	0.6	
		Dal serilmemiş	Çizgi ekimi	3	1.0	1	0.3	-	-	10	3.3	3.5	1.2	
			Serpme ekimi	-	-	2	0.6	-	-	10	3.3	3	1.0	
	Ortalama				0.4	0.1	3.8	1.2	0.1	0.04	7.5	2.5	3.0	1.0
	Büyük alan siper	Tel kafesli	Çizgi ekimi	5	1.6	-	-	-	-	3	1.0	2	0.7	
			Serpme ekimi	11	3.6	-	-	-	-	-	-	2.8	0.9	
		Tel kafessiz	Çizgi ekimi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Serpme ekimi	2	0.6	-	-	-	-	-	-	0.5	0.2	
	Ortalama				4.5	1.5	-	-	-	-	0.8	0.3	1.3	0.5
	Genel Ortalama				1.8	0.4	2.5	0.8	0.08	0.03	5.3	1.8	2.4	0.8
Denetimli Yakma yapılan	Etek şeridi taşlama	Tel kafesli	Çizgi ekimi	25	8.3	10	3.3	25	8.3	16	5.3	19	6.3	
			Serpme ekimi	4	1.3	11	3.6	8	2.6	11	3.6	8.5	2.8	
		Tel kafessiz	Çizgi ekimi	9	3.0	2	0.6	37	12.3	30	10.0	19.5	6.5	
			Serpme ekimi	12	4.0	1	0.3	1	0.3	18	6.0	8	2.7	
		Dal serilmiş	Çizgi ekimi	39	13.0	-	-	19	6.3	37	12.3	23.8	7.9	
			Serpme ekimi	17	5.6	16	5.3	-	-	14	4.6	11.8	3.9	
		Dal serilmemiş	Çizgi ekimi	21	7.0	-	-	3	3.0	9	3.0	8.3	2.8	
			Serpme ekimi	17	5.6	5	1.6	1	0.3	23	7.6	11.5	3.8	
	Ortalama				18	6.0	5.6	1.8	11.8	4.1	19.8	6.6	13.8	4.6
	Büyük alan siper	Tel kafesli	Çizgi ekimi	130	43.3	13	4.3	28	9.3	22	7.3	48.3	16.1	
			Serpme ekimi	100	33.3	10	3.3	19	6.3	11	3.6	35	11.7	
		Tel kafessiz	Çizgi ekimi	32	10.6	5	1.6	30	10.0	20	6.6	21.8	7.3	
			Serpme ekimi	38	12.6	5	1.6	15	5.0	14	4.6	18	6.0	
	Ortalama				75	25.0	8.3	2.7	2.3	7.7	16.8	5.5	30.8	10.3
	Genel Ortalama				37	12.3	6.5	2.1	15.5	5.3	18.8	6.2	19.5	6.5

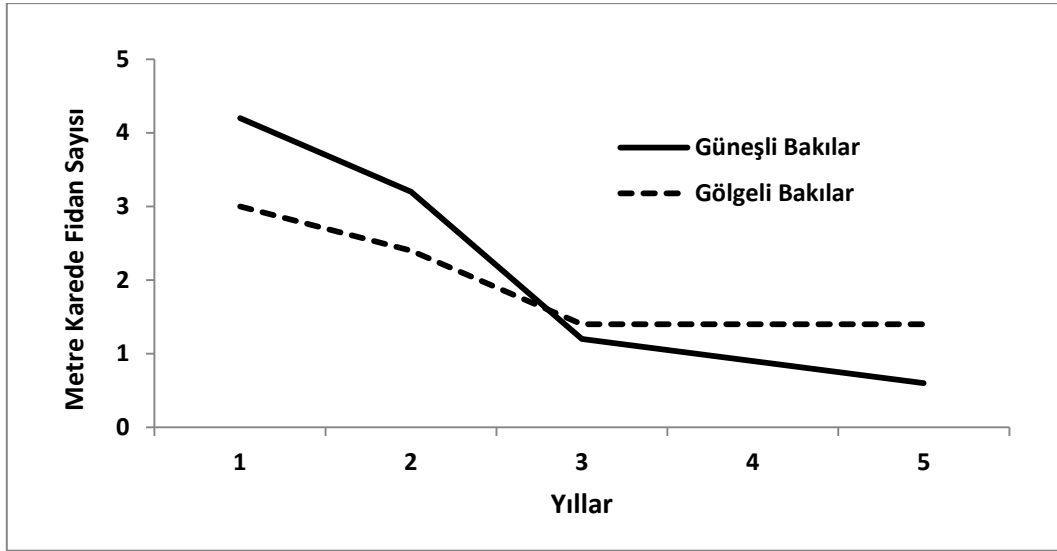


Şekil 3. Büyük Alan Siper Yöntemi ile kombine edilen denetimli yakma uygulamasını izleyen 5 yılda, yıllara göre, vejetasyon periyotları sonunda, m²'de yaşayan fidan sayıları (Antalya - Kaş) (Boydak ve Ark. 1998).

Tablo 2. Doğal gençleştirme ile denetimli yakma yöntemlerinin kombine edildiği Toros Sediri deneme alanlarında, birinci vejetasyon periyodu başında, birinci ve ikinci vejetasyon periyotları sonunda, m²'de yaşayan fidan sayıları (Antalya-Bucak) (Eler ve Üreyen 1990) (Kaynaktaki tablodan yararlanılarak hazırlanmıştır).

İşlemler			m ² 'deki fidan sayıları		
			Birinci vejetasyon periyodu başlangıcı	Birinci vejetasyon periyodu sonu	İkinci vejetasyon periyodu sonu
Denetimli yakma yapılmayan	Etek şeridi traşlama	Tel kafesli	8.1	7.3	0.2
		Tel kafesiz	9.0	6.3	2.3
		Dal serilmiş	3.8	2.7	1.4
		Dal serilmemiş	7.3	3.4	1.0
		Ortalama	7.1	4.9	1.2
	Büyük alan siper	Tel kafesli	13.4	10.8	9.4
		Tel kafesiz	11.7	9.3	10.8
		Ortalama	12.6	10.1	10.1
	Genel Ortalama		8.9	6.6	4.2
Denetimli yakma yapılan	Etek şeridi traşlama	Tel kafesli	9.1	8.7	7.7
		Tel kafesiz	8.3	7.0	5.9
		Dal serilmiş	7.6	4.5	1.2
		Dal serilmemiş	5.0	1.8	0.7
		Ortalama	7.5	5.5	3.9
	Büyük alan siper	Tel kafesli	13.2	7.7	7.2
		Tel kafesiz	13.9	8.3	7.3
		Ortalama	13.6	8.0	7.3
	Genel Ortalama		9.5	6.3	5.0

Yukarıda açıklanan araştırma sonuçlarına göre; denetimli yakma ile kombine edilmesi durumunda her iki vejetasyon tipinde de hem BASY hem de EŞTY'nin başarılı olabileceği belirtilebilir. Ancak BASY'inde belirgin olarak daha fazla yaşayan fidan yüzdesi elde edilmiş olup bu yöntemin uygulanmasına öncelik verilmelidir (Boydak 1986,1996a;b, Boydak ve Çalıkoglu 2008a;b). Hatta karstik alanlardaki ekolojik koşullar, yol ağı, yönetsel koşullar vd. nedenlerle EŞTY'nin kullanılmaması uygundur. Doğal gençleştirme çalışmalarının denetimli yakma ile kombine edilmemesi durumunda, başarının bol ve orta tohum yıllarını daha yağışlı vejetasyon periyotlarının izlediği belirli yıllarla sınırlı kalabileceği belirtilebilir.



Şekil 4. Anamur-Abanoz-Armutkırı yöresinde 300 ha bir çıplak karstik alanda Tamalan Serpme Ekimi Yöntemiyle yapılan karpelli tohum ekimini izleyen 5 yılda, güneşli ve gölgeli bakılarda yıllara göre, vejetasyon periyotları sonunda, m²'de yaşayan fidan sayıları (Boydak ve Ayhan).

BASY uygulamalarında genelde EŞTY'ne oranla çok daha fazla gençlik elde edilmesi veya bol gençlik elde edilmesi, dikey çatlaklı karstik alanlarda tohum ağaçları ile gençliğin kök mücadelesinin, homojen topraklı alanlardaki gibi, gençliği olumsuz yönde fazla etkilemediğini işaret etmektedir (Boydak 1996a;b). Bu durum ağaçların ve gençliğin köklerinin yayıldığı çatlakların birbirleriyle ilişkileri, başka bir ifade ile çatlak sistemleriyle sıkı bir ilişki içindedir.

Yukarıda açıklanan araştırma sonuçları, korumanın güvenceye alınması, yol ağı ve yönetsel gereksinimlerin karşılanması halinde, BASY yanında, denetimli yakma yapılarak veya yapılmadan grup veya büyük grup yöntemlerine de yer verilebileceğini işaret etmektedir (Boydak 1986;1996a;b, Boydak ve Bozkuş 1996, Boydak ve Çalikoğlu 2008a;b).

Birçok araştırma sonucu Toros sedirinin doğal gençleştirmesinde denetimli yakmanın güvenilir bir işlem olduğunu ortaya koymuştur (Boydak ve Ark. 1990; 1996; 1998, Kantarcı ve Ark. 1990). Denetimli yakmaların bu olumlu etkilerinin temelindeki bilimsel nedenler ilgili yayınlarda açıklanmaktadır (Boydak ve Şengönül 1990, Boydak ve Ark. 1996; 1998, Kantarcı 1987, Kantarcı ve Ark. 1990). Esasen, yukarıda belirtildiği gibi, Toroslar'daki, karstik alanlarda (ve diğer anataşları üzerinde) koruma önlemlerinin alınması, özellikle otlatmanın kontrol edilmesi halinde, bol tohum yıllarını izleyen vejetasyon periyotlarında daha yağışlı ve nemli koşulların oluşması durumunda, denetimli yakma yapmadan da gençlik gelebilir. Nitekim 1981 bol tohum yılını izleyen 1982 yılındaki vejetasyon periyodunda bu koşullar oluşmuş ve korunabilen yörelerde gençlikler yaşamlarını sürdürmüştür (Boydak 1986). Araştırma sonuçları ve gözlemlerimiz denetimli yakma yapılmaması halinde, Antalya-Bucak hattının doğusunda daha nemli koşulları temsil eden Abieti-Cedron vejetasyon tipinde, bu hattın batısındaki Loniero-Cedron vejetasyon tipine oranla doğal gençleştirmenin, genel olarak daha başarılı olabileceğini işaret etmektedir (Boydak ve Ayhan 1990, Boydak ve Ark. 1996, Eler ve Üreyen 1990). Bununla birlikte orijinlerin yetiştirme ortamına generasyonlar boyu uyum sağlamış olmaları nedeniyle gerekli tekniklerin uygulanması halinde, başarının iki vejetasyon tipi içindeki sedir ormanlarında fazla farklı

olmaması beklenir. Ancak bol tohum yıllarını izleyen yağışlı koşulların oluşması yörelere göre değişebilir ve birçok yıllık aralıklarla oluşabilir. Bu bağlamda, araştırmalarla da kanıtlandığı gibi, denetimli yakma doğal gençleştirme çalışmalarının başarısını güvenceye alan önemli bir silvikültürel araçtır.

Toros sediri ormanlarında yürütülecek gençleştirme çalışmalarında, bu türün alpin ve step zonunda, koşullara göre 100-200 m'lik bir yükselti kuşağı mutlak korunmaya alınmalıdır. Sedirin üst ve alt sınırındaki bu ormanlarda toprak koruma, çığ koruma, su rejimini düzenleme vb işlevleri dikkate alınmalıdır.

3.1. Büyük Alan Siper Yöntemi

Sedir ormanlarındaki BASY uygulamasında, genelde hazırlama kesimine gereksinim olmayıp, bir tohumlama ve bir boşaltma kesimi yeterlidir.

Tohum dökümü başlamadan, denetimli yakma işlemleri de tamamlanmış olmalıdır. Denetimli yakma, tüm alanda örneğin 3-4 m aralıklarla oluşturulacak 3-5 m boyutlarındaki yığınlarda (öbeklerde) yapılabilir. Yığınların kalınlığının 20-40 cm kadar olması uygun olup, yakma diri ve ölü örtü iyice yanacak şekilde uygulanmalıdır. Yakma işleminden sonra aynı bakıda ve yakın yükseltilerdeki (± 200 m) yerel popülasyonlardan toplanan tohumlarla tohum takviyesi yapılmalıdır. Değişik orijinlere ait sedir tohumlarının farklı stres düzeylerindeki (-4 ve özellikle -6 bar) çimlendirmelerde; tohumların değişik stres düzeylerindeki çimlenme kapasiteleri ile orijinlerin doğal yetiştirme ortamlarındaki ekolojik koşulları arasında kuvvetli ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca daha yüksek stres düzeylerinde, en yüksek çimlenme kapasiteleri kurak rejyonların orijinlerinden elde edilmiştir. Bu durumun doğal seleksiyonun neden olduğu tür içi kalıtsal varyasyondan kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Dirik 2000). Belirtilen bulgular yerel tohumlarla tohum takviyesi yapılmasının önemini vurgulamaktadır. Tohum takviyesi sonbaharda kar yağmadan hemen önce veya gecikmesi durumunda kar üstüne yapılmalıdır. Bu uygulama Kasım ayı sonunda veya Aralık ayında başlayan ve kışın devam eden sedir tohumlarının doğal döküm sürecine de uygundur. Aynı zamanda tohum zararlarının zararlarını da azaltıcı bir yaklaşımdır.

Yapılmış olan araştırmaların sonuçları dikkate alınınca BASY'nde hektara 15-20 kg tohum takviyesi (karpelleriyle birlikte yaklaşık 150-200 kg) yeterli olabileceğini, EŞTY'inde ise hektara 20-30 kg tohum (karpelleriyle birlikte 200-300 kg) takviyesinin uygun olacağını göstermektedir (Boydak ve Ayhan 1990, Boydak ve Ark. 1996; 1998, Eler ve Üreyen 1990). Ekimler tam alan serpmeye ekimi yöntemiyle yapılmalıdır. Denetimli yakma yapılması halinde, ekimler yakılan kısımlarda (öbeklerde) uygulanmalıdır.

Karstik alanlarda BASY veya EŞTY'nin uygulanması sırasında toprak işlemeye gerek yoktur. Esasen yukarıda belirtilmiş olduğu gibi, toprak yüzeyini kapsayan taşlar evaporasyonu azaltarak, başarıya olumlu katkılar yapmaktadır. Aynı zamanda fidanların suyuna ortak olabilecek doğal vejetasyon miktarlarını da azaltmaktadır. Ekimlerden sonra karstik alanlarda başka bir işleme gerek yoktur. Doğal gençleştirme sürecinde, alandaki tüm öncü gençlikler ve diğer türler biyolojik çeşitliliğe katkı için korunmalıdır.

BASY uygulamasında boşaltma kesimleri gençlikler 4-6 yaşlarına ulaşınca yapılmalıdır. Zira, sedir gençliklerindeki kayıplar, en fazla birinci vejetasyon döneminde olmakta, fidan kayıpları azalan ölçüde ikinci ve üçüncü (hatta dördüncü) vejetasyon dönemlerinde devam etmekte, ancak gene yüksek düzeyde kalmaktadır. Dördüncü vejetasyon döneminden sonra ise, sınırlı sayıda kurumalar olmaktadır (Boydak ve Ayhan 1990, Boydak ve Arkadaşları 1996; 1998). Sedir köklerini çatlaklarda derinlere uzatıp, kök sistemini yeterince geliştirmedikçe, sak gelişmesi de çok yavaş olmaktadır. Yukarıdaki araştırmalara göre,

karstik alanlarda, sedirdeki sak gelişmesi de 4-6 yaşlarından sonra hızlanmaktadır. Sedir gençlikleri gölgeye de dayandığından, boşaltma kesimlerinin 4-6 yaşlarından sonra yapılması uygundur. Bu durumda, muhtemelen ikinci bir tohum yılının tohum dökümünden de yararlanılmış olacaktır. Boşaltma kesimlerinden sonra, m² de 0,5-1 adet sağlıklı fidan (hektarda 5 000-10 000 fidan) elde edilmesi yeterlidir. Belirli arazi koşullarında hektarda 3000-3500 fidan da yeterli olabilir.

3.2. Etek Şeridi Tıraşlama Yöntemi

EŞTY’nde de şeritlerdeki kesim işlemleri, BASY’nde olduğu gibi, en geç alandan Eylül ayında çıkılacak şekilde planlanmalıdır. İlk şerit, iki yandan tohumlama söz konusu olduğundan 35-40 m genişlikte olabilir. Daha sonraki şeritlerin 20-25 m genişlikte olması uygundur.

Alan hazırlığı, denetimli yakma ve tohum takviyesinin uygulama ve zamanlaması, BASY’inde anlatıldığı şekilde yürütülmelidir. Tohum takviyesi hektarda 20-30 kg (karpelli olarak 200-300 kg) olarak uygulanmalıdır. Yeni şeritlerin izleyen bol veya orta tohum yılına bağlı olarak 3 (4) yıl sonra açılması uygun olur. Yukarıda açıklandığı gibi, Toros sedirinin doğal gençleştirmesinde BATY, EŞTY’ne tercih edilmelidir.

3.3. Grup ve Büyük Grup Yöntemleri

Daha önce belirtildiği gibi, korumanın tam olarak sağlanabilmesi, yol ağı ve yönetsel gereksinimlerin yerine getirilebilmesi halinde, sedir doğal gençleştirmesinde “Grup” ve “Büyük Grup” yöntemleri de uygulanabilir (Boydak 1986;1996a;b, Boydak ve Bozkuş 1996, Alptekin ve Çalışkan 1996, Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b). Bu yöntemler de sedirin orman dinamiği sürecine uygun yöntemlerdir. Doğada sedir ormanlarının bir kısmında tek ağaç veya ağaç gruplarının ölümünü izleyen süreçte doğal tohumlama ile gençlik oluşmaktadır. Bol tohum yıllarını izleyen oransal olarak daha nemli vejetasyon periyotlarında doğal gençliklerin olasılığı artacaktır. Ancak, korumanın tam olarak yapılamadığı bugünkü işletmecilik koşullarında bu yöntemlerin uygulanması risklidir. Gurup ve Büyük Grup yöntemleri yol ağı, yönetsel koşullar ve yetiştirme ortamı koşullarının uygun olması halinde yer verilebilecek yöntemlerdir.

4. Toros Sedirinde Yapay Gençleştirme-Ağaçlandırma

Yukarıda açıklandığı gibi; Torosların üst, kısmen orta kuşaklarında başta saf veya karışık sedir ve ardıç ormanları olmak üzere karaçam, Toros göknarı değişik yapraklı tür ormanlarının tahribi sonucu oluşmuş milyonlarca hektar çıplak karstik alan veya bu türlerin bozuk ormanları bulunmaktadır. Bu alanların ekolojik koşullara göre başta Toros sediri ve ardıç türleri olmak üzere diğer türlerle saf veya karışık olarak ağaçlandırılması gerekmektedir.

Karstik alanlarda Toros sediri ile sedir ağaçlandırmalar anataş, anataştaki dikey çatlak sistemi ve özellikle toprak derinliğine bağlı olarak ekim ve dikim yoluyla yapılabilir.

Genelde sıg topraklı ve dikey çatlaklı karstik alanlarda ve özellikle Antalya-Bucak hattının doğusunda (Abieti-Cedrion) ve Göller Bölgesi’nin daha nemli bazı kısımlarında ekimler dikimlere oranla daha başarılı olabilir. Ancak Antalya-Bucak hattının batısında (Lonicerocedrion), yağış miktarının daha sınırlı olduğu Elmalı, Kumluca, Finike ve Kaş yörelerinde özellikle orta-derin topraklarda tüplü fidan dikimleri başarıyı artırabilir (Boydak 1986a; 1996a;b; Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b). Bununla birlikte yukarıda açıklandığı gibi, orijinlerin yetiştirme ortamına generasyonlar boyu uyum sağlamış olmaları nedeniyle gerekli tekniklerin

uygulanması halinde, ekimlerdeki başarının iki vejetasyon tipi içindeki sedir ormanlarında fazla farklı olmaması beklenir. Ancak bol tohum yıllarını izleyen yağışlı koşulların oluşması yörelere göre değişebilir ve birçok yıllık aralıklarla oluşabilir.

Sığ ve orta derin topraklarda toprağın yaklaşık 30- 35 cm, toprak koşullarına göre daha derin işlenerek ekim yapılması başarıyı önemli düzeyde artırmaktadır (Çelik ve Ark. 2005, Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b, Boydak ve Çalışkan 2014).

Uyum yeteneği (plastitesi) yüksek ve ekonomik bakımdan kıymetli olan Toros sedirinin değişik orijinleri ile kıyaslamalı iklimatik ve edafik etüdler sonucu, doğal yayılış alanları dışındaki uygun yörelerde de başarılı ağaçlandırmalar yapmak mümkündür. Nitekim Doğu Anadolu ve İç Doğu Anadolu Bölgeleriyle diğer bazı bölgelerde sedirle kurulmuş başarılı geniş plantasyonlar bulunmaktadır (Akgül 1990, Boydak ve Ark. 1990b, Boydak 1996a;b). Yüksek uyum yeteneği nedeniyle sedir diğer bazı ülkelerdeki ağaçlandırmalarda da örneğin İtalya'da (Fusaro 1990, Morandini ve Mercurio 1990), İran'da (Assadollahi ve Hedayeti 1990) ve Bulgaristan'da (Tsanov ve Ark. 1990) kullanılmıştır.

4.1. Çıplak Karstik Alanlarda Toros Sedirinde Ekimle Ağaçlandırma

Karstik alanların ağaçlandırılmasında ülkemiz bakımından en önemli gelişme, Toroslar'da Toros sedirinin tahribi sonucu oluşan yüzbinlerce hektar çıplak karstik alanın, yeniden sedir ormanlarına kavuşturulması konusunda "Tamalan Serpme ekimi Yöntemi" ile yapılan başarılı çalışmalar (Boydak 1986; 1996a; b, 2003, Boydak ve Ayhan 1990, Boydak ve Ark. 1990 a;b; 1996; 1998, Boydak ve Çalıkoğlu 2008 a; b, Boydak ve Çalışkan 2014).

Bu konudaki ilk uygulama ve araştırma, 1984 yılında Mersin-Anamur-Abanoz işletme şefliği-Kızıltepe Serisi-Armutkırı (Ballık) yöresinde, yaklaşık 800 hektarlık alanın 300 hektarlık bölümünde başlatılmıştır (Boydak 1986, Boydak ve Ayhan 1990). Çıplak karstik alanlarda Toros sedirinin "Tamalan Serpme Ekimi Yöntemi" ile ağaçlandırılması düşüncesi, Toroslar'da iki yıl süren gözlem ve analizleri sonucunda, Melih Boydak tarafından 1983 yılı Ağustos ayında Anamur-Abanoz-Armut Kırı'nda ortaya atılmıştır. Daha sonra M. Boydak, gözlemlerine dayalı olarak 1983 yılında hazırladığı ve çalışmanın uygulama esaslarını kapsayan teknik bir raporu Orman genel Müdürlüğü ve Mersin Orman Bölge Müdürlüğü'ne ve ilgili birimlere göndermiştir (Boydak 1984). Raporda, başarıyı ölçmek için, uygulanacak bir araştırma deseni de yer almıştır (Boydak ve Ayhan 1990). İlk uygulama, bu rapor çerçevesinde Mersin Orman Bölge Müdürlüğü teknik elamanları tarafından, 300 hektarlık bir alanda 1984 yılı Kasım Aralık aylarında yapılmıştır. Yöntemin uygulamasında tohumlar karpelli olarak ekilmiştir. Ekimlerden büyük bir başarı elde edilmiştir. Daha sonraki uygulamalar (1985-1990) M. Boydak tarafından hazırlanan rapor kapsamında Mersin Orman ölge Müdürlüğü tarafından hazırlanan ekime dayalı bir ağaçlandırma projesi ile yapılmıştır (Anon. 1986).

Anamur-Abanoz-Armutkırı yöresindeki karstik alanlarda ilk kez yapılan Tamalan Serpme Ekimi Yöntemi 1984 yılı sonbahar sonu-Aralık ayında kar yağmadan hemen önce 300 hektarlık alanda uygulanmıştır. Hektar başına 113 kg karpelli tohum (yaklaşık 11.3 kg saf tohum) ekilmiştir. Bu miktar m² de yaklaşık 15 adet dolu tohuma karşılık olup yörede yeterli başarı sağlanmıştır (tohum miktarı daha fazla olabilir). Beşinci vejetasyon dönemi sonlarında (1989 yılı) m² de ortalama 0.9 fidan (hektarda 9.000 fidan) saptanmıştır. Güneşli bakılarda m²'de ortalama 0.6, gölgeli bakılarda ise m² de 1.4 fidan belirlenmiştir. Yukarıda açıklandığı gibi, ekimleri izleyen birinci vejetasyon dönemi sonunda güneşli bakılarda gölgeli bakılara oranla daha fazla fidan saptanmıştır. Ancak güneşli bakılarda kurumalar daha büyük çapta olmuştur (Şekil 4) (Boydak ve Ayhan 1990). Başarıya karşın, ekimlerde kullanılacak tohum miktarının artırılması uygun görülmüştür (Boydak 1996a;b). Anamur-Abanoz-

Armutkırı'nda ilk çalışmaların yapıldığı yaklaşık 800 ha çıplak karstik alan bugün boyları 9-12 m, yer yer 10-15 m'yi bulan Toros sediri ormanlarıyla kaplı durumdadır.

Anamur-Abanoz-Armutkırı (Ballık) yöresindeki bu uygulamadan sonra geçen süreçte; 1984-2012 yılları arasında, karpelli sedir tohumu kullanılarak Tamalan Serpme Ekimi Yöntemi ile Toroslar'daki çıplak karstik alanlarda 193 000 ha başarılı ağaçlandırma yapılmıştır (Boydak ve Çalışkan 2014). Ekimler yaygınlaşarak devam etmektedir Yöntem binlerce yıldan beri sedir ormanlarının tahribi sonucu Toroslar'da oluşan yüzbinlerce hektar çıplak karstik alanın yeniden sedir ormanları ile kaplanmasında bir dönüm noktası oluşturmuştur. Çalışma ormancılığımızda üniversite ve uygulamanın birlikte gerçekleştirdiği uluslararası düzeyde başarılı bir uygulamayı temsil etmektedir. Ormancılık tarihimizde bir belge olarak kalması bakımından, çalışmaya başlama kararı ile bu önemli çalışmaya katılan meslektaşlarımızın adları ve süreç ilgili yayınlarda açıklanmıştır (Boydak ve Ayhan 1990, Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b).

Sedirde tamalan serpme ekimleri düşüncesini ilk kez ortaya atması (1983), hazırladığı ekime dayalı raporu kapsamında Mersin-Anamur-Abanoz-Armutkırı (Ballık) yöresinde meslektaşları ile birlikte başlatması (1984), çok sayıda araştırma ve yayınıyla sedir ekimlerine ve silvikültürüne yapmış olduğu katkılar nedeniyle Mersin Orman Bölge Müdürlüğü web sayfasında Toroslar'daki çıplak karstik alanlarda uygulanan "Toros Sedirinde Tamalan Serpme Ekimi Yöntemi"nin "Melih Boydak Yöntemi" olarak isimlendirilmesi önerilmiştir (Anon. 2008).

Ermenek'te yapılan kapsamlı bir araştırma, ekolojik koşullara ve toprak işlemeye bağlı olarak Toros ardı karstik alanlarında kullanılacak tohum miktarı bakımından değerli bilgiler vermektedir (Çelik ve Ark. 2005). Bu çalışmada koşullara göre ekimlerde kullanılacak tohum miktarını belirlemek amacı ile farklı taşlılık oranı içeren 3 yörede (az taşlı, orta taşlı ve yoğun taşlı) deneme alanları (3 blok) kurulmuştur. Denemenin planlanmasında güneşli ve gölgeli bakılar, toprak işleme ve farklı miktarlarda tohum ekimi faktörleri dikkate alınmıştır. Yoğun taşlı alanlarda taşlılık ve eğim nedenleriyle toprak işleme yapılmamıştır. Deneme alanlarına dağıtılan toplam 2700 adet 1 m²'lik sabit alanda, 4 yıl süre ile vejetasyon periyodu başında ve sonunda fidan sayımları yapılmıştır (Çelik ve Ark. 2005). Araştırma sonuçları bir tabloda toplanmıştır (Tablo 3).

Tablo değerlerine göre, alan kategorisi-taşlılık durumu, bakı ve toprak işleme koşullarına bağlı olarak hektarda ekilecek karpelli tohum miktarı 200-600 kg (20-60 kg saf tohum) arasında değişmektedir. Odabaşı (1990 a; b)'nın araştırmalarına göre, 1 kg sedir tohumunda ortalama 15 894 (10 909-38 169) adet birinci sınıf tohum bulunmaktadır. Bu sayının % 78.33'ünü dolu taneler oluşturmaktadır. Böylece hektara 200-600 kg karpelli tohum (hektara 20-60 kg saf tohum) kullanılması ile m² ye 25-75 adet sağlıklı tohum ekilmiş olmaktadır.

Örneğin orta taşlı-güneşli bakı-toprak işlenme yapılmamış alanda veya taşlı-güneşli bakıda ekilecek karpelli tohum miktarı 600 kg/hektar, buna karşılık az taşlı-toprak işleme yapılmış-gölgeli bakıda veya orta taşlı-toprak işleme yapılmış-gölgeli bakıda 200kg/hektar düzeyindedir. Bulgulara göre; üç alan grubunda da güneşli bakılarda gölgeli bakılara oranla daha fazla tohum kullanmak gerekmektedir. Az ve orta taşlı alan gruplarındaki işlenmemiş topraklarda, işlenmiş topraklara oranla daha fazla tohum gerektiği saptanmıştır. (Çelik ve Ark. 2005). Bu değerler Boydak (1996a;b) tarafından ekolojik koşullar, tohum ağırlığı (orijine bağlı olarak) ve tohum zararlıları dikkate alınarak önerilen; hektarda 250-500 kg arasında değişen karpelli tohum (m² ye yaklaşık 40-80 adet tohum; yaklaşık 31-62 adet dolu tohum) miktarı ile uyum içindedir.

Ayrıca çıplak karstik alanlarda toprağı şeritler halinde işlenmesi ve sadece işlenmiş şeritlere ekim yapılması durumunda kullanılacak tohum miktarı belirtilen tohum miktarlarının yaklaşık yarısı düzeyinde olacaktır. Böylece önemli düzeyde tohum tasarrufu sağlanabilmektedir.

Gözlem ve araştırmalara göre sığ, orta ve orta-derin topraklı ve dikey çatlaklı çıplak karstik alanlarda yapılacak Tamalan Serpme Ekimi uygulamalarında, aşağıdaki yaklaşım ve öneriler dikkate alınmalıdır (Boydak 1986; 1996a; b, 2003, Boydak ve Ayhan 1990, Boydak ve Ark. 1990 a;b, Boydak ve Ark. 1996; 1998, Boydak ve Çalıkoğlu 2008 a; b; Boydak ve Çalışkan 2014).

- Alandaki tüm öncü gençlikler ve diri örtü korunmalıdır.
- Ekimlerden sonra alanlarda otlatma yasaklanmalı ve diğer koruma önlemleri alınmalıdır.
- Genel bir kural olarak ekimlerde aynı bakı ve yükseltiden ($\pm 150-200$ m) sağlanacak yerel tohum kullanılmalıdır (Boydak 1986). Yerel tohum sağlanamaması halinde Toros sediri tohum hasat ve transfer sınırları dikkate alınarak tohum sağlanmalıdır (Atalay 1987). Sedir yayılışının alpin ve alt sınırında kullanılacak tohum ± 50 m, hatta daha dar sınırlar içinde toplanmalıdır.
- Ekimler tam alan serpme ekimi yöntemiyle uygulanmalıdır. Ekim uygulaması, sedir tohumlarının doğal döküm zamanında, kar yağışından önce, gecikmesi halinde kar üzerine karpelli olarak yapılmalıdır. Bu doğaya yakın bir işlemdir (Boydak 1986b, Boydak ve Çalıkoğlu 2008a; b).
- Güneşli bakılar ve gölgeli bakılarda, çimlenmeler yaklaşık eşit miktarda olmasına karşın, güneşli bakılarda fidan kayıpları daha fazladır (Boydak ve Ayhan 1990, Çelik ve Ark. 2005). Bu nedenle, güneşli bakılara ekilecek tohum miktarı, gölgeli bakılardakinin yaklaşık 1.5-2 katı olmalıdır (Boydak 1986, 1996 a; b; 2008 a; b, Çelik ve Ark. 2005, Boydak ve Çalışkan 2014).
- Eğimin ve diğer koşulların (taşlılık ve benzeri) uygun olduğu alanlarda toprak yapısını fazla bozmadan toprak 30-35 cm, toprak koşulları uygunsa daha derin olarak işlenmelidir (Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b).
- Daha az tohum kullanmak ve daha ekonomik çalışma bakımlarından karstik alanlarda tamalan toprak işleme yerine ripperle, tek dişli dip kazan veya ekskavatör kepçesiyle şeritler halinde toprak işleme de uygulanabilmektedir. Karpelli tohum ekimleri işlenen bu şeritlerde yapılmaktadır. Böylece yaklaşık %50 düzeyinde tohum tasarrufu sağlamak olanaklıdır.
- Yüzeyi yoğun olarak taşla kaplı alanlardaki fidanlar, daha sağlıklı olup, daha iyi gelişme yapmaktadırlar. Toprak yüzeyindeki taşlar diri örtü oluşumunu ve evapotranspirasyonla topraktan nem kaybını azaltmaktadır (Boydak 1986; 1996 a; b, Boydak ve Çalışkan 2014)”.- Karstik alanlardaki Toros Sediri gençliklerinde, boy farklılaşması genelde 5-6 yaşında (bazı koşullarda 4 yaşında) başlamaktadır. Sonraki yıllarda boy farklılaşması belirginleşerek devam etmektedir. Anakaya ve çatlakların durumuna göre gruplar kümeler arasında, aynı zamanda grup veya kümeler içindeki bireyler arasında belirgin boy farklılıkları görülebilmektedir (Boydak ve Çalıkoğlu 2008 a;b). Bu nedenle sıklık bakımları 4-5 yaşlarında, en erken 4 yaşında başlatılmalıdır.
- Çıplak karstik alanlarda anataşlarına ve çatlak sistemlerine göre ekimlerden 4-6 yıl sonra hektarda 3000-3500 sağlıklı fidan başarı ölçütü olarak kabul edilebilir. Hatta anataş ve çatlak sistemlerine bağlı olarak bu sayı 1200-1500 olarak da düşünülebilir.
- Akdeniz iklim kuşağında çok sıcak ve kurak yıllarda ekimler başarısız olabilir. Bu durum bezginlik ve umutsuzluk yaratmamalıdır. İzleyen yıllarda ekimler yenilenmeli veya tamamlamalar yapılmalıdır (Boydak 1996a;b).

Tablo 3. Toros sedirinde (*Cedrus libani*) değişik taşlılık ve bakılardaki alanlarda toprak işlemeye ve yıllara göre yaşayan fidan sayıları (Konya-Ermenek) (Çelik ve Ark. 2005).

Az Taşlı Deneme Alanları										
Güneşli bakılar	Ekilen Karpelli Tohum ¹		Fidan sayısı (m ²) yıllar							
			2000		2001		2002		2003	
			VB	VS	VB	VS	VB	VS	VB	VS
	İşlenmiş toprak	200 kg	11.8	5.5	4.3	3.9	3.1	2.7	2.4	2.2
400 kg		21.4	14.0	12.1	10.7	9.3	8.6	7.3	7.1	
600 kg		27.5	16.1	13.8	13.2	10.7	10.0	8.9	8.8	
İşlenmemiş toprak		200 kg	12.1	6.7	5.9	5.3	4.6	4.4	3.7	3.5
		400 kg	18.2	9.6	7.9	7.1	6.3	5.9	5.5	5.3
		600 kg	28.6	15.2	12.6	12.0	9.5	8.9	8.1	7.9
Gölgeli bakılar	İşlenmiş toprak	200 kg	7.1	5.6	5.2	3.9	3.3	3.1	2.8	2.7
		400 kg	12.9	9.0	8.2	6.7	6.7	4.9	4.2	4.2
		600 kg	26.6	19.4	17.7	15.3	15.3	12.7	11.6	11.5
	İşlenmemiş toprak	200 kg	9.0	5.5	4.8	4.3	3.6	3.4	3.2	3.2
		400 kg	15.8	11.2	9.7	8.4	7.0	6.5	5.9	5.8
		600 kg	24.4	13.9	12.3	9.8	7.9	7.5	7.0	6.9
Orta Taşlı Deneme Alanları										
Güneşli bakılar	İşlenmiş toprak	200 kg	11.5	3.0	2.5	2.1	1.9	1.8	1.6	1.6
		400 kg	21.1	3.5	2.6	2.3	1.8	1.7	1.6	1.6
		600 kg	31.8	4.2	3.1	2.7	2.2	2.2	2.0	2.0
	İşlenmemiş toprak	200 kg	10.9	1.4	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8
		400 kg	19.7	1.5	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
		600 kg	32.9	2.0	1.4	1.3	1.1	1.1	1.0	1.0
Gölgeli bakılar	İşlenmiş toprak	200 kg	11.8	4.9	4.4	3.9	3.3	3.2	2.8	2.7
		400 kg	24.2	12.0	9.7	8.7	7.5	7.2	6.6	6.3
		600 kg	37.9	15.4	13.3	12.1	10.9	10.0	8.9	8.6
	İşlenmemiş toprak	200 kg	13.0	1.3	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7
		400 kg	23.4	3.0	2.3	2.1	1.8	1.8	1.7	1.6
		600 kg	42.9	8.0	7.0	5.7	4.3	3.7	3.4	3.3
Yoğun Taşlı Denem Alanları										
Güneşli bakılar		200 kg	9.4	1.2	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4
		400 kg	16.9	3.6	2.8	2.3	1.8	1.7	1.6	1.5
		600 kg	31.4	5.1	3.8	3.1	2.5	2.3	2.3	2.2
Gölgeli bakılar		200 kg	10.7	2.9	2.1	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5
		400 kg	25.3	4.8	3.5	3.1	2.8	2.6	2.5	2.3
		600 kg	29.4	7.1	5.1	4.4	3.9	3.5	3.1	3.0
VB: Vejetasyon periyodu başı; VS: Vejetasyon periyodu sonu										

4.2. Çıplak karstik alanlarda Toros sedirinde dikim yoluyla ağaçlandırma

Karstik alanlarda genellikle sığ veya orta derinlikte topraklar bulunmaktadır. Bununla birlikte birçok alanda veya karst çukurlarında orta-derin ve derin topraklar da yer

almaktadır. Ancak karst çukurlarında ağaçlandırma çalışmaları yürütülmemeli ve doğanın bir parçası olarak bırakılmalıdır. Esasen Elmalı-Çığlıkara örneklerinde olduğu gibi bazı karst çukurları aynı zamanda don çukurları oluşturduğundan, doğal olarak ağaçsız olup, ağaçlandırmalarda başarılı olmak da çok güçtür (Boydak 1996a;b, Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b).

Eğimli karstik alanlarda teras veya kesik teraslar yapılmalıdır. Antalya-Elmalı sedir Araştırma Ormanında orta-derin topraklarda (55-65 cm) yapılan bir araştırmada, 30 cm derinlikte işlenen teras veya kesik teraslarda fidan tutma başarısı ve boy gelişmesi bakımından önemli bir fark ortaya çıkmamıştır (Cengiz 1990; 1994). Araştırma 1981 yılı Kasım ayında uygulanmış ve 1989 yılı sonuçlarına göre 1+2, 1+1 yaşlı tüplü fidanlarda tutma başarısı sıra ile %82 ve %74 olmuştur. 2+0, 2+1 ve 1+0 yaşlı tüplü fidanlarda da sıra ile %70, %55 ve %51 düzeylerinde başarı sağlanmıştır. Bunlara karşılık 2+0 ve 1+1 yaşlı çıplak köklü fidanlardaki tutma başarısı sırasıyla %25 ve %11 gibi değerlerle çok düşük olmuştur. Araştırma sonuçları, karstik alanlarda sedir türüyle yapılan ağaçlandırmalarda kaplı fidan kullanımının zorunlu olduğunu ortaya koymaktadır. En yüksek tutma başarısı 1+2, 1+1, 2+0 yaşlı kaplı fidanlarla elde edilmiştir. Ancak dikimlerde kullanılacak kaplı fidan yaşları konusunda daha net bilgiler yeni araştırmaları gerektirmektedir. Karstik alanlarda kaplı fidan kullanımının gerekliliği daha önceki yayınlarda da belirtilmiştir (Saatçioğlu 1970, Ürgenç 1998).

Eğimi düşük alanlarda tek dişli dip kazan, ekskavatör vd. araç ve gereçlerle şeritler halinde toprak işleme, tamamında toprak işlemeye oranla büyük çapta ekonomi sağlamaktadır.

Toros sedirinin doğal yayılış alanı içerisinde daha nemli ve derin topraklı, makineli toprak işlemesine uygun alanlardaki dikimlerde fidanlık koşullarına göre 1+0 veya 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlar da kullanılabilir (Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b). Çıplak köklü fidan köklerinin agrikol ile işlem görmesi tutma başarısının artırmıştır (Uğurlu 1989). Bununla birlikte çıplak karstik alanlarda başarıyı güvenceye almak için kaplı fidan kullanılmalıdır.

Sedir fidanlarının su stresi ile koşullandırılması ile sulanan fidanlara göre daha erken, çok ve daha kuvvetli kök yeniledikleri saptanmıştır (Boydak ve Dirik 1990). Bu bulgulara göre, sulamanın dikimlerden 40-60 gün önce kesilmesinin fidanlarda tutma başarısını artırabileceğini belirtebiliriz.

Derin topraklı karstik alanlarda toprağın mümkün olduğu kadar derin işlenerek hazırlanması, kültür bakımlarında sık toprak işlemesi ile kapileritenin kırılması ve aynı zamanda fidan suyuna ortak olacak diri örtünün alandan uzaklaştırılması gerekir. Eğimli alanlarda ise yukarıda belirtildiği gibi teras veya kesik teras yapılmalıdır. Ekosistemin bozulması tehlikesi olan yerlerde makineli derin toprak işlemesi yapılmamalıdır. Ekimlerde olduğu gibi karstik alanlardaki dikimlerde de alandaki tüm öncü gençlikler ve odunsu bitkiler korunmalıdır.

Sedir için en uygun dikim mevsimi Kasım ve Nisan aylarıdır (Güven ve Cengiz 1990). Dikimlerde sedir için 3x1.5 m dikim aralıkları kullanılmaktadır. Ekolojik koşullar dikkate alınarak bu dikim aralıkları kısmen değiştirilebilir. Anataş ve toprak koşulları nedeniyle karstik alanların birçoğunda düzensiz bir dikim şekli uygulamak gerekebilir. Ancak hektar başına kullanılan fidan sayısının belirli bir düzeyin altına inmemesi uygun olacaktır (Boydak 1996a;b, Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b).

Anakayanın yüzeye yakın olduğu veya sık topraklı karstik alanlarda dikim çukurları tek dişli dip kazan, ekskavatör, mini ekskavatör, darbeli delicilerle açılabilir.

Sonbaharda erken yağan karlar ve don, ilkbaharda geç eriyen karlar veya erken kesilen yağışlar sedir ağaçlandırmalarında dikim zamanlarını kısaltabilmektedir. Sedir yetiştirme ortamlarında genel olarak egemen olan sert iklim koşullarında işçiler çıplak köklü fidan dikiminde gerekli özeni gösterememekte ve dikim çukurlarını toprak yerine iskelet muhtevası ile doldurulabilmektedirler. Bu da dikim başarısını azaltmaktadır (Parlakdağ 1981). Bu nedenle de ekolojik koşulların gerektirdiği topraklarda kaplı fidan kullanımı gereklidir.

Dikimlerden sonra en az üç yıl kültür bakımı yapılmalıdır. Bakımlar makinalı toprak hazırlığı yapılan alanlarda sıralar arasında bakım diskarosu ile sıralar üstünde çapa ile yapılmaktadır. İnsan gücü ile alan hazırlığı yapılan kısımlarda bakımlar fidan kök boğazı çevresinde çapa ile yapılır. Teraslarda ve kesik teraslarda da ilk üç yıl çapa uygulaması gereklidir. İlk yıl yapılan çapa uygulamasında fidan kök çevresindeki toprak çapa ile fidana doğru çekilerek kök boğazı doldurulmalıdır (Cengiz 1990, Boydak 1986; 1996a;b). Çapa uygulaması birinci vejetasyon periyodu içinde etkili yağışlardan sonra (Mayıs sonu veya Haziran ayında) bir kez veya gerekiyorsa iki kez yapılmalıdır. Bakım işlemleri, izleyen iki vejetasyon periyodunda da yılda en az bir kez uygulanmalıdır.

Tamamlamalar 1+1, 1+2 veya 2+0 yaşlı kaplı fidanlarla birinci vejetasyon dönemini izleyen dikim mevsiminde yapılmalıdır. Bazı anakaya koşullarında (örneğin yatay tabakalanma ve anakayanın yeterli çatlak içermemesi vb.), fidan ölümlerinden kaynaklanan boşluk büyük de olsa tamamlama gerekemeyebilir. Yahut gerekirse güçlü gereçlerle derin dikim çukurları açılarak dikim yapılabilir. Tamamlama yapılacak boşlukların büyüklüğü hakkında bir şablon vermek güçtür (Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b).

Yüksek bölgelerdeki Toros sediri veya diğer tür ağaçlandırmaları için, yükseklerde kaplı fidan üreten fidanlıkların kurulması (örneğin Alanya-Söğüt;1530m yükseltide kurulduğu gibi), yüksek bölge ağaçlandırmalarında başarıyı önemli düzeyde artırabilecektir.

Yüksek alanlarda yapılan sedir ağaçlandırmalarında önemli bir sorun, özellikle güney yamaçalarda karın da erken kalkması nedeniyle görülen çıplak don olayıdır. Dikimlerde kaplı fidan kullanılması halinde çıplak don olayı görülmemektedir (Boydak 1986; 1996a;b, Bozkuş ve Alptekin 1989). Çıplak köklü fidanların kullanılması zorunlu ise, çıplak don olaylarına ve tavşan zararlarına karşı daha dayanıklı olan 2+0 çıplak köklü fidanların 1+0 çıplak köklü fidanlara tercih edilmesi önerilmektedir (Güven 1975, Güven ve Cengiz 1990). Ayrıca fidanların kök boğazı etrafına ve 5-10 cm uzağına, mümkünse 1/3'ü toprağa gömülecek 2- 3 yassı taş konulması çıplak don olayının olumsuz etkisini azaltabilmektedir. Koşullara göre taşlar gömülmeden toprak yüzeyine de konabilir. Ayrıca, kullanımlarının zorunlu olması halinde, çıplak don olayı meydana gelen mıntıklarda çıplak köklü fidan dikimlerinin ilkbaharda yapılması uygun olur (Boydak 1996a;b). Başka bir yaklaşım da Toros sediri yayılışının yüksek kısımlarında, olanaklar ölçüsünde ilkbahar, alçak yükseltilerde ise sonbahar dikimlerinin yapılmasıdır (Ürgeç ve Boydak 1992).

Uyum yeteneği (plastitesi) yüksek olan Toros sedirinin iklimatik ve edefik etüdler sonucu yayılış alanları dışında da başarılı ağaçlandırmaları yapılabilmektedir (Akgül 1990, Boydak ve Ark. 1990c, Boydak 1996a;b). Bu nedenle İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgeleri dâhil ülkemizin hemen her bölgesinde Toros sediri ile ağaçlandırmalar yaygınlaşarak devam etmektedir. Ancak yayılış alanları dışındaki ağaçlandırmalarında özellikle benzer iklim ve toprak koşulları veya orijin denemelerinin ilk sonuçları önemle dikkate alınmalıdır. Orijin seçiminde yapılmış olan bazı hatalar gelecekte zayıf büyümeye, hastalıklara ve ölümlere neden olabilir. Hatta ölümler kitle halinde gerçekleşebilir. Ayrıca doğal yayılış alanları dışındaki ağaçlandırmalarda saf Toros sediri ormanları kurma yerine Toros sediri+meşe karışımlarına ağırlık verilmesi uygun olur.

Toros sediri gibi dikey çatlaklı karstik alanlarda yayılış gösteren kızılçam, ardıç, karaçam, Toros göknarı, meşe türleri, kayacık, *Celtis australis* ve diğer bazı türlerin ağaçlandırılmasında da sedir ağaçlandırmalarına benzer yaklaşımlar yapılabilir. Kızılçam ağaçlandırmaları ayrıntılı olarak Boydak ve Ark. (2006a;b) tarafından açıklanmıştır.

Toros sediri türünde karstik alanlardaki gençlik bakımı çalışmaları Boydak ve Çalıkoğlu tarafından ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ekim ile kurulan Toros sediri gençliklerinde köklerin çatlaklarda yeterince geliştiği ve boy farklılaşmasının başladığı yaşlarda sıklık bakımları uygulanmaktadır. Sıklık bakımları gruplar ayrı ayrı değerlendirilerek yapılmaktadır.

SONUÇ

Ülkemizde yaklaşık 110 000 hektar saf sedir ormanı ile sedirin bir miktar karışık ormanları bulunmaktadır. Karışık ormanları sedirin kıymetli odunu nedeniyle sedir aleyhine, örneğin bazı yörelerde göknar ağırlıklı ormanlara dönüşmüştür. Ayrıca sedirin tahribi sonucu Toroslar'da tek tük sedir bulunduran veya tamamen çıplaklaşmış yüzbinlerce hektar alan bulunmaktadır. Mevcut saf ve karışık sedir ormanlarıyla tek tük sedir bulunduran veya tamamen çıplaklaşmış alanların toplamı 600 000 hektarın üzerindedir.

Tarihsel, kültürel, estetik, biyolojik ve bilimsel açılardan büyük değer taşıyan doğal sedir ormanları, gelecek kuşaklara bırakabileceğimiz en değerli doğal anıtlar ve kültür kalıtı (mirası) içindedir. Ülkemizde yapılan araştırmalarla sedir için başarılı doğal gençleştirme yöntemleri bulunmuştur. Ancak, ormancılığımızın ana görevi; ülkemizin güzide bir kültür kalıtı olan doğal sedir ormanlarını koruma altına almak olmalıdır. Sedirle ilgili silvikültürel çalışmalar bozuk sedir ormanlarının iyileştirilmesine ve sedirin tahribi sonucu Toroslar'da oluşmuş uçuz bucaksız çıplak karstik alanların yeniden sedir ormanlarına kavuşturulmasına yoğunlaştırılarak sedir ormanları genişletilmelidir. Ayrıca iklimik ve edefik kıyaslamalarla, sedir doğal yayılış alanları dışındaki alanlara da makul ölçüler içinde yaygınlaştırılmalıdır. Doğal sedir ormanları ekim ve dikim çalışmalarında, tohum kaynağı olarak da çok önemli bir işlev yapmaktadır.

Türkiye ormancılığı sedirlerin korunması konusunda önemli adımları atmıştır. Orman Genel Müdürlüğü, Silvikültür Dairesi Başkanlığı'nın yayınladığı 15.05.1995 ve 4910 No.lu genelge ile sedir ormanları koruma altına alınmıştır. Bu genelge çerçevesinde gençleştirme alanlarının öncelikle 0.1 kapalı alanlardan, daha sonra 0.1-0.4 kapalı alanlardan seçilmesi, kapalılığı 0.4'ten fazla olan sedir ormanlarının hiçbir şekilde gençleştirmeye konu edilmemesi esasları geliştirilmiştir. Ayrıca, uygulanmakta olan 80-100 yıllık idare süreleri uzatılarak; gaye çapı 50-60 cm ve idare süresi yetiştirme ortamı koşullarına göre iyi botitetlerde 120-140 yıla; fena botitetlerde 160-180 yıla çıkarılmıştır.

Sedirlerde 23 tohum meşceresi (3474.5 hektar) ve 6 gen koruma ormanı (2337.5 ha) seçilmiş, ayrıca 12 tohum bahçesi (61.7 hektar) kuruluşu gerektirmiştir. Çığlıkara-Elmalı'da 15889 hektarlık bir alan ise koruma ormanı statüsüne alınıştır (Anon. 2000).

Yukarıda belirtildiği gibi, ülkemizde yaklaşık 110 000 ha saf doğal sedir ormanı bulunmaktadır. Bunun 72 000 hektarı normal koru, 38 000 hektarı bozuk koru niteliğindedir (Çalışkan 1998). 2012 yılı sonuna kadar doğal yayılış alanları içinde Tamalan Serpme Ekimi Yöntemi ile yaklaşık 193 000 ha, dikimlerle doğal yayılış alanları içinde ve dışında 2006 yılı sonuna kadar yaklaşık 130 000 ha sedir ormanı kurulmuştur. 110 000 hektar doğal sedir ormanı ile birlikte ülkemizdeki genç ve yaşlı saf sedir ormanlarının toplamı 433 000 ha'dır

(Boydak ve Çalışkan 2014). Bunlara ek olarak çok geniş alanlarda sedir karışık ormanları da bulunmaktadır (Bozkuş 1988, Boydak ve Çalıkoğlu 2008a;b,).

Bozuk sedir ormanlarının iyileştirilmesi sürecinde yapılacak ekim ve dikimlerde, bazı yıllar ekstrem sıcak ve kurak koşulların ortaya çıkarabileceği başarısızlıklar Akdeniz ormancısını yıldırmamalıdır. İzleyen yıllarda çalışmalar yenilenmelidir.

Bozuk sedir ormanlarının iyileştirilmesi çalışmaları yapılan alanlar ile ekim ve dikim alanlarında, otlatmaya karşı koruma önlemleri alınmalıdır. Esasen Toroslar'da kontrolsüz otlatmacılığın (plansız otlatmanın) ve usulsüz-aşırı kesimlerin önlenmesi halinde, bol tohum yılları ile bu yılları, izleyen vejetasyon periyodunda uygun yağış ve nem koşullarının bir araya gelmesi sonucu sedir ve diğer türlerin ormanları bir zaman süreci içinde Toroslar'ı yavaş yavaş kaplayabilir. Ormancılığımızın görevi; bu uzun doğal süreci, uygun orijinler kullanarak ekim ve dikimlerle kısaltmak olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Acatay, A. 1951. Bozdağ Serileri ve Doğu Kızılağacı Hakkında Tesbit ve Müşahadeler. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 1, Sayı 2, s.87-96.
- Akgül, M.E.. 1990. Doğal yayılış alanı dışındaki ağaçlandırmalarda Toros Sedirinin (*Cedrus libani* A. Rich) gelişmesiyle ekolojik özellikleri arasındaki ilişkiler Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim, 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 26-43, Ankara.
- Akıncı, Y. 1963. Doğu Karadeniz Mıntıkası (*Cedrus libani*) Sedir Meşcereleri İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, B, XIII (1), s.104-113.
- Akkayan, S.C. 1969. Yeni bir Tabiat Abidesi-Koç Sedir. Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı 1, s. 35-36, Ankara.
- Akman, Y., Barbero, M., Quézel, P. 1978. Contribution à l'étude de la végétation forestière d' anatolie méditerranéenne. Phytocoenologia 5 (1), s. 1-79, Stuttgart.
- Aksoy, H., ve Özalp, G. 1990. Türkiye'de sedirin (*Cedrus libani* A. Rich.) orman toplulukları. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim, 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 93-102, Ankara.
- Alptekin, C.Ü. ve Çalışkan, A. 1996. Türkiye'de saf sedir meşcerelerinde uygulanan silvikültürel işletme şekillerinin irdelenmesi. DOA Dergisi, 2, s. 113-123, Doğu Akdeniz Ormancılık Araş. Ens., Tarsus-Turkey.
- Anon. 1986. Mersin Bölge Müdürlüğü Kızıltepe Serisi Orman İçi Ağaçlandırma uygulama projesi (Avan Proje No: 423-Sumakdere. Proje Sırrı Koçak tarafından düzenlenmiş (10.12.1985) ve yetkili makamlar tarafından kontrol edilerek Ağaçlandırma-Silvikültür Daire Başkanı tarafından onaylanmıştır (13.01.1986), 22 s., 4 s. ek harita).
- Anon., 2000. 1999 yılı çalışma raporu, 2000 yılı çalışma programı. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi, 2, Ankara.
- Anon. 2008. Toroslarda karpelli sedir tohumu ekimi. www.org-mersinobm.gov.tr. (Ziyaret tarihi:08.04.2008).
- Asan, Ü. 1987. Türkiye ormanlarında saptanabilen anıt nitelikli ağaçların dünyadaki benzerleriyle karşılaştırılması. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 37 (2), s. 46-68.
- Asan, Ü. ve Pehlivan, N. 1985. Beydağları yöresindeki yaşlı sedir ormanları. Çevre koruma, Sayı 24, s. 10-11.
- Assadollahi, F. ve Hedayeti, M.A. 1990. Cedrus plantation experiments in Iran. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990, Antalya) bildirisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar 59, s. 266-272, Ankara.
- Ata, C., Demirci, A. ve Yavuz, H. 1990. Sedir ormanlarında meşcere kuruluşları ve büyüme ilişkileri ile bunların silvikültürel açıdan değerlendirilmesi. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 447-460, Ankara.
- Atalay, İ. 1987. Sedir ormanlarının yayılış gösterdiği alanlar ve yakın çevresinin genel ekolojik özellikleri ile sedir tohum transfer rejyonlaması. Orman Genel Müdürlüğü yayını 663, Ankara.

- Atalay, İ. 1988. Toros Dağlarında karstlaşma ve karstik alanların ekolojisi. Jeomorfoloji Dergisi 16, s. 1-8, Ankara.
- Atalay, İ. 1990. Regioning of seed transfer of cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) in Turkey. Uluslararası Sedir Sempozyumu. (22-27 Ekim, 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 166-179, Ankara.
- Atalay, İ. 1997. Red mediterranean soils in some karstic regions of Taurus mountains, Turkey. Catena 28, s. 247-260, Elsevier.
- Atay, İ. 1982. Doğal Gençleştirme Yöntemleri-II. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No. 3012/320.
- Aytuğ, B. 1970. Arkeolojik araştırmaların ışığı altında İç Anadolu stebi. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, A, 20 (1), s. 127-143.
- Boydak, M. 1984. Mersin Orman Bölge Müdürlüğü, Anamur Orman İşletmesi, Abanoz Bölgesi, Kızıltepe Serisi, Ballık Mevkii 64, 65, 66, 68, 89 No.lu Bölmelerde kalker alanların (tamamen tahrip edilmiş eski sedir ormanları) ekim ve dikim yöntemleri kullanılarak sedirle ağaçlandırılması ve bu konuda kurulacak araştırmaya ilişkin kısa öneriler (Rapor). 7 sayfa+ 1 Ek sayfa.
- Boydak, M. 1986. Lübnan (Toros) sedirinin (*Cedrus libani* A. Rich.) yayılışı, ekolojik ve silvikültürel nitelikleri, doğal ve yapay gençleştirme sorunları. Ormancılık Araş. Ens. Dergisi, 32 (2), 64, s. 7-56, Ankara.
- Boydak, M. 1988a. *Cedrus libani* . A magnificent tree forming large forests in Turkey. International Dendrology Society, Year Book 1988, s. 90-92, London.
- Boydak, M. 1988b. Türkiye'de sedir, ardıc ve kızılçamda yeni saptanan anıt orman ve ağaçlar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 38 (2), s. 54-68.
- Boydak, M. 1996a. Toros sediri'nin (*Cedrus libani* A. Rich.) ekolojisi, silvikültürü ve doğal ormanlarının korunması Orman Bakanlığı Yayın No.12, 78 s., Ankara.
- Boydak, M. 1996b. Ecology and silviculture of cedar of Lebanon (*Cedrus libani* A. Rich.) and conservation of its natural forests. Ministry of Forestry, Publication No. 12, 68 s., Ankara.
- Boydak, M. 2003. Regeneration of Lebanon cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) on karstic lands in Turkey. Forest Ecology and Management 178 (2003) 231-243.
- Boydak, M.ve Asan, Ü. 1990. Monumental forests and trees of *Cedrus libani* in Turkey. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 847-853, Ankara.
- Boydak, M. ve Asan, Ü. 1993. Ülkemizin anıt sedirleri ve ormanları (Monumental cedars of Turkey). TURİNG, Sayı 81-360, s.31-33 ve 44-49, İstanbul.
- Boydak, M. ve Asan, Ü. 1995. Yaşayan kültür mirasımız anıt ağaç ve ormanlarımız. TURİNG, Sayı 83-362, s. 46-52, İstanbul.
- Boydak, M. ve Ayhan, A., Ş. 1990. Anamur yöresinde çıplak karstik alanların sedir ekimleriyle ağaçlandırılması. Ormancılık Araş. Ens. Dergisi 36 (1) 71, s. 7-21, Ankara.
- Boydak, M., Dirik, H. 1990. Lübnan sediri (*Cedrus libani* A.Rich.) fidanlarında su stresi ile koşullandırmanın dikim sonrasındaki su durumu ve kök rejerasyonuna etkileri. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 October, 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar, 59, s. 193-202, Ankara.
- Boydak, M. ve Şengönül, K.1990. Sedirin Doğal Gençleştirilmesinde Denetimli Yakmanın Etkileri. Uluslar arası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990, Antalya) bildirisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar 59, s 422-434, Ankara.
- Boydak, M. ve Bozkuş, H.F. 1996. Regeeneration of mexed stands of Lebanon cedar (*Cedrus libani* A.Rich.) in Turkey. (Ed: Ata, C.), Regeneration problems of mixed stands IUFRO 56.06-04, Meeting of professors in Silviculture International Workshop Proceedings, s. 93-108. ZKEÜ-Bartın Orman Fakültesi Yayını.
- Boydak, M. ve Çalikoğlu M. 2008a. Toros sediri'nin (*Cedrus libani* A. Rich.) biyolojisi ve silvikültürü. Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı Yayını, Lazer Ofset Matbaası, 284 s., Ankara
- Boydak, M. ve Çalikoğlu M. 2008b. Biology and silviculture of Lebanon cedar (*Cedrus libani* A. Rich.). Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı Yayını, Lazer Ofset Matbaası, 228 p., Ankara.
- Boydak, M. ve Çalışkan, S. 2014. Ağaçlandırma. Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı Yayını, 693s, Ankara (Basım aşamasındadır).
- Boydak, M. Eler, Ü. ve Pehlivan, N. 1990a . Antalya-Elmalı yöresi sedirlerinin gençleştirilmesinde bazı faktörlerin başarı üzerine etkileri. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990, Antalya) Bildirisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No. 59, s. 409-421, Ankara.

- Boydak, M. Bozaltı, A. ve Ayhan, A. Ş. 1990b . Mersin yöresinde çıplak karstik alanların sedir ekimleriyle ağaçlandırılması. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990, Antalya) Bildirisi. Ormancılık Araş-tırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No. 59, s. 203-214, Ankara.
- Boydak, M., Bozkuş, F. ve Alptekin, C.Ü. 1990c. Türkiye’de özellikle doğal yayılış alanları dışındaki sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) ağaçlandırmalarının silvikültürel açıdan değerlendirilmesi. (22-27 Ekim, 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar, 59, s. 180-192, Ankara.
- Boydak, M., Eler, Ü. ve Pehlivan, N. 1996. Antalya-Elmalı yöresi sedirlerinin (*Cedrus libani* A. Rich.) gençleştirilmesinde denetimli yakma ve diğer bazı faktörlerin başarı üzerine etkileri. Batı Akdeniz Ormancılık Araş. Müd. , Teknik Rapor 2, Antalya.
- Boydak, M., Işık, F. ve Doğan, B. 1998. The effect of prescribed fire on the natural regeneration success of Lebanon cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) at Antalya-Kaş locality. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 22 (4), s. 399-404.
- Bozkurt, Y., Göker, Y., Erdin, N. 1990. Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) nin anatomik ve teknik özellikleri. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 754-764.
- Bozkuş, H.F. 1988. Toros Göknarı (*Abies cilicica* Carr.) nın Türkiye’deki Doğal Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri. O.G.M. Yayın No. 660, Seri No. 60, Ankara.
- Bozkuş, H.F. 1990. Sedirin (*Cedrus libani* A. Rich.) Toros göknarı (*Abies cilicica* Carr.) ile karışık meşcerelerinde doğal gençleştirme problemleri. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar 59, s. 435-446, Ankara.
- Bozkuş, H. F. ve Alptekin, C. Ü. 1989. Doğu Akdeniz yukarı zon ağaçlandırmalarında problemler ve çözüm önerileri. Doğu Akdeniz Ormancılığı Sempozyumu (22-23 Şubat 1989, Mersin) Bildirisi, s. 33-40
- Cengiz, Y. 1990. Sedir dikimlerinde (*Cedrus libani* A. Rich.) başarıyı etkileyen kimi etkiler üzerine araştırmalar. (22-27, Ekim 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 943-956, Ankara.
- Cengiz, Y. 1994. Sedirin yapay gençleştirilmesi. Editör: Eler, Ü.; Sedir El Kitabı, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No. 66, s. 165-193, Ankara.
- Çalışkan, T. 1998. Hızlı gelişen türlerle ilgili rapor. Hızlı gelişen türlerle yapılan ağaçlandırma çalışmalarının değerlendirilmesi ve yapılacak çalışmalar, (8-9 Kasım 1998, Ankara) bildirisi, Orman Bakanlığı Yayını 83, s. 109-130, Ankara.
- Çepel, N. 1966. Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı. Kurulmuş Matbaası, İstanbul.
- Çelik, O. Ayhan, A., Ş., Dündar, M. Dinçer, S. ve Boydak, M. 2005. Sedirin (*Cedrus libani* A. Rich.) Toros ardı doğal yayılış alanlarında tohum ekimi metodu ile gençleştirilmesi. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No:282.
- Dirik, H. 2000. Effet du stress hydrique osmotique sur la germination des graines chez les provenances de Cèdus du liban (*Cedrus libani* A. Rich) d’origine Turque. Ann. For. Sci. 57, 361-367, INRA EDEP Sciences.
- Eler, Ü. 1990. Türkiye’deki doğal sedir ormanlarında meşcere kuruluşları. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim, 1990, Antalya, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif yayınlar 59, s. 580-592, Ankara.
- Eler, Ü. ve Üreyen, A. 1990. Sedir ormanlarının gençleştirilmesinde denetimli yakmanın yeri ve önemi. Ormancılık Araş. Ens. Dergisi 36 (1), No. 71, s. 23-38, Ankara.
- Eroskay, O. 1982. Engineering properties of carbonate rocks and karst regions in Turkey. In: Proceedings of the Symposium on Engineering Geological Problems of Construction on Soluable Rocks, Bulletin of the International Association of Engineering Geology, 25, s. 61-65, Paris.
- Evcimen, B., S. 1963. Türkiye sedir ormanlarının ekonomik önemi, hasılat ve amanejman esasları. Orman Genel Müd. Yayınları 355/16, Ankara.
- Fusaro, E. 1990. Characteristics and distribution of cedar afforestations in Italy. Uluslararası Sedir Sempozyumu, (22-27 Ekim, 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 273-285, Ankara.
- Günay, T. 1990. Afyon-Emirdağ Yukarı Çaykışla vadisinde stebe geçiş kuşağında yeni tespit edilen bir sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) kalıntı meşceresi ve ekolojik özellikleri. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim, 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 53-63, Ankara.

- Güven, E. 1975. Sedir (*Cedrus libani* Loud.) fidanlarının alanlarda dikim ve fidanlıklardan söküm zamanı. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınlar, Teknik Bülten Serisi No. 76.
- Güven, E.ve Cengiz, Y. 1990. Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) Fidanlarının alanlarda dikim zamanı. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27, Ekim, 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 215-221 Ankara.
- Kalıpsız, A. ve Eler.Ü. 1984. Lübnan sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) ağaçlarının gelişimi üzerine örnekler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 34 (2), s. 1-17.
- Kantarıcı, M.D. 1987. Sedir Ormanlarının Gençleştirilmesi Konusu ve Bazı Ekolojik Değerlendirmeler. Orman Mühendisliği, Sayı 10, s. 17-21, Ankara.
- Kantarıcı, M., D. 1990. Türkiye'de sedir ormanlarının yayılış alanlarında ekolojik ilişkiler. Uluslararası Sedir Sempozyumu. (22-27 Ekim 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 12-25, Ankara.
- Kantarıcı, M., D. ve Odabaşı, T. 1990. Doğal sedir meşcerelerinin çeşitli gelişme çağlarında uygulanacak işlemlerin ekolojik ve silvikültürel bakımdan değerlendirilmesi. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim, 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 492-506, Ankara.
- Kantarıcı, M., D., Parlakdağ, S., Pehlivan, N., Doğan, B., Çetin, A, ve Yenel, O. 1990. Sedir ormanlarının gençleştirilmesinde yangın kültürü yöntemi ve bu gençleştirme alanlarında kültür bakımı uygulamalarının ekolojik esasları. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim, 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 461-479, Ankara.
- Mayer, H. ve Sevim, M. 1959. Lübnan sediri, Lübnan'daki 5000 yıllık tahribatı, Anadolu'daki bugünkü yayılış sahası ve bu ağaç türünün Alplere tekrar getirilmesi hakkında düşünceler. Çeviren: Çepel, N.). İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B, 9 (2), s. 111-142.
- Mayer, H. ve Aksoy, H. 1986. Walder der Türkei, Stuttgart.
- Morandini, R. ve Mercurio, R. 1990. Atlas cedar (*Cedrus atlantica* Man.) in Italy. Uluslararası Sedir Sempozyumu, (22-27 Ekim, 1990, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 302-307, Ankara.
- Odabaşı, T. 1967. Lübnan sediri (*Cedrus libani* Loud.)'nin kozalak ve tohumu üzerine araştırmalar. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, A, XVII (2), s. 136-174.
- 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 59, s. 379-390, Ankara.
- Oliver, C.D., Larson, B.C. 1996. Forest stand dynamics. Updated edition, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Pamay, E. 1966. Türkiye'de Yaş Sınıfları Uygulamasından Doğan Gençleştirme Problemleri (Silvikültürel Planlama). Fakülteler Matbaası. İstanbul.
- Quézel, P. 1979. La région méditerranéenne française et ses essences forestières. Signification écologique dans le contexte circum-méditerranéen. Forêt Méd. I (1), s. 7-18.
- Quézel, P., 2000. Toxonomy and biogeography of Mediterranean pines (*Pinus halepensis* and *P.brutia*). (Ed: Néeman, G., Trabaud, L.,) Ecology, Biogeography and management of *Pinus halepensis* and *P.brutia* forest Ecosystems in the mediterranean Basin. Backhuys Publishers Leiden, s. 1-12.
- Saatçioğlu, F. 1970. Suni orman gençlestirmesi ve ağaçlandırma tekniği (Yeniden işlenen ve genişletilen üçüncü baskı). İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınları No. 1532/152, İstanbul.
- Saatçioğlu, F. 1975. Akdeniz Bütropikal Bölgede Orman Gençlestirmesi Sorunları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, XXV, (2), s. 84-127.
- Saatçioğlu, F. 1976. Silvikültürün biyolojik esasları ve prensipleri (Silvikültür I). İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları 2187/222, İstanbul.
- Saatçioğlu, F. 1979. Silvikültür Tekniği (Silvikültür II) İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No. 2940/268.
- Savaş, K. 1946. Antalya İşletmesi Ormanlarında Bazı Notlar ve Karadeniz Ardı Mıntıkasında Sedir Meşcereleri. Akın Matbaası, Ankara.
- Selçuk, H. 1962. Erbaa-Çatalan Sedir Ormanı Rejyonal Kesiti ve Yeni Bir Sedir Ormanımız. Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı 4, s. 3-7.
- Senitz, E. 1989. Waldbauliche Grundlagen der Libanonzedder (*Cedrus libani* A. Rich.) im Westtaurus/Turkei. Dissertation der Universität für Bodenkultur in Wien 34, Wien.
- Sevim, M. 1952. Lübnan sedirinin (*Cedrus libani* Barr.) Türkiye'deki tabii yayılışı ve ekolojik şartları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, II (2), s. 19-46.

- Sevim, M. 1955a. Lübnan sedirinin Türkiye'deki tabii yayılışı ve ekolojik şartları. Orman Umum Müdürlüğü Yayını 143/24, Ankara.
- Sevim, M. 1955b. Batı Toroslar'da arazi şekli ve kalker topraklarının ağaç yetiştirme değerleri hakkında bazı müşahadeler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, V (1 ve 2), s. 39-45.
- Tsanov, Ts., Naidenov, ve Y., Kalmoukov, K. 1990. Le Cedre (Cedrus) en Bulgariestat et perspectives. Uluslararası Sedir Sempozyumu (22-27 Ekim, Antalya) bildirisi, Ormancılık Araş. Ens. Muhtelif Yayınlar 59, s. 308-324, Ankara.
- Uğurlu, S. 1989. Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarının dikimden önce "agricol" ile muamelesinin tutma başarısına etkisi ile ekonomisinin irdelenmesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Raporlar Serisi 40-43, s. 3-18, Ankara.
- Ürgenç, S. 1998. Ağaçlandırma tekniği (Yenilenmiş ve genişletilmiş ikinci baskı). İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını No.3994/441, 600s., İstanbul.
- Ürgenç, S. ve Boydak, M. 1982. Hızlı gelişen bazı iğne yapraklı ağaç türlerinin Türkiye'de ithali ve yetiştirilmesi ile ilgili problemler. Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu Bildirisi (21-26 Eylül 1981, Kefken (İzmit) -Koru Dağı - Dardanos (Çanakkale)
- Ürgenç, S. ve Boydak, M. 1992. Akdeniz Bölgesi ağaçlandırmalarının özellikleri, sorunları ve çözüm önerileri. Türkiye Akdeniz Bölgesi Ormanları ve Ormancılığına İlişkin Bilimsel Yaklaşımlar. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Ormancılık Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü, Yayın No. 1, s.45-57.
- Varol, M. 1965. Erbaa-Çatalan ve Niksar-Akıncıköy Sedir Meşcereleri ve Alınması Gerekli Silvikültürel Tedbirler Hakkında Bazı Tavsiyeler. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 11 (2), s. 50-63.
- Vidaković, M. 1982. Cetinjace, morfologija i vari'jabilnost, Zagreb.
- Yaltırık, F. 1988. Dendroloji ders kitabı I. Gymnospermae (Açık tohumlular). İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları 3443/386, İstanbul.