

Sulama ve drenaj kanalları ağaçlandırmalarında kullanılabilecek bazı hızlı gelişen yapraklı türlerin belirlenmesi (Şanlıurfa-Harran örneği)

Hüseyin KARATAY (Orcid: 0000-0003-4443-6693)*¹, Ali OKUR (Orcid: 0000-0002-8070-4950)¹

¹ Güneydoğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ELAZIĞ

*Sorumlu yazar/Corresponding author: huseyinkaratay@ogm.gov.tr, Geliş tarihi/Received: 27.07.2017, Kabul tarihi/Accepted: 05.12.2017

Öz

Bu çalışma GAP bölgesinde Şanlıurfa-Harran ovasının Akören köyü civarında yapılmıştır. Araştırma çalışmasında bölgede yaygın bulunan sulama veya drenaj kanalları ile tarım alanları arasında kalan tampon alanlarda yetiştirilebilecek bazı hızlı gelişen yapraklı türleri belirleme amaçlanmıştır. Denemede, karakavak türünün Kocabey (77/10), Anadolu (TR-56/75) ve 92.126 no'lu klonları, söğüt türlerinden 62.012 (*Salix alba*) ve 84/3 (*S. alba*) klonları ile NZ.1001 (*S. matsudana* x *S. alba*) melez orijini, *Eucalyptus camaldulensis* türünün 7046 no'lu Avustralya orijini, Fırat kavağının (*Populus euphratica* Oliv.) Birecik/Şanlıurfa orijini ve akkavak (Tunceli orijini) kullanılmıştır. Deneme deseninde, çapraz gelecek şekilde iki sıralı fidan dikimleri yapılmıştır. Denemede 5. yıl ölçme ve gözlemlerde çap, boy, böcek zararı ve yaşama yüzdeleri değerlendirilmiştir. Buna göre, okaliptüsün 7046 no'lu orijini başta olmak üzere karakavağın Kocabey klonu ve Fırat kavağının Birecik/Şanlıurfa orijini başarılı bulunmuştur. Bunlardan, Türkiye'de ilk defa bir ağaçlandırma çalışmasında kullanılan Fırat kavağı, iyi bir çap ve boy gelişiminin yanında, yaşama yüzdesi (%100) bakımından diğer tür ve orijinlere göre daha başarılı bir performans göstermiştir. Harran/Şanlıurfa bölgesinde bu üç tür, özellikle okaliptüste ilk yıllarda görülebilecek don tehlikesi dikkate alınarak sulama imkânı olabilecek alanlarda ağaçlandırma çalışmalarında kullanılabilir. Okaliptüs, don zararının kısmen daha az sıklıkta ve düşük şiddette görüldüğü özellikle Şanlıurfa il merkezinin güneyinde kalan Viranşehir, Akçakale, Ceylanpınar ve Harran'ın güney kesimlerinden başlamak üzere sulama ve benzer şekilde drenaj kanalları veya su alabilen yol kenarlarında kullanılabilir. Dikimler, alanın genişliğine ve yörenin koşullarına bağlı olarak 1-3 sıra veya galeri şeklinde uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Ağaçlandırma, Harran, hızlı gelişme, sulama - drenaj kanalları, yapraklı türler

Determining some of the fast-growing broadleaved species that can be used in afforestation along irrigation channels (Şanlıurfa-Harran sample)

Abstract

This study was carried out in the GAP region near Akören village of Şanlıurfa-Harran plain. The research study aimed to identify some of the fast-growing broadleaved species that could be grown in buffer areas between agricultural areas and irrigation or drainage channels that are common in the region. In the experiment, Kocabey clone (77/10), Anadolu (TR-56/75) and 92.126 clones of black poplar (*Populus nigra*), 62.012 (*Salix alba*) and 84/3 (*S. alba*) and NZ.1001 (*S. matsudana* x *S. alba*) hybrid clone of salix species, Australian origin of *Eucalyptus camaldulensis* no.7046, Euphrates poplar (*Populus euphratica* Oliv.) of Birecik/Şanlıurfa origin and white poplar (*P. alba*) of Tunceli origin were used. The seedlings were planted in two rows and crosswise in the experimental design. In the 5th year of the experiment, the diameter, height, insect damage and survival percentages were evaluated. According to them, especially the origin of the eucalyptus no. 7046, Kocabey clone of black poplar and Birecik/Şanlıurfa origin of the euphrates poplar were found to be successful. Among these species, the Euphrates poplar which was used for the first time in the afforestation activity in the Southeastern Anatolia region showed a better performance than the other species and origins regarding survival percentage (100%) as well as good diameter and height development. In Harran/Şanlıurfa region, these 3 species can be used in afforestation activities in areas where irrigation may be possible, especially considering the frost hazard that can be seen in the first years of eucalyptus. Eucalyptus species can be used near the irrigation and similar drainage channels or roadsides with water, starting from the southern part of Viranşehir, Akçakale, Ceylanpınar, and Harran located in the south of Şanlıurfa province where frost damage is seen less frequently and less severely. Depending on the width of the area and conditions of the region, the plantings can be applied in 1 to 3 rows or as a gallery.

Keywords: Afforestation, broadleaved species, fast growing, Harran, irrigation - drainage channels

To cite this article (Atf): KARATAY, H., OKUR, A. "GAP bölgesinde sulama ve drenaj kanalları ağaçlandırmalarında kullanılabilecek bazı hızlı gelişen yapraklı türlerin belirlenmesi". Ormanlık Araştırma Dergisi 5 (2018): 1-14
DOI: <https://doi.org/10.17568/ogmoad.331281>

1. Giriş

Türkiye orman alanları, toplam alanının %28,6'sını kaplamaktadır (Anonim, 2015). Ancak, toplam üretilen yapacak ve yakacak odun miktarı talebi karşılayamamaktadır. Diğer yandan kurulan barajlarla birlikte sulu tarıma geçilen geniş düzlüklere sahip 9 ili (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Şanlıurfa, Siirt ve Şırnak) kapsayan GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi) bölgesi son zamanlarda kısa idare süreli hızlı gelişen ağaç plantasyonları için çok yönlü yararlanma imkanı bulunan alternatif bir yetiştirme ortamı olarak önem kazanmıştır. GAP ile bölgede Şanlıurfa başta olmak üzere Fırat ve Dicle havzalarının yer aldığı 9 ilde yaklaşık 2,74 milyon hektar tarım alanının sulanması amaçlanmıştır. 2012 sonu itibarıyla GAP Bölgesi 2.805.540 hektar sulama alanına sahip olup bu alanlarda toplam 62.788 km klasik kanal ve kanalet, 24.775 km drenaj kanalı olmak üzere toplam 87.563 km potansiyel alan mevcuttur. Bunların yanında ana yollar ve 60.000 km²'yi geçen servis yolları ve bu tesisler ile tarım alanları arasında kalan alanlar düşünüldüğünde farklı genişlikte galeri şeklinde binlerce km ağaçlandırılabilir alan bulunmaktadır (Anonim, 2006; Anonim2012).

GAP bölgesinin birçok yerinde olduğu gibi dünyanın en verimli tarım arazilerinden biri olan Harran Ovası 150.000 hektar sulama alanına sahiptir (Anonim, 2004). Harran ovası topoğrafik olarak çevresine göre çukur bir fizyografik yapıya sahiptir. Ova, genellikle Pleyistosen-Holosen alüvyallerinden meydana gelmiştir. Harran Ovası ve Suriye boyunca alüvyal düzlükleri ve nehir konglomeralarındaki çamur, kum ve çakıl yığıntıları Pleyistosen-Holosen zamanında meydana gelmiş ve depresyonların dolması ile oluşmuş birikintileri içermektedir (Dinç ve ark., 1988). Geniş düzlüklere sahip tarım yapılan Harran ovası genel olarak derin ancak, ağır toprak yapısına sahiptir. Ovada bilinçsiz bir şekilde yapılan sulama yüzünden tuzlanma (Anonim, 2004) ve bununla birlikte drenaj problemi başlamıştır. 2001 yılı sonu itibarıyla Harran ovasında yeraltı su seviyesine bağlı olarak ortaya çıkan tuzlanma ve taban suyu problemi olan alanların toplamı 29.700 ha civarındadır. Drenaj sularının miktarını azaltmak için alınabilecek önlemlerden biri de belirli alanların tarımsal ormancılık faaliyetlerine ayrılması şeklinde düşünülebilir (Aydoğdu, 2006). Diğer yandan günümüzde 20'den fazla baraj ve hidroelektrik santrali ile 1,7 milyon ha sulama potansiyeli bulunan GAP bölgesi Türkiye alanının yaklaşık %10'unu kaplamakta ve genel kapsamda ağaçlandırma potansiyeli 400.000 ha olduğu düşünülmektedir (Birler ve Koçer, 1992). Buna rağmen bölgede, bu potansiyelin ancak % 10'luk kısmı

kullanılabilmektedir. Öte yandan günümüzde bölgede yapılan tarımla birlikte tarım ürünlerinin hasadı, depolanması, ambalaj ve nakli gibi aşamalarda ve diğer kullanımlar için odun hammaddesi kaynağı ihtiyacın 1/10'undan daha düşük seviyededir. Bölgede, yapılan barajlarla birlikte çok yönlü yararlanmayı sağlayacak olan hızlı gelişen ağaç türleri ile yapılacak endüstriyel plantasyonlara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu gereksinimler farklı dönemlerde yapılmış; [Aslan (1991), Birler ve Koçer (1992), Ayberk (1996), Uğurlu (1998), Toplu (1998), Toplu ve ark (2001), Öner (2002), Aslan ve Gökdemir (2005), Toplu ve Karatay (2006)] bilimsel çalışmalarla desteklenmektedir.

Ağaçlandırma çalışmalarına yön vermek, birim alanda verimi artırmak gibi amaçlarla farklı genetik yapıya sahip olduğu varsayılan tohum kaynakları farklı yetiştirme ortamlarında denenerek en iyi adaptasyon ve büyümeyi yapan tohum kaynakları, diğer bir deyimle orijinler belirlenmektedir. Yine bu sayede belirli bir bölgeye ait orijinlerin ya da genotiplerin coğrafik olarak ne kadar uzağa transfer olabileceği yine orijin denemeleri ile ortaya konmaktadır. Bunun gibi farklı amaçlarla orijin, klon veya tür denemelerine ilişkin araştırma ve uygulama çalışmalarının yapılması ve potansiyeli olan GAP yöresinde halkın katılımının sağlanması gerekmektedir. Bölgede baraj sulaması ile birlikte ağaçlandırmalarda sulu ortamda kullanılabilecek bazı ağaç türlerine ilişkin yeterli çalışma bulunmamaktadır. Son yıllarda okaliptüs ağacının enerji amaçlı üretimi, uçucu yağlarından yararlanılması ve doğal artımda kullanılabilmesi nedeniyle gün geçtikçe önemi artan bir bitki konumuna gelmiştir (Karsavuran ve ark., 2007). Bu türün yanında tuzluluk ve yüksek taban suyu problemi olan yerlerde Fırat kavağı ve diğer bazı türler üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır.

GAP bölgesinin temel taşlarından biri olan ve önemli ağaçlandırma potansiyeli bulunan Şanlıurfa'nın Harran ovası sınırında yapılacak bu çalışmada hızlı gelişen kavak, söğüt ve okaliptüs türlerine ait farklı klonlar ve orijinler kullanılmıştır. Bunlardan, Dünya'da kültürü yapılan ve Türkiye'de ticari amaçla yetiştirilen türlerin başında kavak cinsine ait türler gelmektedir. Ülkemizde, kavak türlerinden karakavak, akkavak, titrek kavak ve Fırat kavağı doğal olarak bulunmaktadır. Bu kavak türlerinden en yaygın olanı ise karakavak türü (*Populus nigra*) olup Anadolu'da halk arasında geleneksel olarak yetiştirilmekte ve geniş bir varyasyona sahip bulunmaktadır. Günümüzde bu varyasyondan yararlanılarak birim alandan daha yüksek verim almaya yönelik olarak genelde çelikle rahatlıkla üretilebilen türlerde özellikle kavak ve söğüt türlerinde klonal ıslah çalışmaları yapılmak-

tadır. Bilindiği gibi klon, aynı ana ağaçtan alınan çeliklerden vejetatif yolla üretilen ve aynı genotipe sahip döllerin tamamı olarak nitelenmektedir. İslah çalışmalarında, ıslah değeri yüksek genetik özelliklere sahip klonlar seçilerek tescil edilmekte ve geçerli bir klon adı almaktadır. Bu ıslah çalışmaları sonucu ülkemizin farklı bölgelerinde başarılı bulunan başlıca Anadolu (TR-56/75), Gazi (TR-56/52), Kocabey (TR-77/10) ve Geyve (67.001) gibi karakavak klonları bulunmaktadır. Bu klonların bazıları bu çalışmada kullanılmıştır. Bu klonların yanında ülkemizde doğal rastlanan akkavak ile Dicle ve Fırat nehirleri ve kollarında yoğun yayılış gösteren, sıcak iklime ve tuzluluğa dayanıklı Fırat kavağı kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan *E. camaldulensis* türünün ait olduğu Okalıptüs cinsi 700'ü aşan türü içerir ve ağırlıklı olarak güney yarımkürede bulunur (Myburg ve ark., 2006). Bataklıkların kurutulması amacıyla kullanılmasının yanında odunu yapı kerestesi, yer döşemesi, maden direği, tekne yapımı, karoser yapımı, mobilyacılık, kaplama ve kontrplak, kağıt hamuru, enerji odunu, odun kömürü, ambalaj sandığı, iç dekorasyon, dolgu malzemesi, doğramacılık ve travers, yonga levha, direk ve kazık, oyuncak, tornacılık ve müzik aletleri gibi bir çok alanda kullanılmaktadır (Gürses, 1992; Yaltırık ve Efe, 2000; Toplu ve ark., 2001). Bu türe ait farklı orijinler GAP bölgesinde susuz ortamda denenmiş ve bunlardan, *E. camaldulensis* Dehn'nin kuraklığa ve dona dayanıklı olduğu belirlenmiştir (Gülbaba, 1990).

Çalışmada kullanılan söğüt klonlarının içinde yer aldığı söğüt cinsine ait Türkiye'de doğal olarak 20'den fazla türü bulunmakta ve kavak ile birlikte her yerde rastlanabilmektedir. Sanayide başlıca selüloz ve kağıt yapımında olmak üzere, sepet yapımı, çit yapımı, rüzgar perdesi, yakacak, süs bitkisi ve hayvan yemi olarak da kullanılmaktadır. Biomas üretimi ve enerji amaçlı tesislerde, hızlı büyümesi, sürgün verme kapasitesinin yüksek olması ve vejetatif olarak kolay üretilmesi gibi karakteristikleri yönünden enerji plantasyonları tesisine uygun tür olarak görülmektedir (Ericson, 1984; Ager ve ark., 1986). Birçok ülkede hızlı gelişen türlerle tesis edilen endüstriyel amaçlı plantasyonlarda kavakların yanında söğütlere de oldukça geniş yer verilmektedir. Bu çalışmada kullandığımız NZ. 1001 (*Salix matsudana* x *Salix alba*) söğüt melez klonu, Yeni Zellanda'nın hibrit söğütü olarak bilinmekte ve çoğunlukla toprak muhafaza ve klon seleksiyonunda kullanılmaktadır (Anonim, 2013a).

Bu çalışmada, Harran yöresinde odun hammaddesinin artımına katkı sağlayacak, en iyi büyümeyi sağlayan, tutma başarıları yüksek, hastalıklara da-

yanıklı ve bölgeye uyum gösteren, aynı zamanda tarım alanlarının kenarlarında, sulama ve drenaj kanal ve kanaletleri ile yol boylarında kullanılacak bazı yapraklı ağaç türlerine ait orijin ve klonların tespiti ve gelişimlerine ilişkin bilgiler ortaya konması amaçlanmıştır. Şanlıurfa ilinin Harran yöresinde ve benzer sulama yapılan alanlarda başarılı olan türler kullanılarak başta odun ürünü elde etmek ve sürdürülebilir faydalanmayı sağlamak, verimliliği artırmak çalışmanın ana hedeflerindedir. Böylece daha geniş alanlarda yapılacak ağaçlandırmalarla bölgenin odun ürünü talebinin karşılanmasında ve aynı zamanda sosyo-ekonomik yönden yöre halkına ve dolayısıyla ülke ekonomisine katkı sağlanabilecektir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırma alanının tanıtımı

2.1.1.1. Araştırma alanının yeri ve toprak yapısı

Deneme sahası Şanlıurfa ili, merkez ilçeye bağlı Harran yakınındaki Akören Köyü batısında özel şahıs arazisinde, Atatürk Barajı sulama alanı içerisinde yer almaktadır. Deneme sahası Harran ovası devamında ovanın güneydoğu istikametinde tarla kenarı ile DSİ'ye ait açık beton sulama kanaletleri arasındaki doğu batı istikametinde yaklaşık 10 m genişliğindeki asfalt yola paralel olarak devam eden düz bir alanda (Anonim, 2013b) iki sıralı olarak kurulmuştur (Şekil 1).

Deneme sahasında açılan toprak profilinde ve 90 cm'ye kadar alınan toprak örneklerinden toprağın 120 cm'den daha derin ağır tekstürlü tekdüze bir yapıya sahip olduğu görülmüştür. Analiz sonuçlarına göre, pH: 7,45 ile 8,15 arasında S2-S3 sınıfında (uygun ve marjinal uygun) toprak türü olarak kil sınıfında yer almıştır. Toprak tuzluluğu 2 milimhos/cm'den daha düşük değerlerde olup tuzsuz sınıfında ve ancak tuz miktarı, çok hassas bitkilerin zarar görebileceği aralıkta bulunmaktadır. Total kireç %28,35-29,73 arasında olup aktif kireç bakımından özellikle kavak yetiştiriciliği için S3 sınıfında marjinal uygun olan çok kireçli sınıfında bulunmuştur. Organik madde %2,5 – 3,8 arasında olup çok uygundur. Toprak profilinde P₂O₅ (70,17-209,13 ppm), K₂O (111,83-314,36 ppm) ve Na (34,69-49,39 ppm) bakımından zengin olduğu belirlenmiştir.

2.1.2. İklim

Deneme sahasına ait uzun yıllara ait iklim bilgileri için Şanlıurfa merkez verilerinden (Tablo 1), deneme çalışmasının devam ettiği 5 yıllık (2008-2012) ve uzun süreli Harran yöresi iklim verileri de denemeye en yakın Şanlıurfa Toprak ve Su Kay-



Şekil 1. Deneme sahasının kurulduğu Şanlıurfa Akören Köyü (Anonim, 2013b)

Figure 1. Akören Village of Şanlıurfa province where the experiment site was established (Anonymous, 2013b)

nakları Araştırma Enstitüsü'nün ölçüm istasyonu değerlerinden alınmıştır. Tablo 1'de görüldüğü gibi ortalama en yüksek sıcaklık Haziran-Eylül ayları arasında olup 30°C'nin üzerinde bulunmaktadır. 52 yıllık verilere göre nadir de olsa erken ve geç donlara rastlanabilmektedir. Yağışlar genel olarak Aralık-Mart aylarında düşmekte ve en düşük yağış ise Haziran-Eylül ayları arasında (4 aylık sürede aylık 2,4-4,8 kg/m²) gerçekleşmektedir (Tablo 1). 2008-2012 yılları arasında ise en yüksek sıcaklık, Haziran-Eylül ayları arasında 25 °C'nin üzerinde kaydedilmiştir. Araştırmanın devam ettiği süre içerisinde öncelikle 2010 ve 2008 yıllarında ortalama maksimum yüksek sıcaklıklar yaşanmıştır. En

düşük sıcaklıklar ise vejetasyon mevsimi dışında Aralık-Şubat ayları arasında, ortalama 10°C'nin altında gerçekleşmiştir. Deneme süresince vejetasyon mevsiminde minimum sıcaklık değerleri genel olarak sıfırın altında gözlenmezken 2008 yılı Şubat ayında -3,1°C, 2009 yılı Ocak ayında -4,7°C ve 2011 yılının Kasım ayında -0,4°C'lik ekstrem bir sıcaklık değeri kaydedilmiştir (Anonim, 2013c).

Şanlıurfa iline ait 1962-2012 yılları arasında yıllık toplam yağış ortalaması 467,6 kg/m² iken deneme sahasına çok yakın bir yer olan Harran yöresinde 1979-2011 yılları arasında ortalama yağış miktarı 339,7 kg/m² olmuştur (Tablo 1). 2008-2011 yılları arasında ise 184,7 ile 234,1 kg/m² arasında çok daha

Tablo 1. Şanlıurfa iline ait uzun yıllar iklim verileri
Table 1. Long Term Climate data of Şanlıurfa province

Şanlıurfa	(Aylar)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama değerler (1960 - 2012)													
Ortalama sıcaklık (°C)		5,6	6,9	10,9	16,1	22,2	28,2	31,9	31,2	26,8	20,2	12,7	7,5
Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)		10,0	11,8	16,5	22,2	28,6	34,6	38,7	38,2	33,8	26,9	18,5	12,0
Ortalama en düşük sıcaklık (°C)		2,3	2,9	6,2	10,5	15,6	20,8	24,4	24,0	20,1	14,8	8,4	4,1
Ortalama güneşlenme süresi (saat)		4,0	5,6	6,2	7,4	10,1	12,2	12,3	11,3	10,1	7,5	5,5	4,0
Ortalama yağışlı gün sayısı		12,4	11,3	10,9	9,8	6,5	1,5	0,3	0,2	0,9	5,3	8,1	11,2
Aylık toplam yağış ortalaması (kg/m ²)		86,5	71,2	64,3	48,0	28,3	4,1	2,4	3,8	4,8	27,9	47,5	78,8
Yıllık toplam yağış miktarı ortalaması: 467,6 kg/m ²													
Uzun yıllar içinde gerçekleşen en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri (1960 - 2012)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)		21,6	22,7	29,5	36,4	40,0	44,0	46,8	44,8	42,0	37,0	29,4	26,0
En Düşük Sıcaklık (°C)		-8,0	-9,6	-7,3	-3,2	6,0	10,0	16,0	16,0	11,2	2,5	-2,7	-6,4

düşük seviyede yağış görülmüştür. Şanlıurfa ve ilçelerinin 2008-2012 yıllarını kapsayan kuraklık analizinde, Standart Yağış İndeksi Metodu (SPI)'na göre kuraklık indisi ve sınıflandırmasında, şiddetli kurak (2010) ile orta nemli (2012) arasında değerler almıştır (Anonim, 2013c).

2.1.3. Deneme türleri

Bu denemede materyal olarak *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Populus euphratica* Oliv. ve *Populus alba* türlerinden birer tane orijin ile 3 karakavak ve 3 söğüt klonu kullanılmıştır. Bunlardan Fırat Kavağı (*Populus euphratica* Oliv.: Şanlıurfa-Birecik orijini), akkavak (*Populus alba* L.: Tunceli orijini: Mazgirt/Tunceli-Kovancılar yolu 13,3 km), karakavak türüne (*Populus nigra* L.) ait Kocabey (TR-77/10), Anadolu (*P. thevestina* cl. TR. 56/75) ve N.92.126 (Bilecik-Osmaneli) klonları kullanılmıştır. Söğüt (*Salix*) türlerinden *Salix alba* (62.012: Akyazı-Vakıflar), *Salix alba* (84/3: Edirne-Topsöğüt) klonları ve NZ.1001 (*Salix matsudana* x *Salix alba*): Yeni Zellanda'nın melez söğüt orijini ve Okalıptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. türüne ait 7046 no'lu Wiluna/Avustralya orijini kullanılmıştır. Bu orijine ait fidanlar Ceyhan/Adana'da kurulmuş bulunan plantasyon sahasından toplanan tohumların ekimi ile elde edilmiştir.

2.2. Yöntem

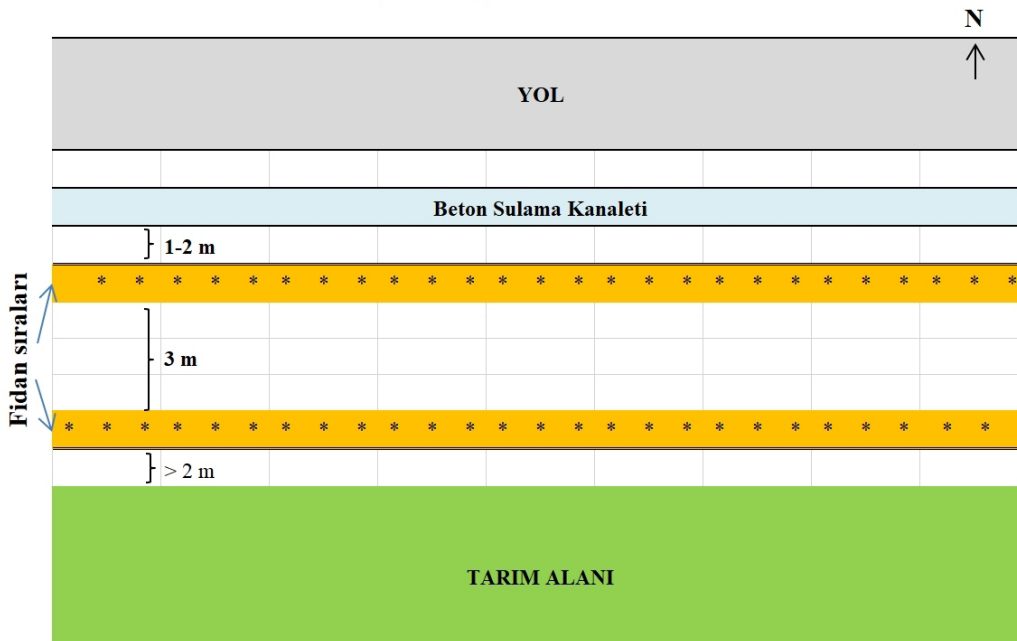
Rastlantı blokları deneme düzenine göre 4 blok halinde ve her blokta her bir tür için 6 fidan kullanılmıştır. Dikimler 2 sıra halinde, sıralar birbirine pa-

rale olarak tarla kenarı boyunca doğu-batı yönünde bir sıradaki fidanlar diğer sıradaki fidanlarla aynı hiza yerine çaprazına gelecek şekilde yapılmıştır. Fidan sıraları arası mesafe ve sıra üzeri 3'er metre olacak şekilde deneme deseni kurulmuştur (Şekil 2).

Araştırma sahası, şahıs tarlasının kuzey sınırında doğu-batı yönünde iki sıra boyunca yapıldığı için tarla boyunca kısıtlı alan olduğundan toplam 9 farklı materyal (klonlar ve orijinler) x 6 fidan x 4 blok x 3 m (324 m'lik 2 sıra) olarak tesis edilmiştir. Ancak, denemenin 4. bloğundaki fidanlar insan baskısı gördüğünden 3 blok üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirmede türlere ait klonlar ve orijinler işlem olarak ele alınmıştır.

Klon ve orijinler arasında fidanların dip çap (toprak seviyesinden 5 cm üstten), göğüs çapı (1,30 m) mm hassasiyetinde çap ölçerle, boy ise cm hassasiyetinde elektronik boy ölçerle belirlenmiştir.

Böcek zararı için ağacın hayatıyetine etkisi bakımından daha ayrıntılı ve farkların daha belirgin olması amacıyla genel olarak yapılan böceklenme var (1) ve yok (0) değerlendirmesi yerine Toplu (1997)'nun karakavaklar için kullandığı 5 seviyede oluşturulan ıskala yöntemine göre (5= böcek zararı görmemiş, 4= az zarar görmüş (%25), 3= orta düzeyde zarar görmüş (%50), 2= büyük oranda zarar görmüş (%75) ve 1= tamamen (%100) böcek zararına uğramış) göre değerlendirilmiştir. Ayrıca, blok düzeyinde fidan yaşama yüzdeleri değerlendirilmeye alınmıştır.



Şekil 2. Harran/Şanlıurfa'da tarım alanı kenarında iki sıralı olarak kurulan deneme deseni
Figure 2. Experimental design on the edge of agriculture area as two rows in Harran/Şanlıurfa

2.2.1. Verilerin değerlendirilmesi

Verilerin analizi için Excel ve SPSS 20.0 istatistik paket programı (Anonim, 2017) kullanılmıştır. Türler için klon ve orijinlerin gelişimlerine ilişkin analizlerde, normal dağılıma uygun olmayan böcek zararlı verilerine karekök dönüşümü ve yaşama yüzdeleri verilerine arc-sin dönüşümü (Ercan, 1997) yapıldıktan sonra varyans analizi aşağıdaki doğrusal modele göre yapılmıştır.

$$V_{ijk} = \mu + B_i + C_j + I_{cij} + e_{ijk}$$

Bu formülde,

V_{ijk} = bir işlem için gözlenen bireysel ağacın değeri,
 μ = genel ortalamayı,

B_i = blok i' nin tesadüf etkisi C_j = klon/orijin j' nin tesadüf etkisi,

I_{cij} = i. bloktaki, j.klon/orijinin tesadüfi etkisi,
yön etkisi,

e_{ijk} = i. bloktaki, j. klon/orijindeki, k. ağacın tesadüfi etkisidir.

Varyasyon analizi sonucu türler için klonlar ve orijinler arasında $\alpha=0,05$ önem düzeyinde farklılık tespit edilmesi durumunda gruplanmaları görmek üzere Duncan testi uygulanmıştır.

Karakavak hacim değerlendirmelerinde, Birler (2010)'da belirtilen yerli karakavaklar için kabuklu gövde hacmi (V), kabuklu göğüs çapı (D) ve ağaç tam boyuna (H) göre, $V=f(D, H)$ fonksiyonu uyarınca hacim değerleri logaritmik olarak

$$\text{Log}(V) = -1,4294 + 2,0447 \text{Log}(D) + 0,92187 \text{Log}(H)$$

şeklinde belirlenmiş ve logaritmik sayılar reel sayıya dönüştürülerek oluşan sistematik hatanın giderilmesi için f 1.00091412 düzeltme katsayısı faktörü (f) kullanılmıştır. Fırat kavağı için de blok ortalama değerlerinden buna paralel hesaplamalar yapılmıştır. Bunun yanında okaliptüs için ise Yıldızbakan ve ark. (2007) çalışmaların okaliptüs baltalıkları için hesaplanan hacim tablolarından yararlanılarak hacim artım ve servet değerleri belirlenmiştir.

3. Bulgular

3.1. Dip çap ve göğüs çapı

Deneme sahasında 5 yıllık ölçümler neticesinde dip çap ve göğüs çapı değerlerine yapılan varyans analizinde (Tablo 2 ve 4), türler için klonlar ve orijinler arasında $p < 0,001$ olasılık düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bununla birlikte dip ve göğüs çaplarında bloklar etkisiz çıkmıştır. Dip çapa göre yapılan Duncan testinde (Tablo 3) klonlar ve orijinler arasında en iyi gelişimi okaliptüs

(15,18 cm) ve Fırat kavağı (13,27 cm) göstererek ilk grupta yer almışlardır. Karakavağın Kocabey klonu ise 12,29 cm dip çap ile 2. grupta yer almıştır. En düşük dip çap gelişimini ise akkavak (4,87 cm) ve N.92.126 karakavak klonu (5,00 cm) yapmıştır.

Tablo 2. Klonlar ve orijinlerin dip çaplarına ait varyans analizi sonuçları

Table 2. Result of ANOVA for base diameter of clones and origins

Varyasyon kaynağı (Dip çap)	SD	KO	F
Klonlar ve orijinler	8	3.872,220	22,998***
Blok	2	247,864	1,472ns
Hata	16	168,370	
Genel	26		

$\alpha = 0,05$ önem düzeyi

SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması, F: F değeri

Tablo 3. Klonlar ve orijinlerin dip çaplarına ait Duncan test sonuçları

Table 3. Results of Duncan test for base diameter of clones and origins

Klonlar ve orijinler	N	Dip çap (mm)
Okaliptüs	3	151,76a
F. kavağı	3	132,73ab
Kocabey	3	122,89bc
NZ.1001	3	105,28cd
Anadolu	3	86,67de
S.84.003	3	84,56de
S.62.012	3	73,89e
N.92.126	3	49,98f
Akkavak	3	48,67f

Duncan testi ($\alpha = 0,05$ önem düzeyi)

N: Örnek sayısı

Tablo 4. Klonlar ve orijinlerin göğüs çaplarına (1,30 m) ait varyans analizi

Table 4. Results of ANOVA for breast height diameter (1,30 m) of clones and origins

Varyasyon kaynağı (Göğüs çapı)	SD	KO	F
Klonlar ve orijinler	8	3.784,648	49,579***
Blok	2	31,471	0,412ns
Hata	16	76,335	
Genel	26		

$\alpha = 0,05$ önem düzeyi

Göğüs çapına göre yapılan Duncan testinde en yüksek çap gelişimini okaliptüs (10,82 cm) ve Fırat kavağı (8,32 cm) yaparak istatistiksel bakımdan farksız olarak ilk grupta yer alırken, Kocabey klonu (7,75 cm) ikinci grupta yer almıştır.

En düşük performansı ise akkavak (1,57 cm) göstermiştir (Tablo 5). Deneme sahasında okalıptüsün 7046 no'lu orijinine ait yıllık 4 cm çap gelişimi gösteren bireylere de rastlanmıştır (Şekil 3).

Tablo 5. Klonlar ve orijinlerin göğüs çaplarına (1,30 m) ait Duncan test sonuçları
Table 5. Results of Duncan test for breast height diameter (1,30 m) of clones and origins

Klonlar ve orijinler	N	Göğüs çapı (mm)
Okalıptüs	3	108,2a
F. kavağı	3	83,2b
Kocabey	3	77,5b
Anadolu	3	33,1c
NZ.1001	3	24,4cd
S.62.012	3	20,7cd
S.84.003	3	18,3cd
N.92.126	3	15,8d
Akkavak	3	15,7d

Duncan testi ($\alpha = 0,05$ önem düzeyi)



Şekil 3. Yıllık ortalama 4 cm çap gelişimi yapan okalıptüs (7046 no'lu orijin)

Figure 3. An eucalyptus (7046 numbered origin) tree grows 4 cm diameter on average per year

3.2. Boy gelişimi

Deneme sahasında türlere ait klonların ve orijinlerin 5 yıllık fidan boy gelişimine ait varyans analizinde boyları arasında $p < 0,001$ olasılık düzeyinde

önemli farklılıklar çıkmıştır (Tablo 6). Bloklar arasında ise farklılık çıkmamıştır. Klonların ve orijinlerin boy farklılıklarına ait Duncan testinde (Tablo 7) okalıptüs 7,94 m boy ile en iyi gelişimi sağlayarak ilk grupta yer almıştır. Karakavağın Kocabey klonu (6,57 m) ve Fırat kavağı (5,50 m) sırayla 2. ve 3. grupta yer almışlardır. En kötü performansı ise akkavak S.84.003 ve N.92.126 klonları yapmışlardır.

Tablo 6. Klon ve orijinlerin boy değerlerine uygulanan varyans analizi

Table 6. Result of ANOVA for height values of clones and origins

Varyasyon kaynağı (Boy)	SD	KO	F
Klonlar ve Orijinler	8	9,526	32,761***
Blok	2	0,889	3,056ns
Hata	16	0,291	
Genel	26		

$\alpha = 0,05$ önem düzeyi

Tablo 7. Klonlar ve orijinlerin boy değerlerine ait Duncan test sonuçları

Table 7. Result of Duncan test for breast height values of clones and origins

Klonlar ve orijinler	N	Boy (m)
Okalıptüs	3	7,94a
Kocabey	3	6,57b
Fırat Kavağı	3	5,50c
Anadolu	3	4,55d
NZ.1001	3	3,79de
S.62.012	3	3,49e
N.92.126	3	3,28ef
S.84.003	3	3,18ef
Akkavak	3	2,61f

Duncan testi ($\alpha = 0,05$ önem düzeyi)

Okalıptüsten sonra boylanma bakımından 2. sırada yer alan karakavağın Kocabey klonuna ait bir görüntü Şekil 4'te yer alırken, 3. sırada boylanma gösteren Fırat kavağı da Şekil 5'te görülen gelişmeyi sağlamıştır.

3.3. Fidan yaşama yüzdeleri

Yaşama yüzdesi bakımından türlere ait klon ve orijinlere uygulanan varyans analizinde $p < 0,001$ olasılık düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Tablo 8). Klon ve orijinlerin dönüşüm yapılmış yaşama yüzdesi verilerine Duncan testi (Tablo 9) uygulanmıştır. Dönüşüm yapılmamış yüzde değerlerine göre Fırat kavağı diğerlerine göre



Şekil 4. Karakavağın Kocabey klonunda boy büyümesi (5. yıl)

Figure 4. Height growth of Kocabey clone of black poplar (5th year).

önemli farklılık göstererek %100 yaşama yüzdesi ile ilk sırayı almıştır. N.92.126 karakavak klonu (%77,67), okalıptüsün 7046 no'lu orijini ile Kocabey klonu ikinci grupta ve aynı değerde (%72,33); akkavak ile S.62.012 no'lu söğüt klonları ise %28 seviyesinde yaşama yüzdesi ile son grupta yer alarak çok düşük yaşama yüzdesi göstermişlerdir. Deneme sahasında yapılan gözlemlerde okalıptüste ilk yılda görülen don etkisi, akkavak, karakavak ve söğüt klonlarında ağır toprak koşullarının yanında söğüt klonlarında oluşan gövde yanıkları ve bunun yanında karakavak ile birlikte söğütlerde görülen böcek zararı yaşama yüzdesini etkilemiştir.

3.4. Böcek zararı

Deneme sahasının bulunduğu Harran çevresinde genel stres koşulları olarak ağır toprak şartları, yaz döneminde ekstrem yüksek sıcaklığın oluşması ve bunların yanında tarım alanlarında Haziran-Temmuz aylarına rastlayan ekin hasat döneminde sulamanın kesilmesi neticesinde görülen su nok-



Şekil 5. Fırat kavağının 5. yıl boy büyümesi

Figure 5. Fifth year height growth of Euphrates poplar

sanlığı, özellikle söğüt ve kavak türleri başta olmak üzere uzun süreli yakıcı ve yüksek derecedeki güneşlenmeden dolayı ağaçlar strese girmekte ve büyüme kaybı, gövde yanıkları, böceklenme ve kuruma gibi farklı derecede etkilenmektedir. Deneme sahasında başlıca gövde ve dallarda zarar veren böcek türlerinden *Melanophila picta* Pall. (Kavak süslü böceği) ve *Sciapteron tabaniformis*

Tablo 8. Fidan yaşama yüzdesine ilişkin varyans analizi
Table 8. Variance analysis for sapling survival percentage

Varyasyon kaynağı (Yaşama yüzdesi)	SD	KO	F
Klonlar ve orijinler	8	1.088,292	15,752***
Blok	2	245,253	3,550ns
Hata	16	69,089	
Genel	26		

$\alpha = 0,05$ önem düzeyi

Rott. (Kavak odun arısı) kavak ve söğütlerde, köklerde zarar yapan *Capnodis miliaris* Klug. (Kavak

kök süslü böceği) ise karakavaklarda rastlanmış ve bu böcekler farklı derecelerde zarar vermişlerdir.

Böcek zararına göre, türlere ait klon ve orijinlere uygulanan varyans analizinde (Tablo 10) önemli derecede fark bulunmuştur.

Tablo 9. Fidan yaşama yüzdelerine ilişkin Duncan testi
Table 9. Duncan tests for sapling survival percentage

Klonlar ve orijinler	N	Yaşama yüzdesi (Arc-sin dön.)
F. kavağı	3	90,00a
N.92.126	3	62,19b
Kocabey	3	58,46b
Okalıptüs	3	58,46b
Anadolu	3	51,97bc
S.84.003	3	41,75cd
NZ.1001	3	34,78d
S.62.012	3	31,06d
Akkavak	3	31,06d

Duncan testi ($\alpha = 0,05$ önem düzeyi)

Karekök dönüşümü yapılan verilere uygulanan Duncan testinde (Tablo 11.) okalıptüs, Fırat kavağı, karakavağın Kocabey klonu, S.62.012 no'lu söğüt klonu ve akkavak farksız olarak ilk grupta yer ala-

Tablo 10. Klon ve orijinlerin böcek zararına ilişkin varyans analizi

Table 10. Variance analysis for insect damages of clones and origins

Varyasyon kaynağı (Böcek zararı)	SD	KO	F
Klonlar ve Orijinler	8	0,354	11,917***
Blok	2	0,086	2,893ns
Hata	16	0,030	
Genel	26		

$\alpha = 0,05$ önem düzeyi

rak böcek zararına karşı en fazla direnç gösteren klonlar ve orijinler olmuşlardır. Böceklenmeye karşı en hassas NZ.1001 ve S.84.003 no'lu söğüt klonları ile karakavağın Anadolu klonu olmuştur.

3.6. Deneme sahasında yapılan diğer gözlemlere ilişkin bulgular

Deneme sahasında ölçümler sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesi yanında, elde edilen bu verilerden bir kısmını açıklayıcı nitelikte olan ve özellikle türlerin yaşama yüzdesi ile gelişimini etkileyen etmenlere ilişkin gözlemlerde yapılmıştır (Tablo 12).

Tablo 11. Klonların ve orijinlerin böcek zararı bakımından Duncan testi ile karşılaştırılması

Table 11. Comparison of clones and origins according to insect damage using Duncan test

Klonlar ve orijinler	N	Böcek Zararı
Okalıptüs	3	1,097a
Fırat kavağı	3	1,087a
Kocabey	3	1,050ab
N.62.012	3	1,043ab
Akkavak	3	0,940ab
N.92.126	3	0,730bc
N.84.003	3	0,550cd
Anadolu	3	0,390d
NZ.1001	3	0,350d

$\alpha = 0,05$ önem düzeyi

Tablo 12. Deneme sahasında türleri etkileyen bazı biyotik ve abiyotik faktörlere ait gözlemler

Table 12. Observations for some biotic and abiotic factors affecting species in experiment site

Tür	Böcek zararı	Güneş yanığı	Don etkisi	Yüksek taban suyu	Ağır toprak
Okalıptüs	-	Kısmen	+	-	-
Fırat kavağı	-	-	?	-	-
Karakavak	+	-	-	Kısmen	+
Söğüt	+	+	-	?	+
Akkavak	-	?	-	Kısmen	+

-: Etki yok, +: Etki var, ? : Etki gözlenmedi

Tablo 12'de görüldüğü gibi, denemeye alınan türleri etkileyen biyotik ve abiyotik etmenlerden denemenin yapıldığı Şanlıurfa Harran yöresinde kavurucu yaz sıcaklıkları özellikle ince kabuklu söğüt gövdelerinin güney-güneybatı yüzeylerinde ciddi yanıklar oluşturmuştur. Türün kambiyum tabakasına ulaşan güneş yanıkları nedeniyle kurumalar gözlenmiştir. Kurumalardan dolayı kök ve dip kısımları canlı kalabilen fertlerde yanık derecesine göre dal ve gövdede kısmi veya tamamen zarar gören ve zayıflayan, kuruyan ağaçlara böcek saldırısı olmuştur. Kurumalardan dolayı söğütlerde gövdenin dip kısımlarından tekrar yeni sürgünler oluşmuştur. Bu şekilde söğütler, tek gövde üzerinde gelişmekten ziyade bir kökten çıkan birçok sürgün ile sürgün öbeği haline gelmiştir. Yanık izlerine söğütlerin yanında okalıptüs orijininde de rastlanmıştır. Ancak, dal veya gövdeyi kurutacak kadar etkili olmamıştır.

İlk yıllarda okalıptüs orijininde görülen kurumala-

rın başlıca nedeni don etkisinden kaynaklanmış ve tohumdan yetiştirilen taze fidan gövdesinde yanık etkisi de ilk yılda gerçekleşmiştir. Daha sonraki yıllarda gövde kalınlaştıkça güneş yanığı etkileri düşmüştür. Fırat kavağının soğuk kış şartlarının hüküm sürdüğü ve karlı geçen bölgelerde karın da etkisi ile bu türe ait ağaçların kabukları ve ince gövdeleri kararır kuruma gözlenmektedir. Fırat kavağında kışları genel olarak ılık geçen Harran yöresindeki deneme sahasında buna benzer bir etkiye rastlanmamıştır.

Fidan yaşama yüzdesini, sağlığını ve gelişimini etkileyen etmenlerden biri de ağır toprak şartlarıdır. Genel olarak denemede kullanılan hızlı gelişen türler havadar, kumlu killi balçık, kumlu balçık veya balçık topraklarda rahatlıkla gelişebilmektedir. Ancak, ağır toprak koşulları, özellikle karakavak, söğüt ve akkavakta iyi bir kök sistemi geliştirememesi, dolayısıyla gelişim geriliğine bunun yanında zayıf kalarak böcek istilasına karşı dirençsiz bir hale gelmesine neden olmuştur. Ağır toprak koşullarının genel olarak bulunduğu Harran yöresinde okaliptüs ve Fırat kavağı diğer türlere ait klon ve orijinlere göre daha dayanıklı olup iyi bir gelişim göstermişlerdir.

Fidanlarda kurumaya neden olan etkenlerden biri de 1-3 ay süreli durgun su etkisidir. Tarlalarda yoğun sulamalardan dolayı ağır olan toprakta oluşan taban suyu seviyesinin de yükselmesine bağlı olarak, suya doyan toprakta oluşan durgun su iyi gelişme gösteremeyen akkavak türünde ve kısmen karakavak klonlarında etkili olurken Fırat kavağı ve okaliptüs üzerinde bu etki gözlenmemiştir.

Yıllık olarak ve gün içerisindeki güneşlenme sürelerinin uzun olduğu bu bölgede su ve toprak yapısının da etkisi ile çok yoğun boylu ot baskısı oluşmaktadır. Bu da türlerin özellikle ilk yıllarda büyüme ve gelişmesine ve dolayısıyla yaşama yüzdelerine de etki etmektedir. Denemede kullanılan türler arasında Fırat kavağı bu konuda ilk yıllarda oluşan ot baskısına karşı yüksek (%100) yaşama yüzdesi ile çok daha iyi direnç göstermiştir.

Çalışmada, karakavak ve Fırat kavağı için farklı yaşlarda ortalama hacim ve servet hesaplamasında Birler (2010) ve okaliptüs için Yıldızbakan ve ark. (2007) çalışmalarına göre 5 ve 10 yaşlarında yaklaşık hacim değerleri hesaplanmıştır. Buna göre, 7046 no'lu okaliptüs orijini 5 yaşında ortalama 10 cm'den fazla çap yaparken 4. bonitette 3 x 3 m aralık mesafede okaliptüs, karakavağın Kocabey klonu ve Fırat kavağının ağaç başına ortalama hacimleri sırasıyla 38.9 dm³, 13 dm³ ve 14.9 dm³ olmuştur.

4. Tartışma

GAP bölgesinde yapılan barajlardan sağlanan suyun kanal ve kanaletler vasıtasıyla özellikle Şanlıurfa'nın Harran, Ceylanpınar, Viranşehir ve Akçakale gibi geniş ovalara sahip bölgelerde kullanılmasıyla tarım alanlarından elde edilen verim ve buna bağlı gelir katlanmıştır. Ancak, aşırı ve bilinçsiz kullanılan sular, çoğu alanda tuzlanma ve taban suyu seviyesinin yükselmesi gibi sorunları da beraberinde getirmiştir. Bu sorunları gidermenin veya hafifletmenin yollarından biri de tarım alanları, kanallar ve yol kenarında bulunan boş tampon alanların tarımsal ormancılık faaliyetlerinde kullanılmasıdır.

Tarla kenarları ile sulamada kullanılan beton sulama kanaletleri arasında bulunan boş alanların ve fazla suların aktarıldığı drenaj kanallarındaki suların değerlendirilmesi, ayrıca sulamadan dolayı yol boylarının ağaçlandırma amaçlı kullanılabilmesi yönünde hızlı gelişen kavak, söğüt, okaliptüse ait farklı tür, klon ve orijinleri bu çalışmada ele alınmıştır. Çalışma sonucunda *E. camaldulensis* türünün 7046 no'lu orijini başta olmak üzere Fırat kavağı ve karakavağın Kocabey klonunun Şanlıurfa ilinin Harran yöresinde sulama ve drenaj kanalları boyunca yetiştirilebileceği ortaya konmuştur. Su alma imkanı bulunan yol kenarlarında bu türlerle büyük ölçekte bir ağaçlandırma potansiyelinin olduğu önemle belirtilmiştir.

Bölgede, araştırma yaptığımız türlerden bazılarına ait farklı dönemlerde yapılan benzer çalışmalarda önemli bazı hususlar vurgulanmaktadır. Gürses (1998), okaliptüsün uzun süreli yaz kuraklığına rağmen, yüksek taban suyu ve ekstrem soğukların kısa sürdüğü, kireç bakımından zengin orta tuzlu ortamlarda yetişebildiğini tespit etmiştir. Özellikle sulanabilen alanlarda çok iyi gelişim sağladığını ve *E. camaldulensis* ile *E. grandis* türlerinin Karabucak orijinlerinin başarılı olduğunu bulmuştur. Çalışmada, okaliptüsün 7046 no'lu orijini su ihtiyacının karşılanabildiği Harran yöresinde iyi gelişme gösterdiği ortaya konmuştur. Bu durum, tuzlanan toprakların iyileştirilmesi ve verimli kullanılması yolunu da açmaktadır. Acar (1997) da tuzlu toprakların okaliptüs türleriyle ağaçlandırılması ile toprakta oluşan tuzluluk nedeniyle çoraklaşan toprağı tamamen elden çıkmasının önenebileceği belirtmiştir. Bölgede, okaliptüsün yanında kullanılacak türlerden biri de Fırat kavağıdır. Fırat kavağının tuzluluğu giderdiği ve pH'ı düşürdüğü, rüzgar perdesi olarak kullanıldığı ve bununla birlikte rüzgar perdesi tesisinin genel olarak nisbi rutubeti artırıp yıllık maksimum sıcaklık ortalamasını kısmen düşürdüğüne değinilen farklı araş-

tırma çalışmaları (Ledgard ve Baker, 1992; Shiji, 1994; Uğurlu, 1998; Wang ve ark., 2003; Zeng ve ark., 2009; Junghans ve ark., 2006 gibi) mevcuttur. Bu durum dikkate alınarak GAP bölgesinde sıra, galeri veya sorunlu alanlardaki plantasyonlarda yüksek yaşama yüzdesi, çap-boy gelişimi gösteren ve tuzluluğa dayanıklı olan Fırat kavağının özellikle erkek fertleri kullanılabilir.

Toplu ve Karatay (2006) tarafından, yıllık yağışın 150 mm civarında olduğu ve ekstrem kurak şartların bulunduğu Şanlıurfa- Akçakale yöresinde yapılan yıllık 6 sulamalı koşullarda 5. yıl sonunda yapraklı ve ibreli tür denemesinde dip çap (toprak seviyesinden 10 cm yukarıda) bakımından Eldar çamı, kızılçam, Halep çamı, adi servi ve tesbih ağacında sırasıyla 2,75 cm; 2,07 cm; 1,9 cm; 1,46 cm ve 1,37 cm gelişme gözlenmiştir. Çalışmamızda ise okaliptüsün 7046 no'lu orijini, Fırat kavağı ve karakavağın Kocabey klonunda göğüs çapı bakımından sırasıyla 10,8 cm; 8,3 cm ve 7,8 cm gelişme tespit edilmiştir.

Boy bakımından ise Akçakale'deki araştırma çalışmasında eldar çamı, halep çamı, kızılçam, adi servi ve tesbih ağacında sırasıyla 113,9 cm; 86,2 cm; 79,6 cm; 77,2 cm ve 66,7 cm boy gelişmesi sağlanırken çalışmamızda ise okaliptüs, karakavağın kocabey klonu ve Fırat kavağı boy gelişimleri sırasıyla 7,9 m; 6,5 m ve 5,5 m olmuştur. Bu çalışmada gerek çap ve gerekse boy bakımından daha iyi bir gelişme olduğunu söyleyebiliriz. Yaşama yüzdesi bakımından ise çalışmamızda Fırat kavağı daha yüksek yaşama yüzdesi gösterirken okaliptüs ve karakavağın kocabey klonu, Toplu ve Karatay (2006)'ın çalışmasındaki en fazla yaşama yüzdesine sahip Eldar çamı (%78) seviyesine yakın, ancak kızılçamın yaşama yüzdesinden daha fazla yaşama yüzdesi göstermiştir. Harran yöresinde yapılan bu çalışmamızdan da görülebileceği üzere, gerek kullanım imkanı ve gerekse tarım yanında ek gelir getirici imkan sunması bakımından kanal boylarının tam plantasyona göre daha avantajlı olduğu söylenebilir.

GAP bölgesinde söğüt klonları çit, kanal ve kanalet boylarında kısmen kullanılabilir. Ancak, başarılı plantasyonlar için taze gövde ve dallarının doğrudan güneş ışınlarına uzun süre maruz kalmasının önüne geçilmesi, durgun sudan kaçınılması, ilk yıllarda aşırı alt dal ve ara dalların budanmaması, kalın dal kesikleri oluşturulmaması, kesilmesi halinde yara yüzeylerinin macun vb. maddelerle kapatılması ve ilk yıllarda şiddetli rüzgarda devrilmeye riskine karşı ağaçların kazıklarla desteklenmesi gibi tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bunların yanında daha önceki çalışmalar ve yapılan diğer gözlemlere dayanılarak belirtilen kanallar, tarla

kenarları ve yollar boyunca, bölgede az da olsa rastlayabildiğimiz kızılçam ve mavi servi gibi ibreli türler ile tesbih ağacı, çınar, dut ve iğde gibi sıcaklığa dayanıklı yapraklı türlere de çeşitlilik yönünden yer verilmesi düşünülebilir.

Deneme sahasında başarılı bulunan türler ile yapılacak ağaçlandırmalarda farklı yıllara göre elde edilecek servet ve hacim artım miktarları, yöredeki ağaçlandırmaların geleceği ve kazanç durumu için çok önem taşımaktadır. Yaptığımız denemede başarılı olan türlerin ortalama gelişim değerleri, karakavak ve Fırat kavağı için yerli karakavak için yapılan Birler (2010)'ın çalışması ve okaliptüs için ise Yıldızbakan ve ark. (2007)'e ait çalışmaların okaliptüs baltalıkları için hesaplanan hacim tablolarından yararlanılarak hesaplanmıştır. Birler ve ark. (1995) farklı bir çalışmada, okaliptüsün iyi yetişme ortamında 3 x 3 m dikim aralığında genel ortalama artımın en yüksek olduğu yaştan 10, bu yaştaki meşcere orta çapı 20,1 cm; hektardaki hacmin 245 m³ olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda 7046 no'lu okaliptüs orijini ise aynı dikim aralıklarında benzer bir performans göstererek 5 yaşında ortalama 10 cm'den fazla çapa ulaşmıştır. Beş yılın sonunda 4. bonitette okaliptüs, Fırat kavağı ve karakavağın Kocabey klonu ağaç başına ortalama hacim olarak 38,9 dm³, 14,9 dm³ ve 13 dm³ büyüme göstermiştir.

Çalışmamızdan elde edilen veriler ışığında, Harran yöresinde 3. ve 4. bonitetlerde binlerce km uzunluğundaki kanal ve yol boylarında yapılacak okaliptüs ağaçlandırmalarında 10 yılda 6 milyon m³ ten fazla servet elde edilebilmektedir. Bu durum ülke odun emvali üretimine önemli düzeyde katkılar sağlayacaktır.

Bölgede yapılacak ağaçlandırma için emvalin kullanılacağı alana bağlı olarak daha kalın çaplar için daha uzun idare müddetleri gerekecektir. Belirlenen amaçlara göre aralık mesafeler ve idare süreleri değişmekle beraber iyi bonitetlerde daha kısa idare süresi sonunda ve daha yüksek oranda ağaç serveti elde edilebilecektir.

5. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada, geniş alüviyal bir ovaya sahip Şanlıurfa ilinin Harran ilçesi yakınlarında tarım alanı kenarında sulama kanaletleri boyunca kurulan araştırma çalışmasında karakavak türünün Kocabey, Anadolu ve N.92.126 klonları, söğüt türlerine ait N.1001 melezi ile N.84.003 ve N.62.012 klonları, akkavak ve Fırat kavağı türleri ile okaliptüsün 7046 no'lu orijinleri kullanılarak 5 yıllık çap, boy, yaşama yüzdesi ve böcek zararı bakımından değerlendirilmiştir.

Çalışma sonucunda genel olarak okaliptüs türünün (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) 7046 no'lu orijini gerek dip çap ve göğüs çapı, gerekse boylanma bakımından 5. yılın sonunda en iyi gelişimi yapmıştır. Bu tür, çalışma süresi sonrasında da bu gelişimini sürdürmüştür. Nitekim deneme alanında yapılan gözlemlerde 7 yaşında 30 cm çap ve 15 m'den fazla boylanma gösteren bireylere rastlanmıştır. Bu orijinin yanında Fırat kavağı, karakavağın Kocabey klonları da iyi gelişme göstererek başarılı bulunmuştur. Akkavak türü ve söğüt klonları ise genel anlamda düşük performans göstermişlerdir.

Çalışmamızda GAP bölgesinde plantasyon olarak ilk defa kullanılan Fırat kavağı başarılı bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer yandan Fırat kavağının çok sayıda olumlu özelliği yanında 3-5 yıl içerisinde tohum tutmaya başlayan dişi fertlerin tohum yayması nedeniyle kısa sürede çimlenip alana yayılmaması için bu türe ait erkek fertlerin kullanılması veya tohumların Mayıs sonu Haziran başında çimlenmesinin ardından alanın sürülmesi bu olumsuzluğu giderecektir.

Bu çalışma ile GAP bölgesinde sulanabilen uygun tarla kenarları ile kanal, kanalet ve sulanabilen yol kenarlarında ağaçlandırmalarda temel obje olan ağaç türlerinden, sıra veya galeri şeklinde okaliptüs türünün 7046 no'lu orijini, Fırat kavağı ve karakavak türünün 77/10 no'lu Kocabey klonlarının kullanılabilceği ortaya konmuştur. GAP bölgesinde bu türlerle yapılacak plantasyonlarda özellikle okaliptüs türü için bölge ovalarında don etkisinin dikkate alınması gerekmektedir.

GAP kapsamında büyük oranda sulu tarıma geçen ve alan olarak büyük bir bölümü kaplaması bakımından Harran/Şanlıurfa yöresi ile birlikte Ceylanpınar, Viranşehir, Akçakale gibi öncelikle Şanlıurfa'nın güney kesimleri ve daha sonra orta bölgelerinin, tarımın yanında ağaçlandırma alanları olarak değerlendirilme imkanı vardır.

Bu araştırma sonuçlarına dayanılarak başarılı olan hızlı gelişen türlerle sulu koşullarda tesis edilecek endüstriyel plantasyonlardan elde edilecek odun hammaddesi üretimi yaygın etki ile gelecekte çok önemli boyutlara ulaşacak ve odun ve odun ürünleri gereksinimi Bölge içinden karşılanabilecek duruma gelecektir. Bu kapsamda, tarım alanları çevresinde uygun durumdaki boşluklarda tek sıra, iki sıralı veya galeri şeklinde ağaçlandırmalar yapılabilir.

Bu ağaçlandırmalar odun ürünü yanında özellikle Fırat kavağı ve okaliptüsün tuzlanma görülen bölgelerde tuzu bünyesine alarak tuzlanmanın azalmasına ve yüksek taban suyu seviyesini düşürerek tekrar tarım yapılmasına imkan sağlayacaktır.

Bunun yanında bölgede bu türlerle kurulan plantasyonlar, drenaj kanallarından nehir büyüklüğünde boşa akıp giden suları tarla kenarlarında kullanarak yararlı hale getirmektedir. Bunların yanında bölgede yüksek sıcaklık ve kurutucu rüzgarların etkisini azaltarak verim artmasını sağlayan rüzgar perdesi görevini görmektedir. Ayrıca, agroforestry imkanı sağlayarak yapraklarından hayvan yemi, dallarından yakacak, sıcak ortamda gölgelenme, kuşlar için bir yaşam ortamı ve peyzaj etkileri bulunmaktadır. Bölgede yapılacak ağaçlandırma çalışmaları tüm GAP bölgesine yaygınlaştırılması durumunda yaygın etkiler kendini gösterecektir.

Plantasyonlarla idare süreleri sonunda odun ürünleri elde edildikçe bu gelişmeler bu alanlardan elde edilecek odun emvalini kullanacak sanayilerin gelişmesine, yeni iş kollarının açılmasına, odun üretim, taşıma, işleme, yarı mamul ve mamul mal üretimi, mobilya sanayinin kurulması gibi önemli katkılar sağlayacaktır. Dolayısıyla bu durum yeni ve çeşitli iş imkanları ile işsizliğin azaltılmasına ve bölgenin kalkınması ile ülke ekonomisine büyük yararlar sağlayacaktır. Bu olumlu gelişmelerin diğer bir etkisi de Bölgeye yakın ormanlar üzerindeki baskıların azalmasına ve üretimin sağlanmasına dayanmasıyla oluşacak devamlı üretim süreci başlangıçta bu Bölgede ve sonra diğer bölgelerde etkisi görülerek sürdürülebilir ormancılığın yerleşmesine imkan verecektir.

Ayrıca, kurak çöl ikliminin hakim olduğu Bölgenin sınırında bulunan ve sulanabilen GAP bölgesinde, endüstriyel plantasyonlara yapılacak doğru yatırımlarla komşu ülkeler için vazgeçilmez bir odun ürünleri ve sanayi cazibe merkezi haline gelecek ve bu ülkelere ihracat fırsat ve avantajları ortaya çıkacaktır.

Teşekkür

Makale; Orman Genel Müdürlüğü, Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen 24.1712 (2007-2012) numaralı "GAP Bölgesinde Sulama Kanaletleri Boyunca Yapılacak Ağaçlandırmalarda Kullanılacak Bazı Hızlı Gelişen Yapraklı Türlerin Belirlenmesi" adlı projeden yararlanılarak hazırlanmıştır. Projenin yürütüldüğü arazinin sahibi Abdulfafur KILIÇ ve ailesine desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Acar, C., 1997. Tuzlu topraklarda kullanılacak bazı ağaç türleri. Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü, *Enstitü Dergisi* No: 1997/1, ISSN: 1300-9532, s: 84-107, İzmir.
- Ager, A. Ronnberg, A. C. Thorsen, J., Siren, G., 1986.

Genetic improvement of willows for energy forestry in Sweden. Swedish university of agricultural sciences, department of ecology and environmental research, Section of Energy Forestry, Uppsala, s.4, 47 s.

Anonim, 2004. Su dünyası, Mart 2004. Dergi sayı 8, sayfa 38-43.

Anonim, 2006. DSİ Genel Müdürlüğü 2006 yılı faaliyet raporu. <http://www.dsi.gov.tr/> (Erişim tarihi: 15.08.2013)

Anonim, 2012. 2012 yılı faaliyet raporu. DSİ Genel Müdürlüğü, <http://www.dsi.gov.tr/> (Erişim tarihi: 15.08.2013)

Anonim, 2013a. <http://www.fao.org/forestry/> (Erişim tarihi: 05.09.2013)

Anonim, 2013b. http://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Latrans-Turkey_location (Erişim tarihi: 19.08.2013) (Türkiye Haritası).

Anonim, 2013c. Harran/Koruklu istasyonu meteorolojik verileri, Şanlıurfa Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü.

Anonim, 2015. Türkiye orman varlığı 2015. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü. <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/> (Erişim tarihi: 08.09.2017)

Anonim, 2017. IBM SPSS statistics. <http://spss-64bits.en.softonic.com/> (Erişim tarihi: 07.11.2017)

Aslan, S. 1991. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde iyi gelişim gösteren bazı iğne yapraklı ağaç türlerinin seçimi (1988 Yılı sonuçları), Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları., Teknik Bülten No: 216, ODC. 232, Ankara.

Aslan, S., Gökdemir, Ş., 2005. "GAP Bölgesi ağaçlandırmalarında kullanılacak bazı iğne yapraklı tür ve orijinler" <http://sura.cevreorman.gov.tr/> (Erişim tarihi: 18.10.2015).

Ayberk, S. 1996. Ağaçlandırma ve enerji ormanı alanlarında tarımsal ormancılık uygulamaları üzerine araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, *Araştırma Dergisi*, 1996/1, Seri No: 23, ISSN: 1300-3941, s.1-17, İzmit.

Aydoğdu, M. H., 2006. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), kapsamındaki su kaynakları ve sulama-drenaj sistemlerinin değerlendirilmesi. Harran Üniv. Fen Bil. Enst., İnşaat Mühendisliği ABD., Yüksek Lis. Tezi, s. 89, Şanlıurfa.

Birler, 2010. Türkiye'de kavak yetiştirme (fidanlık-ağaçlandırma-koruma-hasilat-ekonomi-odun özellikleri) Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, ISSN: 1300-395, Müdürlük Yayın No: 262, İzmit.

Birler, A. S., Koçer, S. 1992. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) gölgesinde kavak yetiştiriciliğinin optimizasyonu ve sosyo ekonomik önemi. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enst. Çeşitli Yay. Serisi No:1, İzmit.

Birler, A. S., Koçer, S., Avcıoğlu, E., Diner, A., Gürses,

M. K. ve Gülbaba, A. G., 1995. Okaliptüs ağaçlandırmalarında hacim ve kuru madde hasılatı. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 171, 1995/1, İzmit.

Dinç, U., Şenol, S., Satın, M., Kapur, S., Güzel N., Dericci. R., Yeşilsoy, M. Ş., Yeğingil, İ., Sarı., M., Kaya, Z., Aydın, M., Kettaş, F., Berkman., A., Çolak, A. K., Yılmaz, K., Tunçgöğüs, B., Çavuşgil, V., Özbek, H., Gülüt, K.Y., Kahraman, C., Dinç, O., Kara, E.E, 1988. Güneydoğu Anadolu Toprakları (GAP), I. Harran Ovası, TÜBİTAK, TOAG 534, Kesin Sonuç Raporu, Ankara

Ercan, M., 1997. Bilimsel araştırmalarda istatistik. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No: 6, ISSN 1300-3933.

Ericsson, T., 1984. Nutrient cycling in willow. International energy agency /ENFORI joint report. Canadian Forestry Service, s.2, 32 s.

Gülbaba, G., 1990. Okaliptüs yapraklarından elde edilen eterik yağlar, kullanım yerleri ve yaprak işletmeciliği. Türkiye'de Okaliptüs yetiştiriciliği'nin 50. yılı, *Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 1:51-64

Gürses, M. K. 1998. Okaliptüsler (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn., *Eucalytus grandis* W. Hill ex Maiden) ile endüstriyel ağaçlandırma teknikleri, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, *Enstitü Dergisi*, Sayı: 4, ISSN 1300-8540, S: 1-16, Tarsus.

Gürses, M.K., 1992. Türkiye'de Okaliptüsün orman ürünleri endüstrisindeki yeri ve önemi, 1. Ulusal Orman Ürünleri Endüstri Kongresi, KTÜ, Trabzon.

Junghans, U., Polle, A., Düchting, P., Weiler, E., Kuhlman, B., Grube, F. and Teichmann, T., 2006. Adaptation to high salinity in poplar involves changes in xylem anatomy and auxin physiology. *Plant, Cell and Environment*, 29, 1519-1531. doi: 10.1111/j.1365-3040.2006.01529.x

Karsavuran, Y., Ayvaz, A. ve Doğanlar, M., 2007. Türkiye'de okaliptüs ağaçlarında saptanan zararlı hymenopterler, tanımları, zarar şekilleri, biyolojileri, ekonomik önemleri ve mücadele yöntemleri. Türkiye'de Ormancılık Eğitiminin 150. Yılı, Uluslararası Sempozyum. s. 635-645, İstanbul.

Ledgard, N. J. ve Baker, G. C., 1992. Tree shelter trials for irrigated pastures. FRI Contact Report. FWE 92/11. New Zealand Milne. P 1985. Shelterbelts in Canterbury. Why? What Sort? How Many? and Where. FRI Leaflet 5. Chistchurch. New Zealand.

Myburg, Z., Grattapaglia, D., Potts, B., Labate, C., Bosingher, G., Byrne, M., Vaillancourt, R., Sederoff, R., Southerton S., Members of Eucagen, 2006. Sequencing of the Eucalyptus genome: a proposal to doe-jg1, eucagen (Eucalyptus Genome Network).

Öner, N. 2002. Çankırı ilinin kuraklık bakımından kritiği ile ağaçlandırmalarda kullanılacak türler ve ağaçlandırma teknikleri. Kırsal Çevre Yıllığı 2002, ISSN 1303-9334, *Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği*, Ankara.

-
- Shiji, W. 1994. The status of *Populus euphratica* in China. The Research Institute of Forestry Chinese Academy of Forestry Wan Shou Shan 100091, Beijing, China.
- Toplu, 1997. Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Diyarbakır) Melez Kavak Birinci Aşama Klon Denemesi Sonuçları. *GDA Ormancılık Arş. Enstitü Dergisi*, Cilt:1, Sayı:1, s. 45-59 (90), Elazığ.
- Toplu, F. 1998. GAP Bölgesinde endüstriyel plantasyonlara uygun hızlı gelişen ağaç türleri ile ilgili çalışmaların dünü, bugünü ve yarını. Hızlı gelişen türlerle yapılan ağaçlandırma çalışmalarının değerlendirilmesi ve yapılacak çalışmalar workshop. Orman Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Yay. No:083, s. 347-353, Ankara.
- Toplu, F., Karatay, H. 2006. Gap Bölgesinde farklı sulama koşullarında tesis edilecek ağaçlandırmalarda kullanılacak tür seçimi (Akçakale Örneği). GDA Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 10, Orman Bak. Yay. No: 291, ISSN: 1301-9538, ODC: 232.1. Elazığ.
- Toplu, F., Uğurlu, S., Erkan, N., Karatay, H., 2001. GAP Bölgesinde Karakavak (*Populus nigra* L.) klonlarının fidanlık performansları. Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 7. ISSN 1301-9538, Elazığ.
- Uğurlu, S. 1998. GAP Yöresinde rüzgar perdeleri tesisi için kullanılacak türlerin tespiti, GDA Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 5, ODC: 266, ISSN: 1301-9538, Elazığ.
- Wang, W., Vinocur, B. and Altman, A., 2003. Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance, *Planta* 218, 1-14.
- Yaltrık, F. ve Efe, A. 2000. Dendroloji Ders Kitabı, Gymnospermae - Angiospermae, İstanbul üniversitesi yayın No: 4265, Orman Fakültesi, ISBN 975-404-594-1, İstanbul.
- Yıldızbakan, A., Saraçoğlu ve Ö. Özkurt, A., 2007. Okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) baltalıklarında hacim ve kuru madde hasılat araştırmaları. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten No: 27. ISBN:978-605-393-024-2, Tarsus.
- Zeng, F., Yan, H. and Arndt, S., K., 2009. Leaf and whole tree adaptations to mild salinity in field grown *Populus euphratica*. *Tree Physiology*, 29, 1237-1246. doi: 10.1093/treephys/tpp055.