

# AGROFORESTRY UYGULAMALARINDA DEMİR AĞACI(*Casuarina equisetifolia* L.)'NİN YERİ VE ÖNEMİ

Arş.Gör. İbrahim TURNA

K.T.Ü. Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, Trabzon

## GİRİŞ

Ülkemizin orman ürünlerine olan ihtiyacı giderek artmakta, buna karşın mevcut ormanlarımızın bu ihtiyacı karşılayabilmesi de giderek güçleşmektedir. Bu tablo karşısında ormanlarımızın iyi bir şekilde korunması ve alanlarının genişletilmesi gerekmektedir.

Ormanlarımızın gerek korunmasında, gerekse alan olarak artırılmasında karşımıza çıkan en önemli problemler arasında, ormanlar üzerindeki sosyal baskılar ve halkımızın ağaçlandırma faaliyetlerine katılımının olmaması gelmektedir. Bu nedenle ülkemizde son yıllarda ormancılık konusunda önemli değişiklikler söz konusudur. Bunlar arasında agroforestry önemli bir yer tutmaktadır. Bununla birlikte ülkemizde hâlâ agroforestry, sosyal ormancılık, toplum ormancılığı, tarımsal ormancılık, çok yönlü yararlanma gibi kavram ve tanım kargaşası sürmektedir. Oysa tüm bu kavram ve tanımlamalar incelendiğinde özde farklılıklar olmakla birlikte ana amacın hedef kitle olarak seçilen insan ve onun oluşturduğu toplumun bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçlarının karşılanması olduğu anlaşılır.

Ülkemizde de arazi kullanımı geniş ve etraflı düşünülmeli; zirai ürünler, hayvan yemi bitkileri, meyve ağaçları ve diğer tali ürünler, yapacak ve yakacak odun vb. gibi ürünlerin yetiştirilmesi amaçlanmalıdır. Bu anlamda agroforestry'nin görevi kısıtlı kaynak olan araziye ekolojik, teknolojik, ekonomik ve sosyo-politik şartların bileşkesini kullanarak kişi ve toplum yararına en uygun şekilde kullanmaktır. Bu çok yönlü yararlanma amacına ulaşabilmek için sistem seçimi kadar bu sistemde kullanılacak türlerin de iyi seçilmesi önemlidir. Kullanılacak türlerin aynı alanda veya birbirini izleyebilecek durumda olmaları ve buna uygun bazı özellikleri içermeleri gerekir. Bu amaç doğrultusunda agroforestryde kullanılacak ağaç türlerinden bir tanesi de *Casuarina equisetifolia*'dır. Bu makalede *Casuarina equisetifolia*'nın genel özellikleri ile agroforestry uygulamalarında kullanılabilirliği anlatılmaya çalışılmıştır.

## AGROFORESTRY'NİN TANIMI

Ülkemiz ormancılığına agroforestry terimi yeni girmiş bulunmaktadır. Bu terim ilk defa "sosyal ormancılık" kavramı olarak ortaya atılmış, bunu izleyen yıllarda da değişik ormancı teknik elemanlar tarafından çeviri ve gözlemlere dayalı olarak ele alınmış, irdelenmiştir.

Agroforestry kavramı teknik bir terimdir. Bu kavramı bir üretim tekniği olarak da düşünmek mümkündür. Bu konuda değişik araştırmacılar tarafından değişik tanımlamalar yapılmaktadır. Ancak tanımlar, uygulama ve yorumlar tek bir ana konuda birleşmektedir. Bu da; Bir toprak parçasından çok yönlü yararlanma olanaklarının araştırılması, aynı yerden hem orman, nemde tarım ürünleri veya hayvan yemi elde edilebilmesinin sağlanması olarak özetlenebilir<sup>1</sup>.

Agroforestry tarım ve ormancılığın iç içe birlikte uygulanması, sıkı entegrasyonudur<sup>2</sup>. Bir başka tanımlama da agroforestry, tarım ve ormancılığın bir arada planlanması ve bu ürünlerin yetiştirilmesi tekniklerinin araştırılması ve geliştirilmesidir. Bu ürünler arasında;

-Hayvan yiyeceği için ağaç yapraklarının kullanılması (yapraklı dal faydalanması),

-Orman kurulan alanlarda ot üretimi,

-Ağaçların rüzgar perdesi şeklinde tesisi ile rüzgarlardan tarım ürünlerinin korunması,

-Tarım yapılan alana azot bağlayan orman ağaçlarının dikimi ile toprağın daha verimli hale sokulması,

-Ev bahçelerinin etrafının dikenli ağaçlarla tesis edilerek canlı çit gibi koruma yapması sayılabilir<sup>3</sup>.

Bunun yanı sıra,

-Sınır-hudut boyunca ağaç dikimleri (rüzgar perdesi, çit ve hudut işareti olarak),

-Yol kenarı boyunca yapılan dikimler.

-Nehir ve kanal boyu dikimleri de sayılabilir.

Agroforestry konusunda daha geniş bir tanımlama yaparsak; agroforestry, aynı arazi parçası üzerinde aynı zamanda veya birbirini takip edecek

şekilde ormancılık, ziraat ve hayvancılığın birleştirilerek kombine arazi kullanımı sağlayan, arazinin verimliliğini artıran, halkın kültürel çalışmaları ile uygun planlama çalışmaları yapan, devamlı arazi kullanma tekniğidir<sup>1,4</sup>.

Agroforestry'nin arazi kullanımı açısından iki yönlü faydası vardır. Bunlar;

-Mevcut sahayı muhafaza etmek ve geliştirmek,

-Orman ürünleri, zirai ürünler ve hayvan yemi ürünlerinin kombine üretimini en yüksek düzeye çıkarmak.

Günümüzde yapılacak olan ormancılık çalışmalarında ormanla içice yaşayan halkı dikkate almak, halkın ormancılık faaliyetleri sonunda göreceği zararı telafi etmek zorunluluğu vardır. Arazinin yeterli genişlikte olmayışı tarafları memnun etmenin zorluğunu ortaya çıkarmaktadır. Mümkün olan en uygun çözüm şekli ise aynı alandan halkın ihtiyaçlarına göre birden çok yararlanma biçimini ortaya koyabilecek teknikleri bulup gerçekleştirmekle olur ki buda yukarıda verilen tanım gereği Agroforestry'nin kapsamı içindedir. Agroforestry tekniklerinin uygulanması sonucu ortaya çıkacak olgu bir sosyal ormancılık çalışması olacaktır<sup>1</sup>.

## CASUARİNA EQUISETİFOLİA L.'NİN GENEL ÖZELLİKLERİ

### 1. Morfolojisi

Casuarina equisetifolia türü Casuarinaceae familyasından olup azot bağlayıcı çalı ve ağaçları içermektedir. 30-40 m. boy, 40-50 cm. ve hatta 1 m. çap yapabilen *C. equisetifolia*, gençlikte sivri tepeli, daha sonraları yayvan bir tepeye sahip herdem yeşil bir ağaçtır. Dallar gövdeden oldukça dar bir açı ile çıkar. Hızlı büyüyen *C. equisetifolia*'nın uzun sürgünleri üzerinde yer alan çok sayıda yaprakları görünüş olarak iğne yapraklı türleri andirmektedir. Yapraklar boğumların etrafında daire şeklinde dizilmişlerdir. Gövdenin mat boz renkli, pürüzlü bir kabuğu vardır. Düzgün gövde yapabildiği gibi bir çok ağaçta gövde kıvrıklığı dikkati çeker. Gövde profilleri değişik şekiller içerir<sup>5,6</sup>.

### 2. Yayılışı

*C. equisetifolia* türü Avustralya, Malezya ve Güneydoğu Hindistan'ın sahil bölgelerinde doğal olarak yayılır. Benzer iklim şartları altında Çin'den geçerek Hindistan, Afrika, Güney ve Orta

Amerika'da Karayip adaları ve Akdeniz bölgelerinde yetiştirilir. Doğal yayılış alanı dışında elverişli yetişme muhitlerinde gayet hızlı büyüme yapmaktadır. Hindistan'da sahil boyunca fakir, çorak, kumluk yerlerin ıslah ve ağaçlandırılmasında kullanıldığı gibi Kuzey Amerika, özellikle Florida'da yol ağacı (alle ağacı) olarak büyük ölçüde yetiştirilmektedir<sup>5,6</sup>.

### 3. Ekolojisi

*C. equisetifolia*, toprak bakımından kanatkâr bir türdür. Kum toprakları üzerinde çok iyi gelişme gösterebilmektedir. Toprak tuzluluğuna bir dereceye kadar dayanıklıdır. Kurak, kuru ve kumlu topraklarda yüksek bir gelişme göstermekte ve bu alanlarda çok az rakibi vardır. Su ve azot, gereksinimi ekstrem olarak fazla değildir. Yapılan araştırmalar, rüzgarların yığıldığı bitki besin maddelerince fakir kumullar üzerinde dahi iyi gelişebildiği ortaya koymaktadır. Yine araştırma sonuçlarına göre yüksek pH (7.0-9.5), kalsiyum (Ca) ve humusça zengin topraklar üzerinde çok iyi gelişebildiğini göstermektedir. Azot bağlayıcı özelliği ile dikkat çekicidir<sup>5,7</sup>.

*C. equisetifolia* tipik bir ışık ağacıdır. Doğal yayılış alanlarında yıllık sıcaklık ortalaması 20 °C ve yıllık yağış ise 700-2000 mm. arasındadır. Bununla birlikte yıllık yağışın 300-400 mm. olduğu alanlarda bile başarılı çalışmaları yapılabilmektedir. Don ve kış soğuklarına karşı duyarlı bir türdür<sup>7</sup>.

### 4. Yetiştirilmesi

Çok geniş bir yayılışa sahip olan *C. equisetifolia*'nın üretilmesi daha çok tohumla olmaktadır. Tohum % 6-16 arasında su içermekte olup, çimlenme enerjisini -6 °C ile -3°C sıcaklıklarda iki yıl kadar muhafaza edebilir<sup>5</sup>.

Ekim öncesi tohumda herhangi bir ön işleme gerek yoktur. Çimlenme sonucu oluşan fideler yaklaşık 20 cm. boya ulaştığında repikaja alınır. Fidanlar 60 cm. boya ulaştığında ise söküme hazır hale gelirler. Dikim için önerilen aralık-mesafe 2.5x2.5 m. veya 3x3 m. dir. Dikim esnasında yapılacak sulama büyüme hızlandırır. Ayrıca sık tabii gençliklerden de repikaja alınarak faydalanılabilir<sup>5</sup>.

*C. equisetifolia* generatif yolla üretilebildiği gibi vejetatif yolla da üretilebilir. Bunlar arasında kök çeliği (suckering), hava daldırması (air layering) ve çelikle üretim sayılabilir.

## AGROFORESTRY

## UYGULAMALARINDAKİ YERİ

Agroforestry yukarıda da belirtildiği gibi aynı arazi parçasından çok yönlü yararlanma olanaklarının araştırılması, aynı yerden tarım-orman ve hayvancılığın bir arada planlanması ve bu ürünlerin yetiştirilmesi tekniklerini araştırma ve geliştirme şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanım içeriği ve *C. equisetifolia*'nın genel özelliklerine bakıldığında, ekolojik koşulların uygun olması durumunda agroforestry uygulamalarında çok büyük öneme sahip olduğu anlaşılır.

Agroforestry uygulamalarında kullanılacak türler arasında önemli bir yer tutan *C. equisetifolia* türü, yakacak odun olarak kullanılabilmesi gibi yapı malzemesi ve mobilyacılıkta da kullanılmaktadır. Ayrıca yüksek orandaki mukavemet gücü ile çiftlik kağıdı üretiminde de kullanılabilir<sup>5</sup>.

8 veya 10 yıllık idare müddeti ile işletilen *C. equisetifolia*'da yıllık verim  $20 \text{ m}^3/\text{ha.}$ 'ı bulmaktadır. Hızlı büyüyen türler arasında önemli bir yer tutmaktadır. Odunun özkütle ağırlığı  $0.8-1.2 \text{ kg./cm}^3$  ve kalori değeri ise 4950 kilokaloridir<sup>7</sup>. Çok kötü toprak koşullarında bile özellikle ilk 7 yıl çok hızlı büyümekte, 20'nci yıldan sonra hacim artımında azalma görülmektedir. Bu koşullarda bile ortalama yıllık hacim artımı  $6-18 \text{ m}^3/\text{ha.}$  arasındadır. Özellikle ilk yıllarda çok hızlı büyüme yapan bu türün büyümesi ile ilgili yapılan bir araştırma-

da<sup>5</sup>;

5 yaşında 4.9 m. boy, 9.2 cm. çap,

9 yaşında 13-14 m. boy, 35 cm. çap yaptığı belirlenmiştir.

KTÜ kampus alanına dikilen *C. equisetifolia* fidanlarında yapılan ölçümler sonucunda bulunan değerler de ortalama olarak;

6 yaşında 6.9 m. boy, 7.2 cm. çap şeklindedir (Resim-1 ve 2). Bunlar arasında Resim-2'de görüleceği gibi 6 yaşında 11.5 cm. çap ve 11 m. boy yapabilen bireylerde söz konusudur.

Çalışmalardan anlaşılacağı üzere 1987'de kampus alanına dikilen *C. equisetifolia*'larda yıllık boy artımı 80-130 cm. arasında değişmektedir. Bunlar arasında çap-boy ilişkisi zayıf olan bazı bireyler kar yatırması olmuştur. Bu ilişkinin Kuvvetli olduğu bireyler kardan etkilenmemiştir. Tesisten bu yana geçen süre zarfında her hangi bir don zararı görülmemiştir. Gelecekte olası don riskosunun azlığına Trabzon Devlet Hastahane bahçesinde bulunan yaşlı *C. equisetifolia*'lar örnek olarak verilebilir.

*C. equisetifolia*'nın yaprakları uzun, dar ve iğne şeklindedir. Bu ekstrem şekil transpirasyonla su kaybının minimuma inmesini, böylece kurak bölgelere kolayca adapte olmasını sağlamaktadır. Bu yapraklanma şekli ile *C. equisetifolia* minimal bir gölgeleme sonucu aynı alanı paylaştığı başkaca ürünlerin yetişmesine olanak sağlamaktadır. Bu durum *C. equisetifolia*'nın Agroforestry'de uygu-



lanabilirliğini ortaya koymaktadır. Bir başka özellik ise *C. equisetifolia* yapraklarının hayvanlar tarafından pek sevilmemesidir. Bundan dolayıdır ki keçi vb. hayvanların serbestçe dolaşabilecekleri alanlarda bu türü yetiştirmek mümkün olabilmektedir.

*C. equisetifolia*'nın agroforestry uygulamalarındaki bir başka önemi ise derine giden kök sistemi (kazık kök) ile erozyon kontrolünde ve verimsiz toprakların ıslahında yararlanılabilecek tür olmasıdır. Zira ağaçlar üst toprak tabakasındaki su ve bitki besin maddeleri için aynı alanı paylaştıkları diğer ürünler ile rekabet halinde değildir.

*C. equisetifolia* türünde ağaç kökleri yumru formundadır. Bu yumrular, azot bağlayıcı frankla bakterilerinin toplandığı depolardır. Yalnız başına



azot bağlayıcı özelliği ile dikkat çekicidir. Bu konuda yapılan bir araştırma sonucuna göre yetişkin bir *C. equisetifolia* ağacı ortak yaşadığı bakteriler sayesinde her yıl hektarda 50 kg.dan 200 kg.a kadar değişen oranlarda azot bağlayabilir. Topraktaki bu ortak yaşama sayesinde fosfor oramda yükselmektedir<sup>7,8</sup>.

*C. equisetifolia*'nın Agroforestry'de uygulanabilirliği bakımından yapılan bir başka çalışmada ise narenciye bahçeleri ile *Casuarina* ssp. ve *Eucalyptus* ssp. türlerinin aynı alanda yetiştirilmesi üzerinde durulmuştur. Araştırma sonucunda *Casuarina* türleri ile beraber yetiştirilen narenciye bahçelerinde ortaya çıkan nem etkisi, *Eucalyptus* türleri ile beraber yetiştirilenlerden çok daha yüksek bulunmuştur. Hasat zamanında topraktaki nem oranı Narenciye+*Casuarina* bahçelerinde % 33.4 iken aynı oran Narenciye+*Eucalyptus* bahçelerinde sadece % 8.9'dur<sup>7</sup>. Bu veriler bize narenciye bahçelerinde kullanılacak *Eucalyptus* türlerinin kurutucu etkisi karşısında *Casuarina* türlerinin daha uygun olacağını göstermektedir. Aynı araştırma, narenciye bahçelerinin saf olmasından çok *C. equisetifolia* ağaçları ile beraber yetiştirildiklerinde daha iyi bir gelişme gösterdiğini ortaya koymaktadır. *C. equisetifolia* ile birlikte tesis edilmiş olan narenciye bahçesinde, 13 yaşındaki mandalinalar, ortalama 9.4 dallanma ile 3.9 m. boy ve 2.0 m.lik bir tepe tacı oluştururken, saf olarak yetiştirilen narenciye bahçesindeki mandalinaların aynı yaşta 8.9 dallanma ile 3.2 m. boy ve 1.7 m.lik bir tepe taçı kadar büyüme yaptığı ortaya çıkmıştır. Yine *C. equisetifolia* ağaçları ile beraber büyüyen mandalinalarda her 5 daldaki çiçeklenme 154 olduğu halde saf olarak büyüyen mandalinalarda bu oran 111 olarak bulunmuştur<sup>7</sup>. Araştırma sonuçları Narenciye+*Casuarina* bahçelerinde verimin daha fazla olacağını ortaya koyar. Zira *Eucalyptus*'un su isteği daha fazla olup, toprağı kurutucu etkisi söz konusudur.

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Gerek gözlemlerimiz ve gerekse konuyla ilgili diğer çalışmalar toprak verimliliğinin artırılmasında ve halkın gelir seviyesini yükseltmede *C. equisetifolia*'nın önemini ortaya koymaktadır. Agroforestry'nin bir amacında planlı uygulamalarla aynı arazi parçasından çok yönlü ürün elde ederek kırsal halkın gelir seviyesini yükseltmektir. Bu özellikleri ile *C. equisetifolia* ülkemizde agroforestry uygulamalarına girebilecek önemli bir türdür. Özellikle narenciye bahçelerinin bulunduğu

Akdeniz Bölgesi sahil arazilerinde narenciye bahçeleri ile beraber yetiştirilen *Eucalyptus* türlerinden fazla *C. equisetifolia*'yı denemenin daha yararlı olacağı kanısındayız. Zira *Eucalyptus*'un toprağı kurutma gibi olumsuz etkisi söz konusudur. Aynı şekilde narenciye bahçelerinin lokal olarak bulunduğu Rize Bölgesinde de narenciye bahçeleri ile birlikte *C. equisetifolia*'ya da yer verilmesi yararlı olacaktır. Ayrıca *C. equisetifolia*'nın iyi bir rüzgar perdesi olarak da narenciye bahçelerindeki koruma görevini unutmamak gerekir.

Narenciye bahçeleri haricinde, özellikle alçak rakımlarda çiftlik ormancılığı şeklinde, köylü vatandaşın ev bahçeleri ve tarım arazileri boyunca yararlanabileceği bir türdür.

Tüm bunların yanında *C. equisetifolia* kent ortamlarında hava kirliliğine dayanıklı oması ve optik yönlendirici özelliği ile de dikkat çekicidir. Bu haliyle kent içi park ve yol kenarlarında kullanılabilir.

Kurak, yarı kurak alanlar ve sosyal problemlerle karşılaşılacak alanlar içinde önerilebilecek bir türdür.

Yetiştirilmesi ister generatif yolla isterse de vejetatif yolla çok kolay olan *C. equisetifolia*'nın uygun ekolojik koşullarda denemesinde büyük faydalar olacaktır.

Agroforestry uygulamalarındaki kullanımı ile gelecek vadede *C. equisetifolia* sayesinde yüksek verimlilik ve iyi kalite-miktar artırımı sağlanabilir. Ancak tüm bu sonuç ve önerilere rağmen çok daha detaylı araştırmalara ihtiyaç duyulacağına da işaret etmek gerekir.

### KAYNAKLAR

1. TURNA, İ.: Akçabat Bölgesinde Agroforestry Potansiyelinin Belirlenmesi, K.T.U. Fen Bilimleri Enst., Yük.Lisans Tezi. Yayınlanmamış, 1992, Trabzon.
2. AYBERK, S.: Agroforestry, Tanım, Kapsam, Uygulama ve Görüşler., K. ve H.G.Y.T. Orman Ağaçları Araştırma Enst. Der. 1988/2, İzmit.
3. HUKU, S. ve PLECAN, J.,: Planning for Agroforestry with Special reference to low Rainfaal Areas, Save the Children Agency, Connecticut, 1986.
4. SAĞKAYA, A. ve KAMILOĞLU, M.: Ormancılıkta Karma Sistemler, Orman Mühendisleri Odası Yayın No: 10, 1987 Ankara.
5. J.R. et. G.Forst: *Casuarina equisetifolia* L., Horsetail Tree, Beefwood, Beach She-oak.
6. KAYACIK, H.: Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, Cilt III. İ.Ü. Orman Fak. Yayın No: 321, 1982, İstanbul.
7. ALLOLLI, T.B., NALAVADI, U., ve PATIL, C.Ö.: *Casuarina* enhances fruit-tree production on an arid site in India, Agroforestry today, Volume 3, Number 4, ICRAF, Nairobi, Kenya, 1991.
8. DOMMERGUES, Y.R.: Agroforestry a decade of development, Howard A. Stepl and P.K. Ramachandran Nair, ICRAF, Nairobi, Kenya, 1987.