

İç Anadolu'da Yarıkurak Alanların Rehabilitasyonu*

*Nuri ÖNER¹, Sabit ERŞAHİN², Sezgin AYAN³, H. Barış ÖZEL⁴

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, Çankırı

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Çankırı

³Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, Kastamonu

⁴Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, Bartın

*Sorumlu yazar: nurioner@gmail.com

Özet

Türkiye'nin iklimi; coğrafi konumu, üç tarafının denizlerle çevrili olması ve jeomorfolojik yapısı nedeniyle oldukça değişkenlik gösterir. Deniz etkisinden uzak İç Anadolu, Doğu Anadolu ve iç Trakya'da karasal ve kurak/yarıkurak bir iklim hâkimdir. Kurak ve yarıkurak alanlarda yağış azlığı, buharlaşmanın ve gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farklarının yüksek ve bağlı nemin düşük olması bitki gelişimini sınırlandıran önemli faktörlerdir. Yarıkurak özellik gösteren Orta-Kuzey Anadolu'da farklı ana materyallerden oldukça farklı özelliklerde topraklar gelişmiştir. Alanlardaki toprakların çoğunda aşırı otlatma sonucunda bitki örtüsü tahrip olmuş ve verimli üst toprak erozyonla taşınmıştır. İç Anadolu Bölgesi'nde yükseltisi 1.000 m'nin altında bulunan alanlar genellikle Anadolu'nun Bozkır bölümü içerisinde olup otsu türler ve ağaççıklar bu alanların hâkim arazi örtüsünü teşkil etmektedir. Bin m' den yüksek alanlarda ise kurakçıl karakterde meşe, karaçam ve ardıç ormanlarının tahribi ile oluşmuş antropojen bozkırlar yer almaktadır. Bu yarıkurak alanlarda yer alan mevcut kalıntı ormanlar, ağaç toplulukları, gruplar ve bireyler, geçmişin orman durumu hakkında bize önemli bilgiler verebilmektedir. Rehabilitasyon amaçlı çalışmaların yapılacağı ekosistemlerde mevcut bozulmanın (degradasyonun) derecesi ve çalışmanın hedefi tür seçiminde özellikle belirleyici bir faktördür. Doğru ve isabetli tür seçimi ekosistemin rehabilitasyon sürecinin yörüngesi ve rehabilitasyonun gerçekleşme hızında önemli bir etmendir. Bu amaçla söz konusu alanların ağaçlandırılmasında, tür seçiminin geniş alanlar ölçeğinde yapılmaması, sahaya özgü ekolojik koşulları göz önüne alacak şekilde yapılması gerekmektedir. Yarıkurak ekosistemlerin ağaçlandırılmasında mevcut ekstrem koşullara uyum sağlamış doğal tür ve yerel kökenlere öncelik verilmesi gerektirmektedir. Uygulamalarda yöresel türlere öncelik vermekle beraber farklı coğrafyalarda yetişmesine rağmen evrimsel olarak benzer stres unsurları (yetersiz nem ve besin elementleri, yüksek sıcaklık ve evaporasyon vb.) altında şekillenmiş ve başarı ile denenmiş yabancı türler de göz ardı edilmemelidir. Bu alanların ağaçlandırılmasında ister doğal ister yabancı türlerle çalışılacak olsun, yalancı akasya ve gladiçya gibi azot bağlama kapasitesi yüksek olan ağaç türlerinin seçilmesi besin bakımından fakir bu sahaların orta ve uzun vadede zenginleşmesine katkı sağlayarak bu sahalarındaki azot döngüsü ve doğal bitki örtüsünün gelişimini hızlandıracaktır. Yarıkurak alanların ağaçlandırılmasında önemli bir sorun da kaliteli fidan teminidir. Bu sorunun çözümünde, kurak ve yarıkurak sahalara özgü ağaçlandırmalar için özel ihtisas fidanlıklarının kurulması önemli bir katkı sağlayabilir. Kurak ve yarıkurak alanlarda kullanılacak bitki türlerinin seçiminde yöre ekonomisine katkı sağlayabilecek türler (hayvan yemi, arıcılık, tıbbi bitki, gelir getirici, peyzaj değeri vb.) öncelik verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Ağaçlandırma, Doğal vejetasyon, Kalıntı meşçere, Rehabilitasyon, Orta Kuzey Anadolu

Rehabilitation of Semi-Arid Areas in Central Anatolia

Abstract

Climate is highly variable across Turkey due to its geographical location, topography, and effect of sea. Terrestrial climate predominates in the inland areas, away from the sea. Low precipitation, high diurnal temperature difference, and low humidity are the principal factors limiting the vegetation growth in arid and semi-arid regions. Highly different soils are formed due to differences in parent materials in semi-arid locations in Central Anatolian region. In most of these locations, fertile topsoil is lost via accelerated erosion due to degraded vegetation caused by over grazing. In general, lands <1000 m are steppes of Anatolia and grasses and bushes are the principal vegetation in these locations. The steppes of degraded oaks, black pines, and junipers take place on the heights > 1000 m. Relict forests, woods, and individual trees provide important clues on the past of these semi-arid landscapes. The degree of degradation is highly important in determination of the species to be used for rehabilitation. An appropriate selection of species is important for a successful rehabilitation. In this regard, the species selection should be made based on site specific ecological conditions. The local species, which are adapted to extreme conditions, should be given precedence. On the other hand, exotic species to be adapted to the conditions similar to local conditions may be selected. Local or exotic, those plants with high nitrogen fixing capacity, such as honey locust and black locust, should be selected. Such selection will

*08-12 Haziran 2015 tarihlerinde Kazakistan/Astana'da düzenlenen olan "International Scientific Forum on "Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests" isimli kongrede sunulmuş ve bildiri özetleri kitabında özeti yayınlamıştır.

enhance the productivity of the landscape and development of the vegetation in the long term. Providing saplings with an adequate quality is another important issue in rehabilitation of semi-arid landscapes. Nursery gardens, specialized in production of sapling for semiarid landscapes, should be established. The species with a capacity to economically contribute (such as animal food, apicultures, medical plants, ornamentals, etc) the local people should be prioritized in species selection.

Keywords: Reforestation, Natural vegetation, Relict stand, Rehabilitation, Mid-north Anatolia

Giriş

Ormanlar, insanlığa gıda, yakıt, barınak, temiz hava ve su, ilaç, gelir kaynağı, istihdam, dinlenme ve peyzaj gibi maddi-manevi birçok ekonomik, ekolojik ve sosyokültürel faydalar sunan doğal bir kaynaktır. Türkiye yaklaşık 80 milyon hektar yüzölçümüyle, dağlık ve ekocoğrafya bakımından tür ve kompozisyon olarak oldukça zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Ülkemiz ormanları 2015 yılı verilerine göre ülke yüzölçümünün %28,6'sını kaplamakta olup buna orman içi açıklıklar dâhil değildir (Anonim, 2015).

Yirminci yüzyıldaki hızlı nüfus artışı ve sanayileşme birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Bu sorunlar; küresel iklim değişikliği, biyolojik çeşitliliğin azalması ve çölleşme olarak özetlenebilir. Çölleşme, kurak, yarıkurak ve yarı nemli iklim özelliklerine sahip bölgelerde iklim değişikliği ve insan faaliyetleri de dâhil olmak üzere çeşitli faktörlerden kaynaklanan arazi bozulumu (tahribi) olarak adlandırılmaktadır (UNCCD, 1995). Çölleşme bir bölgenin çöl haline gelmesi değil, yenilenemez bir kaynak olan arazilerin üretkenliğini kaybetmesidir (Anonim, 2013). Organik madde yetersizliği, çoraklık, taşlılık ve yetersiz drenaj gibi çeşitli sorunlar nedeniyle üretim yeteneği oldukça kısıtlı olan ülke topraklarımız, yüzyıllardan beri devam eden yanlış ve yoğun kullanımlar nedeniyle üretkenliklerini kaybetmiş durumdadır (Erşahin, 2001). Arazi bozulması, yalnızca tarım alanlarında değil, aynı zamanda mera, orman ya da maki/fundalık gibi alanlarda da meydana gelmektedir. Arazi bozulmasına neden olan faktörlerden bazıları; orman alanlarının tahribi, meralarda kapasitelerinin üzerindeki otlatmalar yapılması, göçler, arazilerin yanlış ve amaca uygun olmayan kullanımları, tarım alanlarında aşırı ve bilinçsiz gübreleme, ilaçlama ve sulamaların yapılması, anızların yakılması, toprak kirliliği, taşkınlık, kuraklık ve toprak organik maddesinin kaybı olarak özetlemek mümkündür (ÇOB, 2005; UNCCD, 2011).

Türkiye'nin iklimi; coğrafi konumu, üç tarafının denizlerle çevrili olması, dağların kıyıya paralel uzanması ve topoğrafik yapısı nedeniyle oldukça değişkenlik gösterir. Ülkemizin Ege ve Akdeniz

kıyılarında yüksek mevsimsel yağışlı ılıman bir iklim sürerken Karadeniz kıyılarında yağışlı, nemli ve ılıman bir iklim görölmektedir. Buna karşın deniz etkisinden uzak İç ve Doğu Anadolu ile İç Trakya'da ise karasal ve yarıkurak bir iklim hâkim olmaktadır (Eriņç, 1969; Türkeş ve Tatlı, 2009; Anonim, 2013). Kuraklık indisi değerleri (0,20–0,65) bakımından bir değerlendirme yapıldığında; yarıkurak ve kurak-yarı nemli alanların ülke yüzölçümünün %35'ini oluşturduğu anlaşılmaktadır. Söz konusu alanlara çölleşmeye eğilimli yarı nemli alanlar da (kuraklık indisi değerleri 0,65–0,80 arasında) eklendiğinde ülkemizin % 60'ının çölleşme riski taşıdığını söylemek mümkün görölmektedir (Türkeş, 2010; Anonim, 2013)

İç Anadolu Bölgesinde yer alan Konya ile Doğu Anadolu Bölgesindeki Iğdır dolaylarında yağış 300 mm'nin altına kadar düşmekte olup bu alanlar kuraklık indisi değerlerine göre kurak alan olarak değerlendirilmektedir (Türkeş, 2010; Şahin, 2012; Anonim, 2013). Aynı zamanda Urfa Akçakale yöresinin 330 mm yağış ile oldukça kurak bir alan olduğu bildirilmektedir (Kantarıcı, 2005; Anonim, 2013). Türkiye'nin yarıkurak bölgeleri; çoğunlukla İç Anadolu Bozkırının yayılış gösterdiği Konya, Karaman, Niğde, Kayseri, Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir, Ankara, Eskişehir ve Çankırı gibi illerde geniş alanlarda yer almaktadır. Bunun dışında Malatya, Elazığ, Diyarbakır ve Urfa illerimizde de yarıkurak olarak nitelendirilebilecek alanlar bulunmaktadır (Anonim, 2013).

Türkiye'deki toplam 22.342.935 ha'lık orman alanının yaklaşık %50'si bozuk orman vasfındadır (Anonim, 2015). Bu nedenle, bu alanların ağaçlandırma ve diğer imar-ihya yöntemleri ile verimli hale getirilmesi (rehabilitasyonu), ormanların fonksiyonlarının geri kazanılması açısından son derece önemlidir. Bozuk ormanlar verimliliklerini, biyoçeşitliliklerini ve eskiden sahip oldukları ürün ve hizmet üretimlerini belli ölçülerde kaybetmiş olan ormanlardır. Degradasyon (bozulma) orman yapısı, verimliliği ve doğal bitki çeşitliliğindeki kaybı ifade etmektedir. Bu orman alanları belli oranlarda ağaç örtüsü taşıyabilmekle birlikte, ormanda başlangıçta mevcut olan ekolojik

bütünlük bozulmuştur. Verimsiz ormanların oluşum aşamalarından sonra, degradasyonu oluşturan faktörün ortadan kalkması ile bazı ekosistemler; kendi kendilerine yenilenebilirken, çoğu ekosistemlerde bu kendiliğinden yenilenme görülmemektedir. Bu yenilenmenin görülememesinin sebebi orijinal bitki ve hayvan türlerinin ancak az bir kısmının alanda kalması, toprak verimliliği gibi biyofiziksel çevrenin bozulması ve ekosistemin sürekli rahatsız edilmesi sayılmaktadır. Bu tür alanlarda ekosistemin yenilenmesi gerçekleşse bile süreç çok yavaş ilerlemektedir. Ekosistemin bu tarz yavaş yenilenmesi ileri tahriplere ve degradasyonlara sebep olabilmektedir. Bu nedenle yenilenme sürecini başlatmak veya devam eden süreci hızlandırmak yönünden insan müdahalesi gerekebilmektedir. Bozulmuş bir ormanın eski haline getirilmesi restorasyon olarak adlandırılmaktadır. Bu tür alanlarda orijinal bitki ve hayvan türlerinin, geçmişle uyumlu bir orman yapısının bulunması gerekmektedir. Restorasyonda amaç mümkün olduğu kadar eski duruma yakın bir ekosistem oluşturmaktır. Burada özellikle eski biyoçeşitliliğin de alana getirilmesi amaçlanmaktadır. Başka bir anlamda yapısal özellikleri, verimliliği ve biyoçeşitliliği ile eski orman yapısı alana getirilmeye çalışılmaktadır. Rehabilitasyonda ise verimsiz ormanın eski verimliliği ve yapısının geri kazanılması amaçlanmakla birlikte, tam olarak biyoçeşitliliğin geriye kazanılması amaçlanmamaktadır. Yetişme ortamının, geçen zaman sürecinde eski doğal türlerden bir kısmı için elverişsiz duruma gelmesi ve ekonomik sebepler biyolojik çeşitliliğin geri getirilmesini engellemektedir. Uzmanlar, restorasyon veya rehabilitasyon arasında seçim yapmakta sık sık zorlanmaktadır. Restorasyona çoğunlukla orijinal bitki örtüsünün kaybolmadığı, ancak son zamanlarda verimsiz hale gelmiş alanlarda başvurmak gerekmektedir. Uzun yıllar baskı altında kalan veya başka amaçlarla kullanılan alanlarda restorasyona başvurmak gerçekçi değildir. Bu alanlarda doğal bitki örtüsü büyük oranda kaybolmuş, hatta yabancı bazı türler alanda yerleşmiştir. Türkiye’de verimsiz ormanların ıslahı kapsamında gerçekleştirilen rehabilitasyon çalışmaları (ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışmaları, mera-otlak ıslahları, bozuk baltalık alanlarının ve kapalılığı %11–40 arasında değişen ormanlardaki çalışmaları) Orman Genel Müdürlüğü’nce yapılmaktadır. Rehabilitasyon çalışmaları; ağaçlandırma, yapay gençleştirme, bakım, aşılama v.b. teknikleri içeren kombine

çalışmalardır (Sıvacıoğlu ve Öner, 2010).

Bu çalışmada, Orman Genel Müdürlüğü tarafından Orta Kuzey Anadolu’da yürütölen rehabilitasyon çalışmalarının genel değerlendirmesi yapılmıştır. Bu bağlamda, verimsiz orman alanlarının ıslahına yönelik yapılan bu çalışmaların çölleşmeyle mücadeleye olan katkıları değerlendirilmiş ve ileride yapılacak çalışmalarda dikkate alınması gereken hususlara yer verilmiştir.

İç Anadolu’nun Ekolojik Özellikleri

İç Anadolu bölgesi; yaklaşık 151.000 km²’lik yüz ölçümü ile ölkü topraklarının %21’ini kaplayan ve Anadolu’nun orta kısmında yer alan yedi coğrafi bölgemizden birisidir.

İklim: İç Anadolu Bölgesi’nin etrafı yüksek dağlarla çevrili olduğundan dolayı denizlerin nemli havası bu bölgenin içine rahat bir şekilde nüfuz edememektedir. Bu nedenle bölgede genellikle yazların sıcak ve kurak, kışların soğuk ve kar yağışlı olduğu karasal iklim koşulları hâkimdir. Bölgede, doğuya doğru gidildikçe yükseltinin artmasıyla birlikte iklimin karasallık derecesi de artmaktadır. Bu bağlamda İç Anadolu Bölgesi’nde yarı karasal ve yarıkurak iklim koşullarının daha etkili olduğu söylenebilir. Yıllık ortalama sıcaklık 0-1500m yükseltilerde 8–12 °C arasında seyrederken yükseltiler arttıkça örneğin Erciyes Dağı’nda ortalama sıcaklığın 4 °C’nin altına düştüğü bildirilmektedir. İç Anadolu bölgesi, ölkemizin en az yağış alan (Konya 326 mm, Karapınar 250 mm, Kayseri 375 mm, Kırşehir 378 mm, Çankırı 400 mm) bölgesidir. Yılın en yağışlı dönemi, bölgenin doğusunda ilkbaharda görülürken batısında kış mevsimindedir. Yağış etkinliği açısından bir değerlendirme yapıldığında bölgenin büyük bir bölümünde yarıkurak iklim koşullarının hâkim olduğu söylenebilir. Bölgenin çevresinde ise yarıkurak-yarı nemli iklim şartları hüküm sürer. Bölgede görölen yağışlar konveksiyonel ve cephesel kökenlidir. Kırkıkindi adı da verilen konveksiyonel yağışların bölgede ilkbaharda yaygın olarak göröldüğü bilinmektedir. Aynı zamanda bölgede vejetasyon döneminin en 3-4 ayı kurak geçmektedir. Yağışlarda mevsimsel farklılıklar yanında yıllara dağılımda da önemli farklılıklar görölmektedir. Örnek vermek gerekirse; Konya iline düşen yağış miktarı yıllara göre 150-550 mm arasında değişkenlik arz etmektedir. İç Anadolu düzlüklerinde yağışın 250 mm’nin de altına kadar düştüğü yerler (Eskişehir-193 mm; Aksaray-161 mm; Niğde-192 mm; Çankırı-250 mm;

Ankara-242 mm) bulunmaktadır. İç Anadolu'nun orta kesiminde yıllık ortalama bağıl nem %55-60 civarında seyrederken yükseltinin artması ve hava sıcaklığının düşmesine bağıl olarak bağıl nemin %60-65'e kadar çıktığı alanlar bulunmaktadır. Bölgede kış mevsiminde %80'e kadar ulaşan bağıl nem, yazın %40-50 dolaylarında seyretmektedir. Bununla birlikte yazın özellikle Ağustos ayında bazı günler, havadaki bağıl nemin %2'ye kadar düşmesi, buharlaşmayı aşırı derecede artırmaktadır. Yıllık ortalama bulutluluk 4,5-5 dolayındadır. Yazın 1,5-2 arasında olan bulutluluk, kışın ve özellikle ilkbaharın yağışlı dönemlerinde artarak 6'nın üzerine çıkar. Hava kütlelerinin ve frontal (cephesel) faaliyetlerin hareketlerine bağıl olarak yıl içinde rüzgâr yönü ve frekansında önemli değişimler olur. Kışın genel olarak kuzey sektörden esen rüzgârlar hâkim duruma geçer (Anonim, 2013).

Toprak: Türkiye, farklı toprak oluşum veya değişik gelişim süreçleri gösteren ve çeşitli toprak tiplerini bünyesinde barındıran bir ülke konumundadır (Erşahin ve ark., 2015). Ülkemizin yarıkurak alanlarında farklı ana materyal, topografya ve iklim özellikleri nedeniyle oldukça farklı topraklar oluşmuştur. Yarıkurak alanlarımızdaki toprakların genellikle killi ve kireçli olduğu söylenebilir. Söz konusu alanlarda toprakların çoğunun pH'sı 7-8 arasında olup kireç içeriği ve yetersiz yağış nedeniyle kirecin yıkanmamasından dolayı hafif alkalendir. Tuzlu, alkali ya da jipsli topraklarda pH değerleri daha da yüksek olabilmektedir. Özellikle güney ve iç bölgelerimizde 600 mm'nin altında yağış alan yörelerde alt katında karbonat (özellikle kalsiyum karbonat) birikiminin olduğu (kalsifikasyon süreci) topraklar yer almaktadır. Yağış miktarının azalmasına bağıl olarak alt toprakta karbonat birikimi de gittikçe artmaktadır. Nitekim yağış miktarının 400-500 mm'nin altında olduğu İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu bölgeleri ve Doğu Anadolu'nun çukur alanlarında ise karbonat yoğunlaşır. Yağış miktarının 400 mm'nin altında olduğu Tuz Gölü Havzası'nda sığ A horizonunun hemen altında karbonatların biriktiği Sierozemler bulunur. B horizonunda yoğun kireç birikiminin olduğu kahverengi bozkır toprakları ise İç Anadolu'da 400 mm'nin altında yağış alan sahalarda bozkır vejetasyonu altında gelişmiştir. Yağış miktarının 400-500 mm arasında seyrettiği ve nispeten uzun boylu bozkır, kurakçıl orman ve çayır bozkırlarının yaygın olduğu İç Anadolu'nun çevresinde, İçbatı Anadolu'da ve Doğu Anadolu'da kestane renkli topraklar yer almaktadır.

Bu toprakların B horizonunun altında ve bazen de C horizonunun üstünde kireç lekeleri ya da kireç çöceklerinin bulunduğu bir karbonat yığılma katı görülmektedir (Atalay, 2015). Toprak tekstürleri çoğunlukla killi balçık ya da balçıklı kil olup, kil topraklar da mevcuttur. Yer yer kumlu depolar üzerinde, granit, kum taşı ya da kumlu kireçtaşları üzerinde kumlu balçık tekstüründe topraklar da gelişmiştir. Toprak derinlikleri de oldukça değişkendir. Serpantin, mermer, kuvarsit gibi anakayalar üzerindeki topraklar oldukça sıgıdır. Buna karşılık alüvyal ya da kolüvyal depolar üzerindeki topraklar oldukça derindir. Yarıkurak alanlardaki toprakların çoğunda aşırı otlatma sonucunda bitki örtüsü tahrip olmuş ve toprakların Ah horizonları erozyonla taşınmıştır. Bu durum toprakların organik madde içeriklerinin de oldukça düşük olmasına yol açmıştır (Anonim, 2013). İç Anadolu'da Aslım ve Hotamış sulak alanları civarında görülen tuzlu toprakların yüzeyindeki tuzlar, hidroskopik olduğundan devamlı ıslak haldedir. Bitki örtüsünü önemli ölçüde kaybetmiş eğimli sahalarda sürekli aşınma olduğundan, toprakta ana materyalin fiziksel ve kimyasal etkileri görülür. Örneğin, Niğde-Ürgüp-Nevşehir dolaylarında volkanik tüf ve kumların varlığından dolayı topraklar açık renkli ve kumludur. Çankırı-Sivas arasında jipsli araziler üzerinde yer yer tuzlu ve gri renkli topraklar yaygındır. Miyosen göl tortulları üzerinde kırmızı, beyaz renkli neojen göl depoları üzerinde ise kireçli ve beyaz renkli sıg topraklar baskın olarak yer almaktadır. Ana materyalin andezit gibi sert kayalardan oluştuğu sahalarda, toprak aşınması sonucu kayalıklar halinde ortaya çıkmış durumdadır. Sivrihisar gibi granit kütlelerinin yer aldığı çok engebeli alanlarda ise sürekli toprak aşınması sonucu sarp kayalıklar görülür. Eğimli sahalarda topraklar sürekli olarak aşındıklarından dolayı olgun bir toprak katı oluşmamaktadır. Böyle yerlerde toprak oluşumunun başlangıç safhasında olduğu inceptisol ordosuna giren topraklar yaygındır. Alüvyal topraklar, eski Konya Gölü'nün bulunduğu sahayı kaplayan Konya Ovası'nın büyük bir bölümünde görülür. Ayrıca Akşehir, Eber gölleri ile Konya Ovası'nda ince malzemelerden oluşan alüvyal topraklar yaygındır. Volkanik regosollar, asit volkan kum ve tüflerinin yaygın olduğu Ürgüp, Göreme, Nevşehir civarında çok geçirgen ve silisli bu depolar üzerinde bulunur (Anonim, 2013).

Bitki örtüsü: Ülkemizin iç kesimindeki karasal bölgelerde iklim koşullarına göre farklı

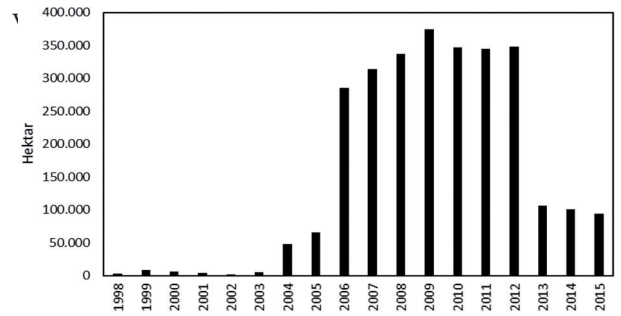
bitki toplulukları görölmektedir. İç Anadolu bölgesinin alçak kesimlerinde yaz döneminde hüküm süren kuraklık ve karasallığa bağı olarak ot (bozkır) vejetasyonunda biyomasın düşük olması, toprakların organik madde yönünden fakir olmasına neden olmuştur. İç Anadolu'da bozkırların üzerinden başlayarak 2000 m'nin üzerine kadar olan kesimlerde altta meşe, üste doğru karaçamların baskın olduğı seyrek ve kurakçıl ormanlar yer almaktadır. Ancak bu ormanların büyük bir bölümü tahrip edildiğinden antropojen bozkırlar baskın duruma geçmiştir (Atalay, 2015). İç Anadolu'da ekolojik koşullara göre bozkır sahaları, güneyde Konya-Ereğli ovalarından başlayarak Tuz Gölü üzerinden kuzeybatıya doğru Sakarya ve Porsuk çayları boyunca Eskişehir Ovası'na kadar uzanan alanda yer almaktadır (Anonim, 2013).

İç Anadolu'da bozkır vejetasyonunu oluşturan hakim türler; *Artemisia fragrans* (yavşan), *Thymus squarrosus* (kekik), *Festuca valesiaca*, *Amblyopyrum muticum*, *Agropyron divaricatum*, *Hordeum murinum*, *Onopordon acanthium*, *Satureja cuneifolia*, *Stipa* sp., *Bromus* sp., *Festuca* sp., *Alyssum* sp., *Ajuga* sp., *Centaurea* sp., *Galium* sp., *Medicago* sp., *Marrubium* sp., *Nigella* sp., *Papaver* sp., *Convolvulus* sp., *Crucianella* sp., *Trifolium* sp., *Salvia* sp., *Senecio* sp., *Sideritis* sp., *Ziziphora* sp., *Leontodon asperimum*'dur. Başlıca çalılar ise; *Prunus spinosa*, *Jasminum fruticans*, *Rosa sulphurea*, *Crataegus orientalis*, *Lonicera etrusca* ve *Clematis vitalba*'dır (Çetik 1971; Anonim, 2013). Bunların dışında ağaççıklardan *Amygdalus orientalis* (yabanî badem), *Paliurus spina-christi* (karaçalı), *Rhus coriaria* (sumak), *Capparis sicula* (kebere), *Antraphaxis billardieri*'de yayılış göstermektedir. İç Anadolu'da *Astragalus* sp., *Acantholimon* sp., *Genista* sp., *Alhagi* sp. gibi kuraklığa çok dayanıklı kök sistemi bulunan ve çok derine giden yastık şeklinde dikenli türler de yaygın olarak bulunmaktadır. İç Anadolu bozkırının en karakteristik bitkisi *Artemisia fragrans* (yavşan otu) olup aşırı hayvan otlatması sonucu yayılışı oldukça azalmıştır. Bilhassa aşırı hayvan otlatılmasının devam ettiğı sahalarda hayvanların yemedikleri *Noea spinossisima*, *Eryngium campestre*, *Peganum harmala*, *Euphorbia tinctoria*, *Centaurea squarrosa*, *Cousinia birandiana*, *Alhagi camelorum*, *Eromostachy macrophylla* gibi dikenli ve acı türler yaygınlaşmıştır (Birand, 1961; Anonim, 2013). Antropojen bozkırlar genellikle dağ bozkırını olarak da adlandırılmaktadır. Bu alanlarda kekik-geven

ve diğer bozkır bitkilerinden oluşan bitki birlikleri yayılış göstermektedir. Örneğin; Bayat Kasabası-Köroğlubeli arasındaki karaçam tahrip alanında *Artemisia campestre* ve *Hypericum heterophyllum* birlikleri bulunur (Çetik ve Vural 1979; Anonim, 2013). Beypazarı-Karaşar ve Nallıhan civarında ise *Thymus sipyleus*, *Astragalus microcephalus* ve *Astragalus angustifolius*'un yer aldığı dağ bozkırını ve *Artemisia fragrans*'ların olduğu ova bozkırını yer almaktadır (Anonim, 2013).

Bozuk Orman Alanlarında Rehabilitasyon

Türkiye'de 1998–2015 yılları arasında bozuk orman alanlarında gerçekleştirilmiş olan rehabilitasyon faaliyetlerine ilişkin grafik Şekil 1'de



Şekil 1. Türkiye'de bozuk orman alanlarında rehabilitasyon faaliyetleri (1998–2015) (URL-1)

Şekil 1 incelendiğinde alansal olarak en fazla rehabilitasyon çalışması 374.728 ha ile 2009 yılında gerçekleştirilmiştir. İç Anadolu'da 2003–2015 yılları arasında gerçekleştirilen rehabilitasyon faaliyetlerine ilişkin bazı görüntüler Şekil 2'de sayısal veriler ise Çizelge 1'de verilmiştir.

Tür Seçimi: Ekolojik anlamda oldukça hassas olan söz konusu ekosistemlerin ağaçlandırılmak suretiyle rehabilite edilmesi çok iyi bir planlama ve özellikle de tür seçiminde özenli davranılmasını gerektirmektedir. Ülkemizin kurak ve yarıkurak alanlarında yer alan kalıntı ormanlar, ağaç toplulukları, gruplar ve bireyler, ormanın geçmişi hakkında bizlere önemli bilgiler sunmaktadır (Aytuğ ve Görecelioğlu, 1993; Anonim, 1996 a-b; Boydak ve Ark. 2010; Anonim, 2013). Kurak ve yarıkurak bölge ağaçlandırmalarında, çalışılacak sahaya özgü ekolojik, biyolojik ve sosyo-ekonomik verilerin ışığında doğru tür seçiminin yapılması başarıya ulaşmak için zorunludur. Çalışma yapılacak alanlarda ekosistemdeki mevcut bozulmanın (degradasyonun) derecesi ve çalışmanın amacı; tür seçiminde belirleyici özelliklerdir. İsaletli



Şekil 2. Rehabilitasyon faaliyetlerinden görünüm

Çizelge 1. İç Anadolu bozuk orman alanlarında gerçekleştirilen rehabilitasyon faaliyetleri (1992-2015) (URL-1)

İBBS(1) - 3.Düzye	Hektar														
	1992 - 2002 Ort	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
TR	Türkiye	2200	5187	48013	65260	285179	313659	336910	374728	346902	344570	347719	106182	100432	94411
TR412	Eskişehir	-	81	1030	1989	4700	7090	8320	8875	9360	9151	7724	7913	3852	2786
TR510	Ankara	-	7	497	1527	10869	7967	10909	12446	9851	10937	8832	5260	3875	3789
TR521	Konya	-	-	1140	1704	10149	10952	10192	12327	13060	10345	11596	5138	4057	4316
TR522	Karaman	-	-	468	-	3754	4701	4927	6556	6069	6035	5420	735	2199	1392
TR711	Kırıkkale	-	-	150	216	1355	65	813	735	789	1234	2996	709	580	739
TR712	Aksaray	-	-	-	395	87	250	511	500	291	100	-	34	140	200
TR713	Niğde	-	-	400	400	600	2250	1008	2100	777	1211	2503	408	-	200
TR714	Nevşehir	-	-	-	-	-	-	689	220	1382	203	740	392	700	575
TR715	Kırşehir	-	-	-	-	720	1588	1000	1062	1116	1416	3174	444	863	400
TR721	Kayseri	-	-	396	-	2651	3000	2990	2409	2197	2321	3163	2400	1762	1400
TR722	Sivas	-	127	270	921	3151	4107	4417	5122	5945	4910	5300	3257	1255	2630
TR723	Yozgat	-	55	466	843	4867	5917	6971	6564	5951	5882	4283	2826	3330	2886
TR822	Çankırı	-	-	685	1180	4598	4871	7278	5782	3560	5513	4665	1432	1603	1194

(1) İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması.

tür seçiminin, ekosistemin rehabilitasyon süreci ile rehabilitasyonun gerçekleşme hızında önemli bir etmen olduğu unutulmamalıdır. Söz konusu alanların ağaçlandırılmasında, tür seçimi geniş alanlar ölçeğinde yapılmamalıdır. Sahaya özgü ekolojik koşullar dikkate alınarak tür tercihleri tespit edilmelidir (FAO, 1989; Evans ve Turnbull, 2004; Anonim, 2013). Başarılı bir ağaçlandırma çalışması yapabilmek için; yeterli nitelik ve nicelikte üretim materyali (tohum, fidan) gerekmektedir (Ürgeç, 1998; Anonim, 2013). Kurak ve yarıkurak ekosistemlerin ağaçlandırılmasında; mevcut ekstrem koşullara uyum sağlamış doğal tür ve yerel orijinlere öncelik verilmelidir. Çalışma alanlarında mevcut bulunan kalıntı ormanlar, ağaç toplulukları, gruplar ve bireyler bu bağlamda başvurulabilecek ilk kaynaklardır. Daha az tahrip görmüş veya başlıca tahrip görmemiş komşu ekosistemlerdeki mevcut diğer ağaç türleri de dikkate alınması gereken ikincil kaynaklardır (Evans ve Turnbull, 2004; Anonim, 2013). Uygulamada bol tohum veren ve farklı ekolojik koşullara dayanıklı doğal türlerin seçilmesi önerilebilir. Ancak, kurak ve yarıkurak alan ağaçlandırmalarında, tohum toplanabilecek kalıntı meşcereler veya benzer kaynakların bulunmaması halinde, farklı coğrafyalarda yer almasına rağmen benzer ekolojik koşullara uyum sağlamış yabancı tür ve orijinlerden yararlanılması gerekebilir. Bununla birlikte yabancı tür ve orijinler, öncelikle yöreye uyum bakımından test edilmek koşuluyla, ağaçlandırmaların başarısını artırabilir (FAO, 1989; Bernard-Reversat, 2001; Evans ve Turnbull, 2004; Anonim, 2013). Yabancı türlerle çalışma fikri ilk bakışta ekolojik açıdan çekici gelmemesine rağmen, bu türler doğru bir yönetim anlayışı ile yetişme ortamı koşullarını değiştirerek toprak ve alt (meşcere) katmanlarda biyoçeşitliliğin artmasına da katkı sağlayabilir (Bernard-Reversat, 2001; Evans ve Turnbull, 2004; Anonim, 2013). Kurak ve yarıkurak alan ağaçlandırmalarında gerek doğal gerekse yabancı türlerle yapılacak çalışmalarda, azot bağlama kapasitesi yüksek olan ağaç türlerinin seçilmesi (ör. yalancı akasya, gladiçya vb.), besin bakımından fakir olan bu sahaların orta ve uzun vadede zenginleşmesine katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda sahadaki azot döngüsü ve doğal bitki örtüsünün gelişimi de hızlanacaktır (Evans ve Turnbull, 2004; Anonim, 2013).

Kurak ve yarıkurak alanların ağaçlandırılmasında karşılaşılan önemli sorunlardan biri de kaliteli tohum teminidir. Söz konusu alanlarda yapılacak

ağaçlandırmalar için özel ihtisas fidanlıklarının kurulması, sorununun çözümüne önemli katkılar sağlayabilecektir. Gerek dünyada gerekse Türkiye’de kurak ve yarıkurak alanlarda ormansızlaşmaya neden olan insan etkileri, bu yörede yaşayan insanların sosyo-ekonomik düzeylerinin düşük olması ile ilişkilidir. Dolayısıyla bu tür sahalarda yapılacak çalışmalarda, yöre halkı (çiftçilik, hayvancılık v.b. diğer işlerle uğraşanlar) mutlaka projelere dâhil edilerek maddi bir kazanç sağlamalarına imkân verilmelidir (Evans ve Turnbull, 2004; Küçükkaya, 2010; Anonim, 2013). Bu sayede, hem yöre halkının gelir seviyesi yükseltilecek hem de projenin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi ve amacına ulaşması emniyet altına alınabilecektir. Kurak ve yarıkurak alanlarda kullanılacak bitki türlerinin tespitinde, yöre halkının sosyo-ekonomik durumunu iyileştirici türlere (hayvan yemi, arıcılık, tıbbi bitki, gelir getirici ve peyzaj değeri vb.) öncelik verilmelidir (Anonim, 2013).

Bu bağlamda kurak ve yarıkurak alan ağaçlandırmalarında kullanılacak türlerin seçiminde şu genel hususların göz önünde bulundurulmasının yerinde bir karar olacağı düşünülmektedir. Öncelikli olarak çalışılacak sahanın doğal bitki örtüsünün ve sahaya özgü ekolojik özelliklerin tam olarak tespit edilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede alınacak küçük örnekleme (ör. 400 m²’lik dairesel) alanlar vasıtasıyla doğal bitki örtüsü belirlenmelidir (Gonella ve Neel, 1993; Anonim, 2013). Ağaçlandırmalarda kullanılacak generatif ve vejetatif üretim materyalleri; öncelikle mevcut ekolojik koşullara uyum sağlamış doğal türlerden temin edilmelidir. Bu husus yöresel genetik biyoçeşitliliğin ve ekolojik stabilitenin korunması açısından da son derece önemlidir (Evans ve Turnbull, 2004; Anonim, 2013). Uygulamalarda yöresel türlere öncelik vermekle beraber farklı coğrafyalarda yetişmesine rağmen evrimsel olarak benzer stres unsurları (yetersiz nem ve besin elementleri, yüksek sıcaklık ve evaporasyon vb.) altında şekillenmiş ve başarı ile denenmiş yabancı türler de göz ardı edilmemelidir. Seçilecek türlerin ağaçlandırılacak yörede doğada bol miktarda bulunması da önemlidir. Türlerin dikim ve bakım işlemlerinin basit olması, potansiyel hastalık ve zararlılarının göz önüne alınması, iyi bir ıslah potansiyeline sahip olması, idare süresi içinde kabul edilebilir büyüme ve hâsılat yapması da göz önünde bulundurulmalıdır (Booth ve Wickens, 1988; FAO, 1989; Anonim, 2013). Odun hammaddesi yanında, odun dışı ürünler veren, toprağı ıslah eden, yaprak

faýdalanması yoluyla yaban hayatına da katkılar sağlayabilecek türlerin de karışıma dâhil edilmesi, kırsal bölge halkının ekonomisine katkı yapan türlerin kullanılmasına da öncelik verilmesi yerinde olacaktır (Evans ve Turnbull, 2004; Anonim, 2013). Aynı zamanda ağaçlandırmalarda, doğal çalı, ağaççık ve ağaçlarla çok yıllık mera bitkilerinin birlikte farklı kombinasyonlarla kullanılmalari son derece faydalı olabilecektir. Seçilecek türlerin hızla derine giden kök geliştirebilmesi de ayrıca önem arz etmektedir. Kullanılacak doğal türlerden, stomalarını erken kapatan, yaprakları transpirasyonu azaltmaya yardımcı olacak şekilde genelde küçük derimsi, kalın ve/veya tüylerle kaplı türlere öncelik verilmeli, mevcut florayı ortadan kaldıracı, istilacı türler kullanılırken ekosistem özellikleri mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır (Dirik 1994; 2000, Semerci 2002, Çalıkoğlu 2002; Anonim, 2013).

Gerek geçmişte söz konusu alanların doğal türü olan gerekse yapılan bilimsel araştırmalardan elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde; İç Anadolu Bölgesi'nin kurak ve yarıkurak soğuk bölgelerinde, uygun ekolojik koşullarda kullanılabilir türler: Karaçam (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana*), Toros sediri (*Cedrus libani*) Meşe türleri (*Quercus pubescens*, *Q. infectoria*, *Q. robur*, *Q. cerris*), Ardiç türleri (*Juniperus oxycedrus*, *J. foetidissima*, *J. excelsa*), İğde (*Eleagnus angustifolia*), Dut türleri (*Morus alba*, *M. nigra*), Badem (*Prunus amygdalus*), Ceviz (*Juglans regia*), Mahlep (*Prunus mahaleb*), Alı türleri (*Crateagus aronia*, *C. monogyna*), Menengiç (*Pistacia terebinthus*), itlenbik (*Celtis tournefortii*), Ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*), Ilgın türleri (*Tamarix parvifolia*, *T. germanica*), Üvez (*Sorbus torminalis*), Kadın tuzluğu türleri (*Berberis vulgaris*, *B. crataegina*), Yabani kiraz (*Prunus avium*), Yabani elma (*Malus communis*), Erik (*Prunus domestica*), Karaçalı (*Palirus spinachristi*), Kapari türleri (*Capparis spinosa*, *C. ovata*), Akçaağaç (*Acer monspessulanum*), *Haloxylon persicum*, *Haloxylon aphyllum*, *Calligonum polygonoides*'dir. Akarsu boylarında ise Kavak türleri (*Populus tremula*, *P. alba*), Söğüt türleri (*Salix* sp.), Doğu ınarı (*Platanus orientalis*) kullanılabilir. Bu türlerin yanında Doğu mazısı (*Thuja orientalis*), Yalancı akasya (*Robinia pseudoacica*), Cennet ağacı (*Ailanthus glandulosa*), *Haloxylon persicum*, Gladiya (*Gladitschia triacanthus*), Dişbudak türleri (*Fraxinus* sp.), Zerdali türleri (*Armeniaca vulgaris*) bölgelerde kullanımı düşünölebilecek türlerdir (Uslu, 1959, 1970; Yaltırık, 1984; Odabaşı

ve Boydak, 1984; Boydak, 1986, Ürgenç, 1998; Kocaçınar ve Ok, 2010; Anonim, 2013).

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak ifade etmek gerekirse; bölgenin ekolojik özellikleri dikkate alındığında, söz konusu alanlarda toprak varlığı, uzun süredir erozyona maruz kalması hasebiyle genellikle çorak bir yapıya sahip olmakla birlikte yağış azlığı ve yanlış arazi kullanımlarının da etkisiyle diğer alanlara göre daha hassas bir yapıya sahip oldukları bilinen bir gerçektir. Bozkır alanları, her ne kadar ağaçların yetiştirilmesine çok elverişli sahalalar olmamakla birlikte alt toprak katında yoğun kireç birikiminin olduğu, alkali reaksiyon gösteren, dolayısıyla otsu bitkilerin yetişmesi için besin maddeleri yönünden oldukça zengin sahalardır (Anonim, 2013). Bu husus dikkate alındığında; diğer alanlarda rehabilitasyon ve bitkilendirme çalışmalarında pek fazla kullanılmayan otsu tür ve çalıların yarıkurak alanlarda kullanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Oldukça hassas bir ekosisteme sahip kurak ve yarıkurak alanlarında gerçekleştirilecek rehabilitasyon çalışmaları kapsamındaki bitkilendirmelerde odun üretimi ya da ekonomik faydalanma amaçlarından ziyade öncelikle tabiatta var olan süksesyonun korunması mümkünse çoğaltılması ve geliştirilmesi yoluyla doğal klimaksa ulaşılmasına yardımcı olmak gerekmektedir. Bitki örtüsünün ortadan kalktığı ve aşırı bozulmuş alanlarda yapılacak çalışmalarda öncelikle toprak yüzeyinin bitki örtüsü ile kısa sürede örtölmesi sağlanmalı bu sayede toprağın erozyona doğrudan maruz kalması engellenmelidir (Özçelik ve şengönöl, 2015). Bitkilendirme çalışmalarında tür seçiminde bölgenin doğal vejetasyonunda yer alan türlerin kullanılması çalışmaların başarıya ulaşmasında katkı sağlayacak en önemli etmendir. Söz konusu alanlarda alt toprak katında yoğun kireç birikimi olduğundan, toprakların işlenmesinde çok dikkatli olunması gerekmektedir. Özellikle gereğinden fazla yapılan derin sürümlerin alt toprak katında biriken kireçli, tuzlu ve alkali maddelerin yüzeye çıkarılması yoluyla toprakta oraklaşmaya yol açabileceği unutulmamalıdır. Aynı zamanda aşırı sulama ve çukur sahalarda drenaj yetersizliği de alt toprak katındaki tuzlu, kireçli ve alkali maddelerin kapilariteyle toprak yüzeyine çıkmasına ve neticede toprakta oraklaşmaya neden olabilmektedir. Bu konu da göz ardı edilmemesi gereken diğer bir husustur (Anonim, 2013).

Üzerinde bozuk nitelikte ormanların bulunduğu

İç Anadolu'da; gerek gözlem ve tespitler gerekse söz konusu alanlarda geçmişten günümüze kadar gerçekleştirilmiş bazı bilimsel çalışmaların literatür bildirişleri (Beşkök, 1958; Uslu, 1959; Walter, 1962; FAO, 1963; Gibbs, 1975; Goor and Barney, 1976; Uluocak, 1977; Çepel, 1983; Ürgenç, 1998; Öner, 2002; Ayan ve ark., 2007; İmal ve ark., 2007; Kondur ve ark., 2007; Öner ve ark., 2007; Şimşek ve ark., 2007; Yılmaz ve ark., 2007; İmal ve Öner, 2008; Öner ve Uysal, 2009; Ertekin ve Özel, 2010; Özel ve ark., 2010; Şimşek ve ark., 2010; Yüksek ve ark., 2010; Anonim, 2013; Öner ve Eken, 2014; Öner ve ark., 2015) birlikte değerlendirildiğinde, rehabilitasyon çalışmalarında dikkate alınması gereken temel hususları kısaca özetlemek gerekirse;

» Sahada bulunan vejetasyon orman ekosistemine olumlu etkileri sürdüğü sürece korunmalı ve bu sayede genetik çeşitlilik muhafaza edilmelidir. Bütün kalıntı meşcereler ile münferit fertlerin siper, tohum ve sürgünlerinden faydalanılmalı, lokal ırklar olarak yerlerine yeni generasyonların gelip müstakil yaşama kabiliyetlerini kazanana kadar bu tür meşcereler ve fertler sahada korunmalıdır.

» Ekosistemin sürekliliği için çalışma yapılan sahalardaki doğal vejetasyon; içindeki her türlü endemik türler ile ıhlamur, kestane, ardıç, yabancı kiraz, üvez, porsuk, şimşir vb., her türlü yabancı meyve ağaçlarının yanı sıra tıbbi ve aromatik özellik taşıyan türler münferit veya gruplar halinde muhafaza edilerek biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkı sağlanmalıdır.

» Çalışma alanlarında sürgünden veya tohumdan gelmiş iyi fertlerin bulunduğu grup ve kümelerde, kalmasında yarar görülmeyen kötü fertler çıkarılarak kalanların ise bakımlarının yapılarak korunmaları sağlanmalıdır.

» Sürgün verme yeteneği yüksek olan türlerde, gelişme dinamiğini kaybetmiş, çalılaşmış gövde ve sürgünler, kök boğazından kesilmek suretiyle canlandırma kesimleri yapılmalıdır.

» Kurak ve yarıkurak alanlarda yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında odun üretiminden çok, rüzgar ve su erozyonuna engel olmak, üst toprağı tespit ve onu organik artıklarla besleyerek prodüktif hale getirmek amaçlanmalıdır.

» Özellikle step alanlarında öncelikle kserofit ağaç ve çalı türleri kullanılarak ekolojik şartlar ıslah edilmeli, rutubet ilişkileri bakımından da çalışmalarda kuzey bakılar tercih edilmelidir.

» Kurak bölgelerde, toprağın asıl verimli olan üst

toprak kısmı genellikle çok sığ olduğundan sahadaki üst toprağı ince şeritler halinde bir dozer yardımı ile toplayarak, kanallı veya kanalsız setler oluşturmak suretiyle toprağın verimliliği artırılmalıdır.

» Doğal gençleştirme şartlarının bulunmadığı, canlandırma kesimleri ile yeni sürgünlerin elde edilemeyeceği yerlerde ve boşluklarda gerektiğinde toprak işleme yapılarak ekim ve dikim yoluyla gençlikler getirilmelidir.

» Rehabilitasyon çalışmalarında tohum ve fidan kullanılması söz konusu olduğunda; yetiştirme ortamına uygun tür ve orijinler kullanılmalıdır.

» Genel olarak ağaçlandırmalarda fidan boyu ile kök arasında uyumlu bir denge, katlılık, canlı bir görünüş vb. gibi kriterler başarılı bir ağaçlandırmayı doğrudan etkileyen fidan karakterleri olarak düşünülürken, kurak ve yarıkurak alan ağaçlandırmalarında transpirasyonu azaltacak yönde küçük bir gövde ve toprakta su alımını artıracak ve derinlere hızla ilerlemeyi sağlayacak derin ve saçak bir kök yapısı, fidan yetiştirme hedefi olmalıdır.

» Kurak ve yarı kurak alanlarda özellikle ibrelili türlerde, tüplü fidan kullanılmalı ve dikimler, çukur dikim yöntemleri ile erken ilkbaharda gerçekleştirilmelidir.

» Kurak ve yarı kurak alanlarda, başarıyı arttırmak için toprağı koruyucu önlemleri bünyesinde toplayan diğer kültür bakım tedbirleri (yıllık bitkilerin rotasyonlu ekimi veya dikimi, kontur tarım, karışık ürün tarımı, azaltılmış toprak işleme ve sıfır toprak işleme, rüzgar perdelerinin oluşturulması ve teraslama, damla sulama yöntemi) de olanaklar ölçüsünde uygulamalara dahil edilmelidir.

» Sosyo-ekonomik açıdan; yöre halkına gelir temin etmek amacıyla, rehabilitasyon alanlarında doğal olarak bulunan ve ekonomik değere sahip türler aşılmalıdır.

» Rehabilitasyon çalışmalarında gerekli hassasiyet gösterilerek erozyona sebebiyet verilmemeli, aynı zamanda gerektiğinde erozyon kontrolü tedbirleri alınmalıdır.

Kaynaklar

- Anonim, 1996 a. Afforestation and Reforestation and Restoration of Forest Systems in Asian Countries Facing Drought and Desertification. International Expert Meeting on Rehabilitation of Degraded Forest Ecosystems, 24-28 June 1996, 13 p., Lisbon.
- Anonim, 1996 b. Follow-up of Support Actions in Afforestation, Reforestation and the Restoration of Forest Systems in the Near East and North African Countries with Fragile Ecosystems or Ecosystems Affected by Desertification and/or Drought. International Expert Meeting on Rehabilitation of Degraded Forests Ecosystem, 24-28 June 1996, 9 p., Lisbon.
- Anonim, 2013. Kurak ve Yarıkurak Alanlarda Ağaçlandırma ve Rehabilitasyon Rehberi. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Erozyon Kontrolü Daire Başkanlığı Yayınları, 190 s., Ankara.
- Anonim, 2015. Türkiye Orman Varlığı. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü yayınları, 36 s., Ankara.
- Atalay, İ., 2015. Türkiye Topraklarının Oluşumu ve Kullanımı. Erşahin, S., Öztaş, T., Namlı, A., Karahan, G. (Ed.) 2015. Toprak Amenajmanı içinde (s.19-94), Ankara.
- Ayan, S., Sivacıoğlu, A., Öner, N., Demircioğlu, N., 2007. Kurak ve Yarı Kurak Alanlarda Bitki Canlılığını Korumada Kullanılabilecek Toprak Islah Edici Materyaller. Türkiye'de Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştay1, Bildiriler Kitabı, 1, 183-190, 7-10 Kasım 2006, Nevşehir.
- Aytuğ, B., Göreceliolu E., 1993. Anadolu Bitki Örtüsünün Geç Kuaterner'deki Gelişimi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 3, Sayı 4, s. 27-46.
- Bernhard-Reversat, F., (ed.) 2001. Effect of Exotic Tree Plantations on Plant Diversity and Biological Soil Fertility in the Congo Savanna: with Special Reference to Eucalypts. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia, 71p.
- Beşkök, T., 1958. Kurak Mıntikalarda Ağaçlandırma Tekniği, Or. Ar. Ens. Yayın No:6, Ankara.
- Birand, H., 1961. Tuz Gölü Çoraklı Bitkileri. Toprak Su Umum Müdürlüğü Neşriyatları No: 102, Ankara.
- Booth, F. E. M., Wickens, G. E., 1988. Non Timber Uses of Selected Arid Zone Trees and Shrubs in Africa. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Boydak, M., 1986. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ve GAP'ta Ormancılığın Yeri. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 36, Sayı 2, s. 75-93.
- Boydak, M., Ertaş, A., Çalışkan, S., 2010. Kurak ve Yarıkurak Bölgelerin Ağaçlandırılmasında İlkeler ve Uygulama Esasları. Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu, 17-18 Haziran 2010 Çorum, s. 370-382.
- Çalikoğlu, M., 2002. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe) Orijinlerinin Kuraklığa Karşı Reaksiyonlarının Ekofizyolojik Analizi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çepel, N., 1983. Orman Ekolojisi, İ. Ü. Orman Fak. Yayınları, İ. Ü. Yayın No:3140, Orman Fak. Yayın No: 337, İstanbul.
- Çetik, R., 1971. Vegetation of Central Anatolia and its Ecology: CENTO Seminar on Agricultural Aspects of Arid and Semiarid zones: 109-128.
- Çetik, R., Vural, M., 1979. Ecological and Sociological Studies on the Vegetation of Afyon, Bayat-Koroğlubeli and its Environment: Communications de la Fac. des Sciences de l'Univ. d'Ankara, Serie C2: Bot. 23:1 -44.
- ÇOB, 2005. Çevre ve Orman Bakanlığı Çölleşme ile Mücadele Türkiye Ulusal Eylem Programı. (Editörler: Düzgün, M., S. Kapur, C. Cangir, E. Akça, D. Boyraz ve N. Gülşen) Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları No: 250., Ankara. S: 110.
- Dirik, H., 1994. Üç Yerli Çam Türünün (*Pinus brutia* Ten., *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe, *Pinus pinea* L.) Kurak Periyottaki Transpirasyon Tutumlarının Ekofizyolojik Analizi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt, 44, Sayı 1, s. 111 - 121.
- Dirik, H., 2000. Farklı Biyoiklim Kuşaklarını Temsil Eden Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Orijinlerinin Kurak Dönemdeki Su Potansiyellerinin Basınç-Hacim (P-V) Eğrisi Yöntemi ile Analizi. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt, 50, Sayı 2, s. 93-103.
- Erinç, S., 1969. Klimatoloji ve Metotları. İ. Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul.
- Erşahin, S., 2001. Toprak Amenajmanı Tarımında Sürdürülebilirlik ve Çevre Kalitesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:56, Ders Notları Serisi No:21, Tokat.
- Erşahin, S., Öztaş, T., Namlı, A., Karahan, G.(Ed.) 2015. Toprak Amenajmanı. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Ertekin, M., Özel, H.B., 2010. Çorum Yöresi Erozyonla Mücadele Kapsamında Yapılan Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) ve Sedir (*Cedrus libani* A.Rich.) Ağaçlandırmaları. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 12 (18), 77-85.
- Evans, J., Turnbull J., 2004. Plantation Forestry in the Tropics. 3rd. Edition. Oxford University Press, Oxford, 467 s.
- FAO, 1963: Tree Planting Practices for Arid Zones, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- FAO, 1989. Arid Zone Forestry: A Guide for Field Technicians. FAO Conservation Guide 20. <http://www.fao.org/docrep/T0122E/T0122E00.htm>.
- Gibbs, W.J., 1975. Drought It's Definition Delineation and Effects. Drought Special Environmental Report, No:5-WMO-403, Genova.

- Gonella, M.P., Neel, M.C. 1993. Characterizing Rare Plant Habitat for Restoration in the San Bernardino National Forest. Proceedings: Wildland Shrub and Arid Land Restoration Symposium. Gen. Tech. Rep. INT-GTR-315. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station; October 19-21; Las Vegas, NV.
- Goor, A.Y., Barney, C.W., 1976. Forestry Planting in Arid Zones. Ronald Press Company, New York.
- İmal, B., Yılmaz, S., Sağlıcak, Y., Kondur, Y., Şimşek, Z., Öner, N., 2007. Çankırı (Tümçam)'da Yarıkurak Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Türkiye'de Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, Bildiriler Kitabı, 1, 66-71, 7-10 Kasım 2006, Nevşehir.
- İmal, B., Öner, N., 2008. Yarıkurak Bir Alan Özelliği Gösteren Çankırı İlinde Uygulanabilecek Ağaçlandırma Teknikleri. IV. Çankırı Kültürü Bilgi Şöleni, 100.Yıla Doğru Çankırı, 13-15 Kasım 2008, 231-245, Çankırı.
- Kantarci, M.D., 2005. Orman Ekosistemleri Bilgisi. İ.Ü. Yayın No. 4594, Orman Fakültesi Yayın No. 488, İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi, İstanbul.
- Kocaçınar, F., Ok, T., 2010. Orta Anadolu'da Çölleşme ile Mücadelede Kullanılabilecek Bazı Odunsu Türlerin Ekofizyolojik Özellikleri, Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu 17-18 Haziran 2010 Çorum, s. 137-148.
- Kondur, Y., Öner, N., Yılmaz, S., Demir, N., İmal, B., Şimşek, Z., 2007. Çankırı (Şabanözü-Çaparkayı)'da Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Türkiye'de Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, Bildiriler Kitabı, 1, 80-87, 7-10 Kasım 2006, Nevşehir.
- Küçükkaya, İ., 2010. Türkiye'de Kuraklık ve Yarıkurak Orman Arazilerinin Ağaçlandırılması, Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu 17-18 Haziran 2010, Çorum, s. 426-432.
- Odabaşı, T., Boydak, M., 1984. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ve GAP'ta Ormancılığın Yeri ve Katkıları. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 34, Sayı 3, s. 33-48.
- Öner, N., 2002. Çankırı İlinin Kuraklık Bakımından Kritiği İle Ağaçlandırmalarda Kullanılabilecek Türler ve Ağaçlandırma Teknikleri. Kırsal Çevre Yıllığı, 67-87.
- Öner, N., Sağlıcak, Y., İmal, B., Şimşek, Z., Kondur, Y., Yılmaz, S., 2007. Çankırı (Şabanözü) Özbek Orman İçi Ağaçlandırma Alanının Genel Değerlendirilmesi. Türkiye'de Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, Bildiriler Kitabı, 1, 94-102, 7-10 Kasım 2006, Nevşehir.
- Öner, N., Uysal, M., 2009. Usability of the Taurus Cedar and Crimean Pine in Green Belt Afforestations in Semiarid Regions in Turkey: A Case Study in Konya Province Loros Mountain-Akyokus. African Journal of Agricultural Research, 4 (10), 1049-1057.
- Öner, N., Eken, Ö., 2014. Yarıkurak Bölgelerde Erozyon Kontrolü Amaçlı Yapılan Ağaçlandırma Çalışmaları: Çankırı- Alakır Ağaçlandırması Örneği. Havza Yönetimi Sempozyumu, Uygulamalar, Politikalar ve Yeni Yaklaşımlar, 10-12 Eylül 2014, Bildiriler Kitabı, 574-579, Çankırı.
- Öner, N., Kondur, Y., Şimşek, Z., Aslan, S., 2015. Evaluation of Survival Ratios and Growth of the Common Plantation Species (Black Pine and Taurus Cedar) on Arid and Semiarid Sites in Turkey. Fresenius Environmental Bulletin, 24(9a):2906-2915.
- Özçelik, M. S., Şengönül, K., 2015. Yarı Kurak Bölgelerde Rehabilitasyon-Toprak Koruma Çalışmalarında Kullanılabilecek Bazı Bitki Türleri. 1. Ulusal Havza Yönetimi Sempozyumu, 10-12 Eylül 2014, Cilt.1, No.1, s.262-267, Çankırı.
- Özel, H.B., Ertekin, M., Kırdar, E., 2010. Konya-Karapınar Yöresi Kurak Mıntika Ağaçlandırmalarında Kullanılan Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.)'nın Büyüme Durumunun İncelenmesi. Çölleşme İle Mücadele Sempozyumu, 17-18 Haziran 2010, Tebliğler Kitabı, 411-418, Çorum.
- Semerci, A., 2002. Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) Fidanların Ait Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Karakteristikler ile İç Anadolu'daki Dikim Başarıları Arasındaki İlişkiler. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Teknik Bülten No: 279, 142 s.
- Sıvacıoğlu, A., Öner, N., 2010. Verimsiz Ormanların İslahı Çalışmalarının Çölleşme İle Mücadele Açısından İrdelenmesi. Çölleşme İle Mücadele Sempozyumu, 16-17 Haziran 2010, Tebliğler Kitabı, 390-393, Çorum.
- Şahin, S., 2012. An Aridity Index Defined by Precipitation and Specific Humidity. Journal of Hydrology, 444-445: 199-208.
- Şimşek, Z., Demir, N., Kondur, Y., Öner, N., Yılmaz, S., İmal, B., 2007. Yarıkurak Bölge Özelliğine Sahip Çankırı (Şabanözü-Gümerdiğin)'da Gerçekleştirilen Ağaçlandırma Çalışmaları. Türkiye'de Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, Bildiriler Kitabı, 1, 72-79, 7-10 Kasım 2006, Nevşehir.
- Şimşek, Z., Öner, N., Kondur, Y., Şimşek, M., 2010. Kuraklığın Orman Biyoçeşitliliği Üzerine Etkileri ve Gelecekte Alınması Gereken Önlemler. Çölleşme İle Mücadele Sempozyumu, 16-17 Haziran 2010, Tebliğler Kitabı, 514-521, Çorum.
- Türkeş, M., Tatlı, H., 2009. Use of the Standardized Precipitation Index (SPI) and a Modified SPI for Shaping the Drought Probabilities over Turkey. International Journal of Climatology, 29: 2270-2282.

Türkeş, M., 2010. BM Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi'nin İklim, İklim Değişikliği ve Kuraklık Açısından Çözümlemesi ve Türkiye'deki Uygulamalar. Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu, 17-18 Haziran 2010, Çorum. Tebliğler Kitabı, s:245-263/601-616.

UNCCD, 1995. The United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa, text with Annexes, UNEP, Geneva, 1995.

UNCCD, 2011. Desertification: A Visual Synthesis. United Nations Convention to Combat Desertification.

URL-1. Bozuk Orman Alanlarında Gerçekleştirilen Rehabilitasyon Faaliyetleri. [http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/istatistikler_yeni/ormancilik_istatistikleri/iller_itibariile_ormancilik_faaliyetleri/REHAB%C4%B0L%C4%B0TASYON%20%C3%87ALI%C5%9EMALARI%20\(%C4%B0LLER%20%C4%B0T%C4%B0BAR%C4%B0YLE\).pdf](http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/istatistikler_yeni/ormancilik_istatistikleri/iller_itibariile_ormancilik_faaliyetleri/REHAB%C4%B0L%C4%B0TASYON%20%C3%87ALI%C5%9EMALARI%20(%C4%B0LLER%20%C4%B0T%C4%B0BAR%C4%B0YLE).pdf).

Uluocak, N., 1977. Kurak Mıntıklar Ormancılık Problemleri, Ders Notları, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul.

Uslu, S., 1959. İç Anadolu Stebinin Antropojen Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Orman Genel Müd. Yay.: 302/15, İstanbul.

Uslu, S., 1970. İç Anadolu'nun Ormansızlık Problemi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XX, Sayı 1, s. 118-126.

Ürgeç, S., 1998. Ağaçlandırma Tekniği (Yenilenmiş ve Genişletilmiş İkinci Baskı). İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını No.3994\441, 600 s., İstanbul.

Walter, H., 1962: Anadolu'nun Vejetasyon Yapısı, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No:80, İstanbul.

Yaltırık, F., 1984. Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu. Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Yenilik Basımevi, İstanbul, 64 s.

Yılmaz, S., Şimşek, Z., İmal, B., Öner, N., Kondur, Y., 2007. Çankırı (İldivan-Küçükhacıbey)'da Gerçekleştirilen Ağaçlandırma Çalışmaları. Türkiye'de Yarıkurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, Bildiriler Kitabı, 1, 88-93, 7-10 Kasım 2006, Nevşehir.

Yüksek, T., Özalp, M., Yüksek, F., Erdoğan Yüksel, E., Dehşet, F., İnanlı, E., 2010. Erozyon Kontrol Sahalarında Kullanılan Yalancı Akasyanın (*Robinia pseudeoacacia* L.) Toprak Özelliklerine Etkisi (Artvin-Pamukçular Havzası Örneği) . III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010, Cilt: II, 708-715.