

Bazı paulownia tür ve orijinlerinin Ceyhan yöresindeki yaşamı ve gelişimi (Onikinci yıl değerlendirmesi)

Celal Taşdemir^{a,*}, Abdulkadir Yıldızbakan^a, F.Can Acar^b, Osman Polat^a

Özet: Bu çalışmada, 2006 yılında sonuçlandırılan “Bazı *Paulownia* Türlerinin Türkiye’ye Adaptasyonu ve Tanıtılması” adlı araştırma projesi kapsamında Adana Ceyhan Orman Fidanlığında 1999 yılında kurulan denemedeki tür ve orijinlerin 2011 yılındaki gelişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Sieb. & Zucc. ex Steud., *P. elongata* S.Y.H ve *P. fortunei* (Seem.) Hemsl türleri ile *P. fortunei* x *tomentosa* melezine ait toplam 19 adet orijin kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; orijinler arasında yaşama oranları bakımından istatistiksel anlamda bir fark bulunmamış olup *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini en fazla yaşama oranı (%90) ile ilk sırada yer almıştır. Ancak, boy, çap ve hektardaki göğüs yüzeyi açısından orijinler arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini en yüksek boya (13.29 m) sahip olurken, *P. fortunei* Hubei-Hunan ve *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijinleri en yüksek çapa (sırasıyla 25.95 ve 25.04 cm) ve hektardaki göğüs yüzeyine (sırasıyla 34.01 ve 31.12 m²/ha) sahip olmuştur. Gövde formu konusunda ise, “çok düzgün gövde” formu bakımından orijinler arasında istatistiksel anlamda bir fark çıkarken; “bükülmüş gövde ve çok bükülmüş gövde” formu açısından bir fark çıkmamıştır. *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini en yüksek “çok düzgün gövde” formu oranına (%85.00) sahiptir. Ancak, “bükülmüş” ve “çok bükülmüş” gövde formları açısından istatistiksel olarak orijinler arasında bir fark olmamasına rağmen, bu orijin her iki gövde formunda da en düşük orana (sırasıyla %15.00 ve 0.00) sahip olmuştur. Bu bağlamda; *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijininin, gövde düzgünlüğü bakımından yüksek bir oranla ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Taç formu bakımından ise, her üç taç formunda da (dik taç, kavisli ve çok kavisli) orijinler arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini hem dik hem de kavisli taç formunda en yüksek orana (%25.00 ve %71.67) sahip olmuştur. Bu çerçevede, *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini, genellikle dik ve kavisli taç formu özelliklerine sahip olduğu söylenebilir. Araştırma sonucunda, *P. fortunei* Guangxi-Guilin ve *P. fortunei* Hubei-Hunan, yaşama oranı, boy, çap, hektardaki göğüs yüzeyi ile gövde ve taç formu kalitesi bakımından, Ceyhan koşullarına daha uygun olduğu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: *Paulownia*, Yaşama oranı, Gelişim, Gövde formu, Taç formu

Survival and growing of some species and provenances of paulownia in Ceyhan region (Assessment of the twelfth year)

Abstract: In the framework of the research project called “The Adaptation and Promotion of Some *Paulownia* Species” to the Conditions of Turkey; survival and growth of some species and provenances of *Paulownia* established in 1999 in Adana Ceyhan Forest Nursery were determined at the end of 2011. A total of 19 provenances of *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Sieb. & Zucc. ex Steud., *P. elongata* S.Y.H and *P. fortunei* (Seem.) Hemsl species, and *fortunei* x *tomentosa* hybrid were used in the experiment. According to the results; in terms of survival rates, a significant difference among provenances was determined and the survival rate (90%) of *P. fortunei* Guangxi-Guilin provenance was more than that of others. However, diameter and basal area per hectare, significant differences among provenances were statistically found in height. *P. fortunei* Guangxi-Guilin provenance had the highest height (13.29 m) and *P. fortunei* Hubei-Hunan and *P. fortunei* Guangxi-Guilin provenances had the largest diameter (25.95 and 25.04 cm, respectively) and basal area per hectare (34.01 and 31.12 m²/ha, respectively). As for the form of stem; there was a statistically significant difference among provenances in terms of “very smooth stem” form, while there was no significant difference among provenances in terms of “twisted and very twisted stem” form. *P. fortunei* Guangxi-Guilin provenance had the highest rate (85%) of “very smooth stem” form. Although a significant difference among provenances was not found in point of the “twisted” and “very twisted stem” forms, *P. fortunei* Guangxi-Guilin provenance had the lowest rate in the both stem forms (15.00 and 0.00 %, respectively). In this context, *P. fortunei*-Guilin Guangxi provenance was seen to take place in the first order with a high percentage. In terms of crown form, in all three crown form (the perpendicular (not curved), curved and very curved crown), no difference was statistically found among provenances. *P. fortunei* Guangxi-Guilin had the highest rate (25.00 and 71.67 %, respectively) with regards of the perpendicular and curved crown. In this respect, *P. fortunei* Guangxi-Guilin provenance can generally be said to have the characteristics of the perpendicular and curved crown form. In conclusion; *P. fortunei* Guangxi-Guilin and *P. fortunei* Hubei-Hunan provenances appear to be more suited to the conditions of Ceyhan region in terms of the survival rate, height, diameter, basal area per hectare, and the quality of the stem and the crown form.

Keywords: *Paulownia*, Survival, Growth, Stem form, Crown form

✉ ^a Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Tarsus, Mersin

^b Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir

@ * **Corresponding author** (İletişim yazarı): tasdemir02@yahoo.com

✓ **Received** (Geliş tarihi): 25.03.2014, **Accepted** (Kabul tarihi): 08.12.2014

📄 **Citation** (Atıf): Taşdemir, C., Yıldızbakan, A., Acar, F.C., Polat, O., 2015. Bazı paulownia tür ve orijinlerinin Ceyhan yöresindeki yaşamı ve gelişimi (Onikinci yıl değerlendirmesi). Turkish Journal of Forestry, 16(1): 1-10.

1. Giriş

Teknolojinin gelişmesi ve dünya nüfusunun artması ile odun hammaddesi talebi artmakta ve ormanlar üzerinde bir baskı oluşmaktadır. Bu gelişmelere bağlı olarak, küresel odun hammaddesi ihtiyacının artarak 2020 yılında yaklaşık 5,5 milyar m³/yıl düzeyine çıkacağı düşünülmektedir. Dünya ormanlarının toplam odun üretim gücü azami 3,5 milyar m³/yıl kadardır (Birler, 1995). Giderek artan odun hammaddesi talebinin, doğal ormanlardan yapılacak üretim ile devamlı olarak sağlanması mümkün değildir. Bunun için, hızlı gelişen ağaç türleri ile endüstriyel orman ağaçlandırmaları tesislerinin yaygınlaştırılması en rasyonel yol olarak görülmektedir (Birler, 2009).

Diğer taraftan, dünyadaki hızlı nüfus artışı ve sanayileşme, doğal kaynakları üzerinde yoğun baskılar oluşturmakta ve bu olumsuzluktan ormanlar ciddi şekilde etkilenmektedir. Öngörülen projeksiyona göre, 2023 yılına kadar dünya nüfusunun ortalama %2 artacağını, orman alanlarının tahribinin süreceğini, endüstriyel odun hammaddesi açığının 800-900 milyon m³ olacağı tahmin edilmektedir. Ülkemizde endüstriyel odun üretiminin 2013 yılına kadar Orman Genel Müdürlüğü (8.540.000 m³) ve özel sektörün (3.300.000 m³) katkılarıyla toplam 11.840.000 m³'e ulaşabileceği, buna bağlı olarak üretim ile tüketim arasında 220.000 m³lük bir endüstriyel odun açığı olacağı tahmin edilmektedir (Anonim, 2006).

Ülkemizde gelecekte ortaya çıkacak odun hammaddesi açığının orta vadede kapatılabilmesi veya azaltılması için en geçerli yaklaşımın, hızlı gelişen yerli ve yabancı türlerle endüstriyel plantasyonları kurmak olduğu vurgulanmaktadır. Kurulacak plantasyonların orman alanlarının %15-20'si düzeyinde olması yeterli olabilecektir. Bu alanlarda yapılacak hızlı gelişen tür endüstriyel plantasyonlarının ise, %80-85 düzeyindeki doğal ormanların ve biyolojik çeşitliliğin güvencesi durumunda olduğu, orman alanlarında hızlı gelişen türlerle ağaçlandırma yapılabilecek ekolojik özelliklere sahip 1-1,5 milyon hektar alan olduğu bildirilmektedir (Boydak ve Dirik, 1998).

2005-2012 yılları arasında yenilenen orman amenajman planlarının ENVANİS veri tabanında güncellenmesi sonucu elde edilen verilere göre ülke ormanları 21,7 milyon ha olarak tespit edilmiştir. Bu ormanlık alan miktarı ülke genel alan toplamının %27,6'sı kadardır. Bu ormanlık alanın yaklaşık %50'si ise bozuk niteliktedir. Biyolojik çeşitlilik açısından oldukça zengin olan ormanlarımızın yaklaşık yarısı iğne yapraklı, diğer yarısı ise geniş yapraklı türlerden oluşmaktadır. Toplam ağaç serveti 1,5 milyar m³ olan orman kaynaklarımızın birim alandaki ortalama serveti oldukça düşüktür. Ormanlarımızın yıllık cari artımı 42,18 milyon m³tür (Anonim, 2006). Ülkemizde yaklaşık olarak 13 milyon m³ endüstriyel odun ile 9 milyon m³ yakacak odun tüketilmekte olup endüstriyel odunun %60-65'i, yakacak odunun ise yaklaşık %85'i devlet ormanlarından elde edilmektedir. Devlet ormanlarından üretilen endüstriyel odun içinde tomruk oranının ve standardının düşük olması ile oluşan arz açığı ithalat yoluyla karşılanmaktadır (Anonim, 2006).

Hızlı gelişen yabancı ağaç türlerini ülkemize getirme ve bunlarla endüstriyel plantasyon kurma düşüncesi ilk olarak 1950'li yılların başında gündeme gelmiştir (Asan, 1998). Bu

konuda en sistemli çalışmalara ise 1968 yılında Kavak ve Hızlı Gelişen Tür orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü tarafından başlanmıştır. 1972 ve 1977 yılları arasında Türkiye ve FAO tarafından TUR/71/521 no.lu "Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları" projesi kapsamlı bir ıslah programı uygulanmıştır. Bu proje ile 36 adet tür-orijin denemesi gerçekleştirilmiştir (Tunçtaner, 1998). Bu tür denemelerden ayrı olarak, *Paulownia* gibi hızlı gelişen bazı cins, tür ve orijinler de ülkemizin farklı ekolojik bölgesinde denenmiştir. Acar (2006)'a göre, kavak ve okaliptüse göre tarımsal ormancılıkta rahatlıkla kullanılabilme özelliği olması dolayısıyla ekonomik ölçütlerde *Paulownia* kerestesi üretiminin yapılabilmesi halinde yerli orman endüstrisinin geniş ölçüde odun hammaddesi gereksinimini karşılaması mümkün olabilecektir.

Paulownia, günümüzde basta Çin olmak üzere Avustralya, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Vietnam, Laos, Tayland, Hindistan, Yeni Zelanda, Malezya olmak üzere kırtan fazla ülkede yetiştirilmektedir. *Paulownia*'nın Almanya, Güney Avrupa ülkeleri gibi ılıman bölgelerde de tarımsal ormancılık kapsamında dikimi yapılabilmektedir. Bu türlerin İran'da kültürü yapılmakta ve çap ve boyut olarak oldukça memnun edici sonuçlar elde edilmektedir (Kaymakçı, 2010; Abbasi, 2000). Bugün dünyada yaklaşık 2,4 milyon hektarda çeşitli amaçlar doğrultusunda *Paulownia* tarımı yapılmaktadır (Kaplan, 2008; Johnson, 2000).

Paulownia 18°-40° kuzey enlemleri ve 105°-128° doğu boylamları arasında deniz seviyesinden 700 m, güney Çin'de 2400 m rakımlara kadar yayılış göstermektedir. Güney Liaoning eyaletinde batıya doğru Pekin'e, Shansi eyaletindeki Taiyuan'a, Shensi eyaletindeki Yenan'a uzanır ve Kansu eyaletindeki Pinliang'da son bulur. Güney sınırı Kwangtung ve Kwangsi eyaletlerine uzanır. Tayland doğu sınırı Kansu, Szechuan, Yunnan ve Kweichow da batı sınırlarıdır. Günümüzde daha çok Sarı Irmak vadisinin orta ve alçak sahalardan Huang He nehri vadisine kadar olan mutedil iklim kuşağında yetiştirilmektedir (Acar vd., 2008). *Paulownia*'nın nem ve ışık ihtiyacı yüksek olup, yayılış alanında yıllık yağışın toplamı 500-2500 mm ve yıllık ortalama sıcaklığı 11-23°C arasında değişmektedir. Yağışlı mevsimde taban suyu 1 m derinliğe kadar yükselen löslü, killi kumlu, derin, drenajı iyi, tuzsuz ve alüvyial toprakları tercih eden *Paulownia*, toprak pH'nın 5,0 ile 8,5 arasında değiştiği topraklarda yayılış göstermektedir (Zhao-Hua vd., 1986; Acar vd., 2008).

Çin'de farklı ekolojik koşulların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla gerçekleştirilen bir *Paulownia* orijin denemesinin fidanlık aşamasında *Paulownia elongata*, *P. fortunei*, *P. tomentosa* ve *P. catalpifolia* Gong Tong gibi *Paulownia*'nın ana türleri test edilmiştir. Fidanlık aşamasında boy, dip çapı ve soğuğa dayanıklılık açısından *Paulownia* orijinleri arasında önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, *Paulownia x fortunei* üzerinde yapılan bir çalışmada, boy, çap ve soğuğa dayanıklılık açısından ortaya çıkan farklılığın, ekolojik faktörlerden kaynaklandığı ortaya konulmuştur. Bu çalışma sonucunda ise, boy ve çap gelişiminin, özellikle yağış ve yükseltiden çok etkilendiği görülmüştür. Soğuğa dayanıklılığının ise, yıllık ortalama sıcaklık ve enlem ile negatif bir ilişki; minimum sıcaklık ile pozitif bir ilişki gösterdiği tespit edilmiştir (Guo, 1990).

Odun üretiminde kullanılan kavak ve okaliptüs dışında bir orman ağacı olan *Paulownia*'nın ülkemizdeki yetişme koşullarını ortaya koymak amacıyla ilk ciddi bilimsel çalışma 1998 yılında başlatılmış ve 2006 yılında tamamlanmıştır. Bu çalışma kapsamında, Torbalı Orman Fidanlığında Çin Ormancılık Enstitüsü'nden temin edilen *P. elongata*, *P. fortunei* ve *P. tomentosa* türlerine ait 19 orijin ve bir *Paulownia* meleziyle bir gen bankası ve GAP Bölgesinde (Diyarbakır), Akdeniz Bölgesinde (Ceyhan Orman Fidanlığı ve Serik), Ege Bölgesinde (Aydın), Karadeniz Bölgesinde (Adapazarı, Ordu- Merkez ve Ulubey) olmak üzere sekiz deneme alanı kurulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre; orijinler arasında yaşama oranları bakımından istatistiki anlamda bir fark bulunmadığı; boy ve çap gelişimi ile gövde kalitesi açısından ise, deneme alanlarına göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Acar vd., 2008).

Beş *Paulownia* klonunun gelişimini belirlemek amacıyla, Kuveyt'te sahilde iki farklı sahada yapılan çalışmanın beşinci yılın sonundaki büyüme ve fenolojik özellikler bakımından yapılan değerlendirmede; kurak sahil koşullarında klonların yaşayabildiği ve geliştiği görülmüştür. Ancak, klonların kurak sahil koşullarına karşı göstermiş olduğu tepkinin farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Sonuç olarak, beş klonun da ilk yıllarda iyi bir yaşama ve büyüme gösterdiği için, Kuveyt'in kurak sahil koşullarında kolaylıkla yetiştirilebileceği vurgulanmıştır (Bhat, vd., 1998). Kuzey Carolina'da üç farklı yerde *Paulownia* türleri ile yapılan arazi denemesinde, gövde çeliği, mikrovegetatif ve tohumlardan yetiştirilen *Paulownia elongata*, *P. fortunei* ve *P.x'Henan-1'* fidanlarının yaşamı, gelişimi değerlendirilmiştir. Birinci vejetasyon dönemi sonunda, vejetatif yolla üretilen fidanların, tohumdan yetiştirilen fidanlara göre, daha fazla yaşama oranına sahip olduğu ve daha boylu ve çaplı olduğu görülmüştür (Bergmann, 1998). Kastamonu'da fidanlıkta, dört *Paulownia* ve on sekiz orijinde boy ve çap gelişimi ile yaşama oranının belirlenmesi amacıyla, bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Birinci büyüme sezonunun sonunda yapılan değerlendirmelerde; tür ve orijinler arasında, boy gelişimi bakımından istatistiksel anlamda fark oluşurken; çap gelişimi ve fidan yaşama oranı bakımından istatistiksel anlamda bir fark oluşmamıştır (Ayan vd., 2003). Diğer taraftan, Kastamonu Orman Fidanlığında *Paulownia tomentosa* (6), *P. elongata* (4), *P. fortunei* (5) ve *P. fortunei x tomentosa* (1) orijinleriyle yapılan çalışmada; ortalama fidan boyu, kök boğazı çapı, kök kuru oranı ve fidan yaşama oranı, birinci büyüme sezonu sonunda karşılaştırılmıştır. Orijinler arasında, boy ve kuru kök oranı bakımından önemli farklılıklar olduğunu, çap ve yaşama oranı bakımından ise önemli bir farkın olmadığı tespit edilmiştir (Ayan vd., 2006).

Bu çalışma ile bazı *Paulownia* tür ve orijinlerinin Türkiye'de yetiştirme şartlarının belirlenmesi için 1999 yılında Adana-Ceyhan Orman Fidanlığında tesis edilmiş olan deneme alanındaki tür-orijinlerinin, onikinci büyüme sezonunun sonundaki yaşamı oranları, gelişimi, gövde ve taç formu değişimlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

“Bazı *Paulownia* Türlerinin Türkiye'ye Adaptasyonu ve Tanıtılması” isimli proje kapsamında Adana-Ceyhan Orman Fidanlığında 1999 yılında dikilen (Şekil 1) *Paulownia tomentosa*, *P. elongata* ve *P. fortunei* türleri ile *P. fortunei x tomentosa* meleziye ait fidanlardan gelişen oniki yaşındaki bireyler materyal olarak kullanılmıştır. Bu tür ve orijinlerin isimleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Paulownia tür ve orijin denemesi uygun görülen Adana-Ceyhan Orman Fidanlığına ilişkin bazı fizyografik ve iklim özelliklerine ilişkin veriler Çizelge 2'de verilmiştir. Ayrıca, Thornthwaite yöntemine göre elde edilen su bilançosuna göre ise, Ceyhan'ın iklimi, yaz ve kış mevsiminde çok kuvvetli su fazlası olan yarı nemli-yarı kurak (mikrotermal) tipindedir (Acar vd., 2008). Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak ve Ekoloji Laboratuvarında yapılan analizlere göre; topraklar balçık ve killi balçık olup, orta tekstürlü, orta ve hafif alkali, çok zengin kireç içeriklidir. Organik madde yönünden topraklar az içerikli olup, tuzsuzdur (Çizelge 2).

Çizelge 1. Adana-Ceyhan Orman Fidanlığı orijin denemesinde kullanılan *Paulownia* tür ve orijinler

S.No	Tür İsmi	Orjin
1	<i>P. tomentosa</i>	Shaanxi -Xi'an
2	<i>P..tomentosa</i>	Henan -Luoyang
3	<i>P. tomentosa</i>	Shanxi -Taiyuan
4	<i>P. tomentosa</i>	Shangdong -Chenwu
5	<i>P. tomentosa</i>	Beijing -Daxin
6	<i>P. tomentosa</i>	Anhui -Tongling
7	<i>P. elongata</i>	Henan-Shanggiu
8	<i>P. elongata</i>	Shanxi-Xi'an
10	<i>P. elongata</i>	Beijing-Daxin
11	<i>P. fortunei</i>	Guangxi-Guilin
12	<i>P. fortunei</i>	Guizhou-Xinren
13	<i>P. fortunei</i>	Zhejiang-Lin'an
14	<i>P. fortunei</i>	Hubei-Hunan
15	<i>P. fortunei</i>	Anhui-Tongling
16	Melez	(fortunei)x(tomentosa)
17	<i>P. tomentosa</i>	Gansu
18	<i>P. fortunei</i>	Fujian provin
19	<i>P. fortunei</i>	Yunan
20	<i>P. elongata</i>	Shanxi



Şekil 1. Ceyhan Fidanlığındaki *Paulownia* bireylerinin görünümü

Çizelge 2. Ceyhan deneme alanına ait bazı özellikler (Acar vd., 2008)

Değişken	Değer
Yükselti (m)	30
Eğim (%)	2-3
Yıllık Ort. Nisbi Nem (%)	66
Kum %	15,70
Kil %	26,13
Toz %	58,17
Toprak Türü	Killi Balçık
Yıllık Yağış Miktarı (mm)	646,8
Yıllık Ort.Sıcaklık (°C)	18,7
En Düşük ve En Yüksek Sıcaklık (°C)	-8,4 ve 45,6
CaCO ₃ %	22,11
ECx10-3 mmhos/cm	0,18
pH	7,68
Organik Madde %	2,01

2.2. Yöntem

Ceyhan Orman Fidanlığında 3 farklı tür ve bir meleze ait toplam 19 adet orijinle 3 yinelemeli olarak tesis edilen denemede bireylerin ortalama boy (m), göğüs yüksekliği çapı (cm), fidan yaşama oranı (%), hektardaki göğüs yüzeyi (m²/ha) ile gövde ve taç durumu parametreleri ölçülmüştür. Her orijin, önceden "rastlantı blokları deneme desenine" göre 4x4 m aralıklarla dikilmiş olan 10 adet bireyden kalanların sayısı üzerinden yaşama oranları tespit edilmiştir. Boy ölçmelerinde 0,01 m hassasiyetinde Haglöf Vertex III boy ölçer ve çap ölçümlerinde ise milimetrik kumpas kullanılmıştır. Gövde ve taç formlarının sınıflandırılması, kalitatif gözlem iskalasına göre yapılmıştır.

Veriler SPSS 17 istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Yaşama oranı, boy, göğüs yüzeyi yüksekliği çapı ve göğüs yüzeyi bakımından orijinler arasındaki farklılığın tespitinde varyans analizi ve ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan Çoklu Karşılaştırma testi kullanılmıştır. Oransal değerler, arc-sinüs karekök dönüşümden sonra varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamaların karşılaştırılmasında orijinal değerler kullanılmıştır.

3. Bulgular

Tür ve orijinlere ait boy, göğüs yüksekliği çapı, göğüs yüzeyine ilişkin ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri Çizelge 3'te gösterilmiştir. Ayrıca, yaşama oranı, boyu, göğüs yüksekliği çapı, göğüs yüzeyi, gövde ve taç formuna ilişkin varyans analizleri ile ortalamaların karşılaştırmaları verilmiştir.

3.1. Yaşama oranına ilişkin bulgular

Yaşama oranı açısından, orijinler arasında istatistiksel anlamda ($p>0.05$) önemli bir fark çıkmamıştır (Çizelge 4). Buna rağmen; orijinlere ait ortalama yaşama oranları çoklu Duncan testine göre karşılaştırıldığında; *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini en fazla yaşama oranı (%90,00) ile ilk sırada yer alırken, onu *P. elongata* Beijing-Daxin ile *P. fortunei* Hubei-Hunan (%86,67) orijinleri takip etmiştir. *P. tomentosa* Beijing-Daxin orijini ise, en az yaşama oranı (%46,67) ile son sırada yer almıştır (Çizelge 5).

3.2. Boya ilişkin bulgular

Boy açısından, orijinler arasında istatistiksel anlamda ($p<0.001$) önemli bir fark olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Orijinlere ait ortalama boylar, çoklu Duncan testine göre karşılaştırıldığında; *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini en yüksek boya (13,29 m) ve *P. tomentosa* Shanxi -Taiyuan orijini ise en düşük boya (9,18 m) sahip olmuştur (Çizelge 6).

3.3. Göğüs yüksekliği çapına ilişkin bulgular

Göğüs yüksekliği çapı açısından, orijinler arasında istatistiksel anlamda ($p<0.001$) önemli bir fark olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Orijinlere ait ortalama çaplar, çoklu Duncan testine göre karşılaştırıldığında; *P. fortunei* Hubei-Hunan ve *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijinleri daha yüksek çapa (sırasıyla 25,95 ve 25,04 cm) sahip olup ilk sıralarda; *P. tomentosa* Shangdong-Chenwu ve *P. tomentosa* Shanxi-Taiyuan orijinleri ise daha düşük çapa (sırasıyla 17,06 ve 17,70 cm) sahip olup son sıralarda yer almıştır (Çizelge 7).

3.4. Göğüs yüzeyine ilişkin bulgular

Göğüs yüzeyi açısından, orijinler arasında istatistiksel anlamda ($p<0.001$) önemli bir fark olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Orijinlere ait ortalama göğüs yüzeyleri, çoklu Duncan testine göre karşılaştırıldığında; *P. fortunei* Hubei-Hunan ve *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijinleri daha yüksek göğüs yüzeyine (sırasıyla 34,01 ve 31,12 m²/ha) sahip olup ilk sıralarda yer alırken; *P. tomentosa* Shangdong -Chenwu ve *P. tomentosa* Shanxi -Taiyuan orijinleri ise daha düşük göğüs yüzeyine (sırasıyla 14,99 ve 16,75 m²/ha) sahip olup son sıralarda yer almıştır (Çizelge 8).

Çizelge 3. Boy, çap ve hektardaki göğüs yüzeyine ilişkin bazı istatistiksel değerler

Boy (m)										
Orijin	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
Ortalama	9,40	11,06	9,18	9,36	9,60	9,51	11,62	10,75	12,11	13,29
Standart hata	0,36	0,31	0,37	0,49	0,43	0,33	0,42	0,34	0,27	0,30
Minimum	5,90	8,90	6,40	6,70	6,60	6,80	8,50	8,80	8,60	10,00
Maksimum	11,50	14,10	12,40	14,00	13,60	13,10	14,90	15,30	14,20	15,90
Standart sapma	1,57	1,52	1,64	2,02	1,60	1,63	1,99	1,52	1,40	1,58
Orijin	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ortalama	12,71	10,13	12,02	12,00	10,27	10,75	11,56	10,36	11,17	
Standart hata	0,31	0,34	0,23	0,37	0,33	0,47	0,34	0,31	0,35	
Minimum	10,00	7,00	10,00	6,20	7,00	7,50	9,30	8,30	8,70	
Maksimum	15,90	13,30	14,60	16,20	12,50	16,20	15,00	14,40	14,90	
Standart sapma	1,43	1,69	1,16	1,84	1,64	1,92	1,68	1,57	1,55	
Göğüs yüksekliği çapı (cm)										
Orijin	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
Ortalama	20,90	20,45	17,70	17,06	17,79	19,25	22,19	22,57	22,67	25,04
Standart hata	0,88	0,97	1,21	0,94	1,67	0,67	0,92	0,70	0,81	0,52
Minimum	15,50	11,00	8,50	9,50	7,00	15,00	10,50	16,50	14,00	19,10
Maksimum	30,00	30,00	29,00	25,00	31,00	26,50	31,00	29,00	29,50	31,00
Standart sapma	3,83	4,75	5,40	3,88	6,23	3,27	4,29	3,12	4,15	2,68
Orijin	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ortalama	23,83	21,84	25,95	22,84	19,29	21,41	24,43	20,78	22,88	
Standart hata	0,99	0,73	0,88	0,92	0,97	1,13	0,64	0,82	1,14	
Minimum	13,60	15,70	19,00	15,00	6,00	15,00	18,70	11,00	15,00	
Maksimum	33,00	29,50	33,50	33,50	28,00	29,30	31,50	29,00	35,00	
Standart sapma	4,53	3,64	4,46	4,58	4,74	4,65	3,14	4,10	5,09	
Hektardaki göğüs yüzeyi (m ² /ha)										
Orijin	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
Ortalama	22,12	21,59	16,75	14,99	17,31	18,70	25,03	25,45	26,05	31,12
Standart hata	1,95	1,96	2,21	1,56	3,00	1,35	1,90	1,56	1,74	1,30
Minimum	11,81	5,94	3,56	4,44	2,38	11,06	5,44	13,38	9,63	17,94
Maksimum	44,19	44,19	41,31	30,69	47,19	34,50	47,19	41,31	42,69	47,19
Standart sapma	8,49	9,58	9,90	6,43	11,21	6,61	8,89	6,96	8,87	6,73
Orijin	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ortalama	28,84	24,05	34,01	26,60	19,33	23,49	29,77	21,99	26,88	
Standart hata	2,21	1,62	2,22	2,10	1,77	2,43	1,57	1,70	2,79	
Minimum	9,06	12,13	17,75	11,06	1,75	11,06	17,19	5,94	11,06	
Maksimum	53,44	42,69	55,06	55,06	38,50	42,13	48,69	41,31	60,13	
Standart sapma	10,12	8,12	11,31	10,48	8,68	10,02	7,71	8,52	12,47	

Çizelge 4. Yaşama oranı, boy, çap ve göğüs yüzeyine göre orijinlere ilişkin varyans analizi

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Yaşama oranı	Blok	2	213,031	106,515	0,850	0,436
	Orijin	18	4167,249	231,514	1,847	0,058
Boy	Blok	2	61,301	30,651	12,199	0,000
	Orijin	18	581,334	32,296	12,854	0,000
Göğüs çapı	Blok	2	6,215	3,107	0,172	0,842
	Orijin	18	2409,890	133,883	7,393	0,000
Göğüs yüzeyi	Blok	2	2,335	1,167	0,014	0,986
	Orijin	18	10300,116	572,229	6,887	0,000

Çizelge 5. Yaşama oranına ilişkin Duncan Testi sonuçları (orişinal değerler)

Orijin	N	Alt gruplar		
		1	2	3
5	3	46,67		
4	3	56,67	56,67	
17	3	56,67	56,67	
1	3	63,33	63,33	63,33
3	3	66,67	66,67	66,67
8	3	66,67	66,67	66,67
20	3	66,67	66,67	66,67
12	3	70,00	70,00	70,00
7	3	73,33	73,33	73,33
2	3		80,00	80,00
6	3		80,00	80,00
18	3		80,00	80,00
13	3		83,33	83,33
15	3		83,33	83,33
16	3		83,33	83,33
19	3		83,33	83,33
14	3			86,67
10	3			86,67
11	3			90,00
Önem düzeyi		0,051	0,057	0,058

Çizelge 6. Ortalama boya ilişkin Duncan Testi sonuçları

Orijin	N	Alt gruplar						
		1	2	3	4	5	6	7
3	20	9,18						
4	17	9,36	9,36					
1	19	9,40	9,40					
6	24	9,51	9,51					
5	14	9,60	9,60					
13	25	10,13	10,13	10,13				
16	24	10,27	10,27	10,27				
19	25		10,36	10,36				
17	17			10,75	10,75			
8	20			10,75	10,75			
2	24			11,06	11,06	11,06		
20	20			11,17	11,17	11,17		
18	24				11,56	11,56		
7	22				11,62	11,62		
15	25					12,00	12,00	
14	26					12,02	12,02	
10	26					12,11	12,11	
12	21						12,71	12,71
11	27							13,29
Önem düzeyi		0,052	0,076	0,066	0,118	0,063	0,182	0,236

Çizelge 7. Çapa ilişkin Duncan Testi sonuçları

Orijin	N	Alt gruplar							
		1	2	3	4	5	6	7	8
4	17	17,06							
3	20	17,70	17,70						
5	14	17,79	17,79						
6	24	19,25	19,25	19,25					
16	24	19,29	19,29	19,29					
2	24		20,45	20,45	20,45				
19	25			20,78	20,78				
1	19			20,90	20,90	20,90			
17	17			21,41	21,41	21,41			
13	25			21,84	21,84	21,84	21,84		
7	22			22,19	22,19	22,19	22,19	22,19	
8	20				22,57	22,57	22,57	22,57	
10	26				22,67	22,67	22,67	22,67	
15	25				22,84	22,84	22,84	22,84	
20	20				22,88	22,88	22,88	22,88	
12	21					23,83	23,83	23,83	23,83
18	24						24,43	24,43	24,43
11	27							25,04	25,04
14	26								25,95
Önem düzeyi		0,129	0,059	0,053	0,123	0,057	0,091	0,061	0,138

Çizelge 8. Ortalama göğüs yüzeyine ilişkin Duncan Testi

Orijin	N	Alt gruplar								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	17	14,99								
3	20	16,75	16,75							
5	14	17,31	17,31	17,31						
6	24	18,70	18,70	18,70	18,70					
16	24	19,33	19,33	19,33	19,33	19,33				
2	24		21,59	21,59	21,59	21,59	21,59			
19	25		21,99	21,99	21,99	21,99	21,99			
1	19		22,12	22,12	22,12	22,12	22,12			
17	17			23,49	23,49	23,49	23,49	23,49		
13	25				24,05	24,05	24,05	24,05		
7	22				25,03	25,03	25,03	25,03	25,03	
8	20					25,45	25,45	25,45	25,45	
10	26						26,05	26,05	26,05	
15	25						26,60	26,60	26,60	
20	20						26,88	26,88	26,88	
12	21							28,84	28,84	28,84
18	24							29,77	29,77	29,77
11	27								31,12	31,12
14	26									34,01
Önem düzeyi		0,169	0,098	0,055	0,052	0,061	0,115	0,057	0,062	0,09

3.5. Gövde ve taç formuna ilişkin bulgular

3.5.2. Taç formu

3.5.1. Gövde formu

Gövde formu ıskalasına göre oransal (arc-sin) olarak belirlenen “çok düzgün gövde” formu açısından orijinler arasında istatistiksel anlamda ($p < 0.05$) önemli bir fark olduğu tespit edilirken; “bükülmüş gövde ve çok bükülmüş gövde” formu açısından ise bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 9). Orijinlere ait ortalama oranlar, çoklu Duncan testine göre karşılaştırıldığında; çok düzgün gövde formu açısından *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini en yüksek orana (%85,00) sahip olup ilk sırada yer almıştır. Ancak, “bükülmüş” ve “çok bükülmüş” gövde formları açısından istatistiksel olarak orijinler arasında bir fark olmamasına rağmen, bu orijin her iki gövde formunda da en düşük orana (sırasıyla 15,00 ve 0,00) sahip olup son sırada yer almıştır (Çizelge 10). Bu bağlamda, *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini, gövde düzgünlüğü bakımından yüksek bir oranla ilk sırada yer aldığı görülmektedir.

Taç formu ıskalasına göre oransal (arc-sin) olarak belirlenen her üç taç formunda da (dik taç, kavisli ve çok kavisli) orijinler arasında istatistiksel anlamda ($p > 0.05$) önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 11). Buna rağmen, orijinlere ait ortalama oranlar çoklu Duncan testine göre karşılaştırıldığında; *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini hem dik hem de kavisli taç formunda en yüksek orana (sırasıyla % 25,00 ve 71,67) sahip olmuştur. Ancak, bu orijin çok kavisli taç formunda herhangi bir bireye sahip olmayıp son sırada yer almıştır (Çizelge 12). Bu bağlamda, *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini, genellikle dik ve kavisli taç formu özelliklerine sahip olup ilk sırada yer aldığı görülmüştür.

Çizelge 9. Gövde formuna ilişkin Varyans Analizi

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Çok düzgün	Blok	2	14178,525	7089,263	12,871	0,002
	Orijin	18	19635,517	1090,862	1,981	0,040
Bükülmüş	Blok	2	5577,007	2788,503	3,252	0,050
	Orijin	18	11110,355	617,242	1,105	0,386
Çok bükülmüş	Blok	2	7032,252	3516,126	6,715	0,003
	Orijin	18	17236,226	957,568	1,829	0,061

Çizelge 10. Gövde formuna ilişkin Duncan Testi (orijinal değerler)

Çok Düzgün-Alt gruplar			Bükülmüş-Alt gruplar		Çok Bükülmüş-Alt gruplar					
Orijin	1	2	3	Orijin	1	Orijin	1	2	3	4
3	0,00			11	15,00	11	0,00			
4	0,00			12	19,17	14	3,70	3,70		
6	0,00			1	23,80	13	8,33	8,33		
16	0,00			3	24,43	17	8,33	8,33		
10	3,70	3,70		4	30,00	18	9,27	9,27		
20	4,17	4,17		5	32,23	8	15,8	15,87		
15	8,93	8,93		2	35,47	15	22,5	22,50	22,50	
19	14,80	14,80		7	36,20	19	25,0	25,00	25,00	25,0
8	19,03	19,03		18	38,90	20	28,3	28,33	28,33	28,33
2	27,50	27,50		10	40,77	6	28,3	28,37	28,37	28,3
5	28,90	28,90		17	53,33	7	30,3	30,38	30,38	30,3
1	33,33	33,33		13	54,17	2	37,0	37,03	37,03	37,0
7	33,33	33,33		14	55,83	16	38,4	38,47	38,47	38,4
12	33,33	33,33		19	60,20	5	38,8	38,87	38,87	38,8
13	37,50	37,50		16	61,53	1	42,8	42,87	42,87	42,8
17	38,33	38,33		8	65,10	12	47,5	47,50	47,50	47,5
14	40,47	40,47	40,47	20	67,50	10	-	55,53	55,53	55,5
18		51,83	51,83	15	68,57	4			70,00	70,0
11			85,00	6	71,63	3				75,5
Önem düzeyi	0,117	0,062	0,051	Önem düzeyi	0,058	Önem düzeyi	0,08	0,057	0,077	0,06

Çizelge 11. Taç formuna ilişkin Varyans Analizi

	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Dik taç	Blok	2	14178,525	7089,263	12,871	0,000
	Orijin	18	1941,386	107,855	1,000	0,482
Kavisli taç	Blok	2	3297,397	1648,698	2,951	0,065
	Orijin	18	25787,607	1432,645	1,019	0,463
Geniş kavisli	Blok	2	7032,252	3516,126	6,715	0,003
	Orijin	18	32263,838	1792,435	1,193	0,316

Çizelge 12. Taç Formuna İlişkin Duncan Testi (Orijinal değerler)

Dik-Alt gruplar			Kavisli-Alt gruplar			Geniş Kavisli-Alt gruplar		
Orijin	1	2	Orijin	1	Orijin	1	2	
1	0,00		3	0,00	11	0,00		
3	0,00		14	0,00	7	30,47	30,47	
4	0,00		15	0,00	6	33,33	33,33	
5	0,00		19	0,00	10	37,03	37,03	
6	0,00		2	14,30	8	47,63	47,63	
7	0,00		17	16,67	13	51,87	51,87	
10	0,00		1	19,03	12	54,17	54,17	
12	0,00		18	22,23	4	66,67	66,67	
13	0,00		20	28,57	5	66,67	66,67	
14	0,00		4	33,33	16	66,67	66,67	
15	0,00		5	33,33	17	66,67	66,67	
16	0,00		16	33,33	20	71,43	71,43	
18	0,00		12	45,83	2	76,20	76,20	
19	0,00		8	47,63	18	77,77	77,77	
20	0,00		13	48,13	1	80,97	80,97	
8	4,77	4,77	10	62,97	3		100,00	
2	9,53	9,53	6	66,67	14		100,00	
17	16,67	16,67	7	69,53	15		100,00	
11		25,00	11	71,67	19		100,00	
Önem düzeyi	0,163	0,064	Önem düzeyi	0,099	Önem düzeyi	0,069	0,119	

4. Tartışma ve Sonuç

Türkiye'nin farklı ekolojik bölgelerinde *Paulownia*'nın yetiştirme koşullarını ortaya koymak amacıyla 1999 yılında gerçekleştirilen orijin denemelerinden birisi de Adana-Ceyhan Orman Fidanlığında gerçekleştirilmiş ve ilk veriler 2006 yılında Acar vd. (2008) tarafından değerlendirilerek yayınlanmıştır. Rastlantı blokları deneme desenine göre kurulan denemede kullanılan *Paulownia tomentosa*, *P.elongata* ve *P.fortunei* türleri ile *P.fortunei x tomentosa* melezine ait orijinler, 2011 yılında yaşama oranı, göğüs yüzeyi, boy, çap, gövde ve taç formu gelişimi bakımından gerekli istatistiksel analiz ve testlere tabi tutulmuş ve değerlendirilmiştir.

Yaşama oranı bakımından orijinler arasında istatistiksel anlamda bir farklılık çıkmamasına rağmen, *P.fortunei* Guangxi-Guilin orijini en fazla yaşama oranına sahip olmuştur. Boy, çap ve göğüs yüzeyi bakımından ise, orijinler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık çıkmıştır. En yüksek boya sahip olan *P.fortunei* Guangxi-Guilin orijini, en yüksek çap ve göğüs yüzeyine sahip olan *P.fortunei* Hubei-Hunan'dan hemen sonra yer almıştır.

Aynı yerde aynı tür ve orijinlerle 1999 yılında tesis edilen ve 2006 yılında yapılan değerlendirme sonuçlarına (Acar vd., 2008) göre; yaşama oranları açısından orijinler arasında bir fark bulunmadığı ve *P.fortunei* Guangxi ve

Hubei orijinlerinin en fazla yaşama oranına sahip olduğu belirtilmiştir. Boy ve çap gelişimi yönünden orijinler arasında istatistiksel anlamda bir farklılık olduğu; en iyi boy gelişimini *P.fortunei* Guangxi, *P.elongata* Beijing, *P.fortunei* Guizhou ve *P.fortunei* Hubei ile *P.elongata* Henan orijinlerinin yaptığı belirtilmiştir. En iyi çap gelişimini ise, *P.fortunei* Hubei, *P.fortunei* Guanxi, *P.fortunei* Guizhou ve *P.fortunei* Fujian orijinlerinin gerçekleştirdiği ifade edilmiştir. Hem yaşama oranı hem de boy ve çap gelişimi açısından her iki çalışmada da *P.fortunei* Guangxi-Guilin orijininin daha başarılı olduğu görülmektedir.

Gövde formu bakımından değerlendirildiğinde; "çok düzgün gövde" formu için orijinler arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olduğu tespit edilirken; "bükülmüş gövde ve çok bükülmüş gövde" formları için bir farklılık tespit edilmemiştir. Çok düzgün gövde formu açısından en yüksek orana sahip olan *P.fortunei* Guangxi-Guilin orijini, bükülmüş ve çok bükülmüş gövde formları açısından en düşük orana sahip olmuştur. Bu durum, *P.fortunei* Guangxi-Guilin orijininin, gövde düzgünlüğü bakımından ilk sırada yer aldığını göstermektedir. Taç formu bakımından ise; her üç taç formunda da (dik taç, kavisli ve çok kavisli) orijinler arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Buna rağmen, *P.fortunei* Guangxi-Guilin orijin hem dik hem de kavisli taç formunda en yüksek orana sahip

olmuştur. Ancak, çok kavisli taç formunda herhangi bir ağaca sahip olmayan *P. fortunei* Guangxi-Guilin orijini, genellikle dik veya fazla kavisli olmayan taç formu özelliklerine sahip olduğu görülmektedir.

Hem gövde hem de taç formuna bakımından Acar vd., (2008) tarafından yapılan çalışma sonuçları değerlendirildiğinde; gövde formu çok düzgün olan orijinler arasında istatistikî anlamda farklılık bulunduğu ve *P. fortunei* Guangxi orijininin en iyi gövde formuna sahip olduğu belirtilmiştir. Diğer taraftan, her üç taç formunda da (dik, kavisli ve geniş kavisli) orijinler arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu; en dik taç formunun *P. tomentosa* Shanxi, en kavisli taç formunu *P. elongata* Henan ve en geniş kavisli taç formunu ise *P. fortunei* Guangxi orijininde belirlendiği belirtilmiştir. Her iki çalışmadan da, gövde düzgünlüğü açısından *P. fortunei* Guangxi orijininin ilk sırada yer aldığı görülmektedir.

Daha önce Türkiye’de farklı ekolojik yörelerde (Aydın, Serik, Ceyhan, Ordu, Adapazarı ve Diyarbakır) yapılan benzer çalışmada alınan sonuçlar irdelendiğinde, kullanılan tür ve orijinlerin yaşamı ve gelişimi, kullanılan yere göre farklılık teşkil ettiği düşünülmektedir. Başka bir ifade ile bir yerde ilk sıralarda yer alan tür ve orijinlerinin, başka bir yerde son sıralarda yer alabileceği kanaati ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2. Gövdede oluşan yarıklar



Şekil 3. Kök bölgesinde oluşan çürükler

Ayrıca, bütün tür ve orijinlerde olmak üzere bireylerin 3-4 yaşında iken kuzeyden esen şiddetli soğuk rüzgârlara maruz kaldığı ve aynı yönde gövdelerinde derin çatlakların olduğu görülmüştür. 2003 yılında şubat ayı sonu ve mart ayı başlarında sıcaklığın sıfırında altında olduğu günler (altı gün) olduğu meteorolojik verilerin incelenmesinden anlaşılmış olup, bu derin yaraların oluşumu bu aşırı soğuklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu derin çatlaklar ve yaralar, kısmen de iyileşmiş olmalarına rağmen hala derinliğini muhafaza etmektedirler. Diğer taraftan, ağaçlarda yer yer gövde ve kök çürümelerinin olduğu gözlenmiştir (Şekil 2 ve 3).

Teşekkür

Adana Ceyhan Orman Fidanlığında 1999 yılında, Ege ve Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlükleri tarafından ortak proje olarak tesis edilen “Bazı *Paulownia* Türlerinin Türkiye’ye Adaptasyonu ve Tanıtılması” adlı çalışmada emeği geçen herkese teşekkürü bir borç biliriz

Kaynaklar

- Abbasi, N., 2000. Growth and adaptability of *Paulownia fortunei*. Book of Abstracts of The National Conference on Management of Northern Forest on Sustainable Development, 5-7 September, Ramsar, Iran.
- Acar, C., 2006. *Paulownia*’nın odun özelliklerinin kavak ve okaliptüs ile karşılaştırılması. Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi, 1:1-29.
- Acar, C., Boza, A., Özkurt, N., Akyüz, M., Şahin Akar, M., Eren, N., Karatay, H., 2008. Bazı *Paulownia* Türlerinin Türkiye’ye Adaptasyonu ve Tanıtılması. Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Çeşitli Yayınlar No: 3, s.2, İzmir.
- Anonim, 2006. Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. TC Başbakanlık DPT, Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013), 112 s., Ankara.
- Asan, Ü., 1998. Endüstriyel plantasyonlar ve Türkiye’deki uygulamalar. Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar Workshop, 8-9 Aralık, s.28-38, Ankara.
- Ayan, S., Sadlam, I., Sivacıoğlu, A., 2003. *Paulownia* Sieb.&Zucc: a new exotic genus for multi-purpose uses in kastamonu-turkey. Decision Support for Multiple Purpose Forestry, April 23-25, Vienna-Austria.
- Ayan, S., Sivacıoğlu, A., Bilir, N., 2006. Growth variation of *Paulownia* Sieb. and Zucc. species and origins at the nursery stage in Kastamonu-Turkey. Journal of Environmental Biology, 27(3):499-504.
- Bergmann, B.A., 1998. Propagation method influences first year field survival and growth of *Paulownia*. New Forests, 16:251-264.
- Bhat, N.R., Madouh, T.A., Manaie, H.A., Zalzaleh, M.A., 1998. Growth Performance of *Paulownia* Clones in The Arid Coastal Climate of Kuwait, Agric. Res. Center Res. Bult., 78:5-16.
- Birler, A.S., 1995. Ormanlarımızın Korunması İçin Endüstriyel Plantasyonların Önemi. Tema Vakfı Yayınları No 8, 28 s., İstanbul.

- Birler, A.S., 2009. Endüstriyel Orman Ağaçlandırmaları. Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No 4, 256 s., İstanbul.
- Boydak, M., Dirik, H., 1998. Ülkemizde hızlı gelişen türlerle bugüne kadar yapılan çalışmalarda ulaşılan aşama, uygulanan politika ve stratejiler, buna bağlı olarak uygulanabilecek strateji ve politika önerileri. Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar Workshop, 8-9 Aralık, s.13-24. Ankara.
- Johnson, V.D., 2000. Use of *Paulownia* for forest plantations in the leon region of nicaragua. Chemonics International Inc. Managua, Nicaragua.
- Kaplan, D., 2008. *Paulownia* ağacının kursun kalem endüstrisinde kullanım olanakları üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, ZKÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Kaymakçı, A., 2010. *Paulownia (Paulownia elongata)* odununun bazı anatomik, fiziksel ve mekanik özellikleri ile kullanım alanları üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Tunçtaner, K., 1998. Yabancı tür ithal çalışmaları ve endüstriyel plantasyonlar için tür seçimi. Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar Workshop, 8-9 Aralık, s.65-84, Ankara.
- Zhao-Hua, Z., Ching-Ju, C., Xin-Yu, L., Yao Gao, X., 1986. *Paulownia* in China: Cultivation and Utilization, Asian Network for Biological Science and International Development Research Center, 65s. Beijing Chine.