

BEYAZ ÇİÇEKLİ DIŞBUDAK (*Fraxinus ornus* L.) TOHUMLARINDA DEĞİŞİK KATLAMA SÜRELERİNİN ÇİMLENME ÜZERİNE ETKİLERİ İLE ŞAŞIRTMA İŞLEMİNİN FİDANLARIN BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Cengiz YÜCEDAĞ*

Abdullah GEZER

SDÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260 ISPARTA

*cyucedag@orman.sdu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, Beyaz çiçekli dişbudak'ta (*Fraxinus ornus* L.) bazı tohum özellikleri ve değişik katlama sürelerinin çimlenme yüzdesine olan etkileri ile tüplere şaşırtmanın bazı morfolojik fidan kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda, fidanların fidan boyu, kök boğazı çapı, en uzun kök boyu ve gövde/kök kuru ağırlıkları oranı arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla, basit ve çoklu regresyon analizi uygulanmıştır. Sonuç olarak, 1,5 aylık soğuk-ıslak katlamaya alınan tohumlardan en yüksek çimlenme yüzdesi sağlanmıştır. Ayrıca, tüplere şaşırtılan fidanların yastıkta yetiştirilen aynı yaşlı ve aynı orijinli fidanlara kıyasla gerek yan kök sayısı, gerekse kök boğazı çapı bakımından üstün olduğu belirlenmiştir. Ancak, dişbudak tür fidanlarına ilişkin TSE tarafından fidan boyu ve kök boğazı çapı için verilen standartlara ulaşamadığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Beyaz Çiçekli Dişbudak, *Fraxinus ornus* L., Katlama, Şaşırtma

THE EFFECTS OF DIFFERENT STRATIFICATION PERIODS ON SEED GERMINATION AND TRANSPLANTING ON SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FLOWERING ASH (*Fraxinus ornus* L.) SEEDLINGS

ABSTRACT

In this study, some seed characteristics of flowering ash (*Fraxinus ornus* L.) were studied. In addition, the effects of different stratification periods on germination percentage and transplanting on some morphological quality characteristics of the seedlings were investigated. In this connection, the data collected were analyzed by using simple and multiple regression in order to find out the relations between the seedling height, collar diameter, the longest root and top/root dry weight ratio. The analysis showed that the highest germination percentages were provided by 1.5 monthly cold-wet stratification. In addition, it was found that the containerized seedlings from the same provenances grown better than the even-aged bare rooted seedlings in terms of both collar diameter and root number. However, the findings related to the collar diameter and height growth were found different with comparison of TSE seedling standards given for ash tree.

Keywords: Flowering Ash, *Fraxinus ornus* L., Stratification, Transplanting.

1.GİRİŞ

Beyaz Çiçekli Dişbudak, sistematikte Oleaceae familyası dişbudak (*Fraxinus*) cinsine ait bir tür olarak verilmektedir (Davis, 1978; Anşin ve Özkan, 1993). Bu tür, geniş yapraklı türlerimiz içerisinde önemli bir yere sahiptir. Zira, ülkemizde doğal olarak yetişen geniş yapraklı türlerimize kıyasla geniş bir doğal yayılış alanı olmamasına karşın, aşağıda belirtilen özellikleri dolayısıyla çok amaçlı türler arasında yer almaktadır. Türün fonksiyonel özelliği; odununun bünyesi değiştirilerek ve değiştirilmeden odun kökenli sanayinin birçok alanında kullanılması, gövdelerinden elde edilen besi suyunun tıp alanında, kabuğundan elde edilen mavi boyanın da kök boya olarak halıcılıkta yaygın olarak kullanılmasıdır. Tür gerek çiçeklerinden, gerekse yapraklarından dolayı da park ve bahçe düzenlemelerinde kullanılmaktadır. Ayrıca, Salerno vd. (2005), türün sepetçilikte yaygın olarak kullanıldığını ifade etmektedir. Yine, Chiatante vd. (2003) türün kök sisteminin kuraklığa ve yangına karşı uyumluluk mekanizması geliştirdiğini; Tiner vd. (2000) ise türün iklim değişmelerinden fazla etkilenmediğini belirtmektedirler. Bu özellikler, türün yangınlara karşı yangın koruma şeritlerinde ve kurak mıntika ağaçlandırmalarında kullanılabileceği izlenimini güçlendirmektedir.

Öte yandan, 6. Beş Yıllık Kalkınma Planında ağaçlandırmalarda geniş yapraklı orman ağaçları türlerine yer verilmesi ve bu bağlamda ikincil ürün veren geniş yapraklı türlerin de dikilerek, karışık ormanlar kurulması öngörülmektedir (DPT, 1990). Bu olgu, yetişme ortamı koşulları bakımından uygun yörelerde yapılacak geniş yapraklı ağaç türleri ağaçlamaları ile hem gelecekteki odun üretimine, hem de kırsal kesim tarafından beklenen bazı ekonomik ve kolektif-kültürel işlevleri yerine getirilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu görüşlerden hareketle, çalışmada tohum ve fidan nitelikleri konusunda bugüne değin yeterince bilimsel araştırma bulguları bulunmayan ve değişik şekillerde yararlanmalarla karşı karşıya kalması sonucunda tükenmeye yüz tutan türün, tohum ve fidan özellikleri incelenerek, türe dönük yapılacak ağaçlandırma çalışmalarına katkı sağlayacak nitelikte temel bazı bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmaya konu olan beyaz çiçekli dişbudak kanatlı meyveleri Eğirdir Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde kalan, yükseltisi 1000-1300 m'ler arasında yer alan ve grup oluşturan bireylerden 2004 yılı ekim ayının ikinci haftasında elle toplanmıştır.

Meyveler birbirinden yaklaşık 20 m uzaklıkta olan 10 ağaçtan eşit miktarda olmak üzere toplanmıştır. Toplanan kanatlı meyveler fidanlığa getirildikten sonra, havadar bir yerde naylon örtüler üzerine serilerek kanatlarının kuruması sağlanmıştır. Kanatları kuruyan meyveler elle ovuşturularak kanatlardan arındırılmıştır. Kanatlarından arındırılan tohumların 1000 dane ağırlığı ISTA (1993) kurallarına göre tespit edilmiştir.

Tohumu kabuk kalınlığı ve sertliğinden kaynaklanan fiziksel çimlenme engeli ile embriyonun yeterince olgunlaşmamış olmasından/dinlenme ihtiyacından kaynaklanan çimlenme engelleri olduğu bilinen, çimlenme engellerini gidermek ve türe ait tohumların çimlenme yüzdelerini belirlemek için, 15, 30 ve 45 günlük soğuk-ıslak katlama süreleri uygulanmıştır (Çizelge 1). Bu amaçla, ortam olarak 24 saat 105 °C de sterilize edilmiş ince dere kumu kullanılmıştır. Katlama işlemi ağzı kapanabilen cam kavanozlar içinde +4 °C’de çalışan buzdolabında gerçekleştirilmiştir. Katlama ortamının nemini koruması için de, haftada bir kez olmak üzere nemlendirilmiştir.

Her soğuk-ıslak katlama işlemi süresi bitiminde, tohumlar soğuk-ıslak katlama işleminden alınarak, Akkıran özel geçici orman fidanlığında hazırlanan ekim yastığına çizgi ekim yöntemi kullanılarak ekilmiştir. Her katlama işlemine ait ekimler “Tesadüf Blokları Deneme Deseni”ne uygun 3 yinelemeli olarak uygulanmıştır. Katlama işlemlerinin deneme yastığı üzerindeki yinelemeler içerisindeki yeri ve sırası rastlantı kurallarına göre belirlenmiştir. Her katlama işlemi 300 tohumla temsil edilmiştir. Tohumlar yaklaşık 1,5 cm derinlikte açılan çizgilere eşit uzaklıklarda ekildikten sonra, üzerleri tohumların toplandığı beyaz çiçekli dişbudak grubunun altından sağlanan toprakla örtülmüştür. Ekilen tohumlar, her işlemin ekim tarihinden başlayarak 15 Temmuz 2005 tarihine kadar yağışlı olmayan dönemlerde 2 günde bir düzenli olarak sulanmıştır. Ekimlerin yapıldığı tarihten, çimlenmenin tamamlandığı tarihe kadar geçen süreçte periyodik zamanlarda toprak yüzeyine çıkan fidecikler sayılmış ve kayda alınmıştır.

Öte yandan, katlama işlemlerinde çimlenmeler tamamlandıktan sonra her işlemde sistematik usulle 15’er fidan örneklerek, büyüme ortamı türün bulunduğu yerden sağlanan toprakla doldurulmuş 13x25 cm boyutundaki tüplere kapalı bir yerde şaşırtılmıştır. Şaşırtmaya alınan tüplü fidanlar, eylül ayı sonuna kadar her gün sabah ve akşam serinliklerinde sulanmıştır.

Büyüme ve gelişme mevsimi sonunda, yastıkta ve tüpte yetiştirilen fidanlar, gerekli ölçümleri yapmak üzere Orman Fakültesi Eko-Fizyoloji laboratuvarına getirilmiştir. Laboratuvar ölçümlerinde çıplak köklü ve tüplü fidanların sırasıyla, fidan boyları (FB), kök boğazı çapları (KBC), hava kurusu gövde ve kök taze ağırlıkları (GTA ve KTA) ile 24 saat süreyle ve 105 °C’de kurutulan fidanların gövde ve kök kuru ağırlıkları (GKA ve KKA) ve gövde/kök kuru ağırlıkları oranı (GKA/KKA) ölçülmüştür. Şaşırtma işlemine tabi tutulan fidanlarla çıplak köklü fidanların bazı morfolojik özelliklerini karşılaştırmak amacıyla, ölçmeler katlama işlemlerinin eşit sayıda temsil edildiği 52 çıplak köklü fidan ile 52 tüplü fidan üzerinde yapılmıştır.

Çizelge 1. Tohumlara Uygulanan Değişik Soğuk-İslak Katlama Süreleri.

İşlem No	Katlama Süreleri
1	Kontrol (toplanır toplanmaz ekim)
2	15 günlük soğuk-ıslak katlama
3	30 günlük soğuk-ıslak katlama
4	45 günlük soğuk-ıslak katlama

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmaya konu olan Akkıran orijinli Beyaz Çiçekli dışbudak'da tohum 1000 dane ağırlığı 5,3 g olarak saptanmıştır. Bununla birlikte, bu ortalama değerlerin bir orijinden diğerine rakım ve bakıya bağlı olarak değişebileceğini göz ardı etmemek gerekir.

Ölçümler sonucunda, fidanlara ilişkin saptanan veriler Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne uygun şekilde analiz edilmiştir. Buna göre; katlama sürelerinin çimlenme yüzdelere etkileri bakımından aralarında önemli düzeyde bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır (Çizelge 2).

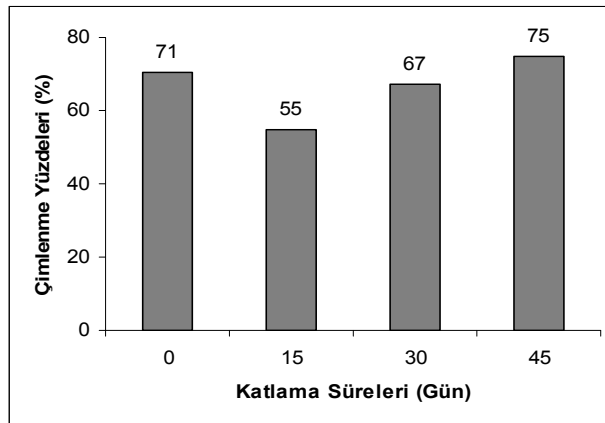
Çizelgede yer alan varyans oranından (F) anlaşılacağı üzere, katlama süreleri arasında önemli düzeyde bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, Şekil 1'de verilen en küçük ve en büyük çimlenme değerlerinden görüleceği üzere, katlama süreleri arasında %20'lik bir değişim bulunmaktadır. Bu değişim de kanımızca ekim zamanlarının farklılığından kaynaklanabilir.

Öte yandan, değişik katlama süreleri işlemlerine tabi tutulan tohumlardan gelişen çıplak köklü fidanlar ile tüplere şaşırılmış aynı yaşlı ve aynı orijinden olan fidanları, fidanların bazı morfolojik kalite kriterleri bakımından karşılaştırmak amacıyla, sırasıyla aritmetik ortalama (\bar{x}), standart sapma (S), ortalamanın standart hatası ($S_{\bar{x}}$), varyasyon katsayısı (%C_v), hata yüzdesi (%SE) hesaplanmıştır (Kalıpsız, 1994; Çizelge 3).

Çizelge 2. Katlama Sürelerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)
Yinelemeler	2	71927,67	35963,835	
İşlemler	3	54465,67	18155,223	2,93 ^{NS}
Hata	6	37137,66	6189,61	
Toplam	11	163531		

*: 0,05, **: 0,01, ***: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, ^{NS}: İstatistik açıdan önemli değil.



Şekil 1. Katlama Sürelerine Göre Çimlenme Yüzdelерinin Değişimi

Çizelge 3. Tüplü ve Çıplak Köklü Fidanların Morfolojik Özelliklerine Ait Değerler

Morfolojik Özellikler	Söküm Yeri	Örnek Sayısı (n)	Art. Ort. (\bar{x})	Std. Sapma (S)	Ort. Std. Hatası ($S_{\bar{x}}$)	Var. Katsayısı (%C _v)
FB (cm)	Tüp	52	38,56	10,02	1,39	100,38
	Yastık	52	38,00	5,81	0,81	33,73
KBÇ (mm)	Tüp	52	2,90	0,75	0,10	0,56
	Yastık	52	1,90	0,49	0,07	0,24
GTA (g)	Tüp	52	0,32	0,37	0,05	0,14
	Yastık	52	0,24	0,12	0,02	0,02
KTA (g)	Tüp	52	1,98	1,26	0,17	1,58
	Yastık	52	0,53	0,26	0,04	0,07
GKA (g)	Tüp	52	0,18	0,21	0,03	0,05
	Yastık	52	0,16	0,08	0,01	0,01
KKA (g)	Tüp	52	1,01	0,68	0,09	0,45
	Yastık	52	0,33	0,15	0,02	0,02
GKA/KKA	Tüp	52	0,19	0,14	0,02	0,02
	Yastık	52	0,48	0,16	0,02	0,03

Çizelgede yer alan fidan morfolojik özelliklerine ait ortalamalardan da anlaşılacağı üzere, iki fidan tipi arasında fidan boyu bakımından fark olmamasına karşın, kök boğazı çapları ile gövde/kök kuru ağırlıkları oranları bakımından tüplü fidanların lehine bir durum olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum, Şekil 2’de de açıkça görülmektedir.

Çalışmada ayrıca, tüplü olarak yetiştirilen fidanların bazı özellikleri arasında ilişkiler olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla, basit ve çoklu regresyon analizi uygulanmıştır. Buna göre; kök boğazı çapı (x) – fidan boyu (y) ile en uzun kök boyu (x) - fidan boyu (y) metrik karakteri arasında $y=a+bx$ eşitliği ile ifade edilebilen 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı ilişkiler olduğu anlaşılmıştır. Daha başka bir anlatımla, kök boğazı çapı arttıkça buna bağlı olarak, fidan boyu da artmaktadır (Çizelge 4).

Öte yandan, kök boğazı çapı ve fidan boyunun gövde/kök kuru ağırlıkları oranına (GKA/KKA) olan etkilerini incelemek için, gerçekleştirilen çoklu regresyon analizinde bu iki metrik karakterin GKA/KKA oranına etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Saatçioğlu (1971) türe ait tohumlara uygulanacak 1,5-2 aylık soğuk-ıslak katlama işleminin çimlenme engelini gidereceğini belirtmektedir. Ayrıca, beyaz çiçekli dişbudak tohumunda, en yüksek çimlenme yüzdesi değeri 25 °C ve 3 haftalık sıcak ve 12-16 haftalık soğuk-ıslak katlama işlemlerine tabi tutulan tohumlardan elde edilebilmektedir (Tilki, 2005). Bunların yanı sıra, Takos ve Efthimiou (2003) herhangi bir ön işlem uygulamadan ekimi yapılan beyaz çiçekli dişbudak tohumlarından %88 çimlenme yüzdesi elde ettikleri vurgulanmaktadır. Çalışmamızda ulaşılan bulgular Saatçioğlu ve Tilki’nin bulgularıyla paralellik sağlamaktadır. Aynı zamanda, katlamaya alınmadan ekilen tohumlardan elde edilen sonuçlar ile Takos ve Efthimiou’nun yaptığı çalışmalar uyum içerisindedir.

BEYAZ ÇİÇEKLİ DİŞBUDAK (*Fraxinus ornus* L.) TOHURLARINDA DEĞİŞİK KATLAMA SÜRELERİ



Şekil 2. Beyaz Çiçekli Dişbudak'ın Tüpte (sağda) ve Yastıkta Yetiştirilen (solda) Fidanlarının Kök Durumları (Foto: Yücedağ, C.)

Çizelge 4. Kök boğazı çapı-Fidan boyu ile En Uzun Kök Boyu-Fidan Boyu Arasındaki İlişkiler.

Serbest Değişken (x)	Bağlı Değişken (y)	Ölçme Sayısı (n)	Regresyon Denklemi $y=a+bx$	Korelasyon Katsayısı (r)	Varyans Oranı (F)
Kök Boğazı Çapı (mm)	Fidan Boyu (cm)	52	$y=28,285+4,170x$	0,41	20,713 ***
En Uzun Kök Boyu (cm)	Fidan Boyu (cm)	52	$y=5,006+1,076x$	0,873	327,559 ***

*: 0,05, **: 0,01, ***: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, ^{NS}: İstatistik açıdan önemli değil.

Çizelge 5. Fidan Boyu ve Kök Boğazı Çapının GKA/KKA Oranı ile Arasındaki İlişkiler.

Regresyon Denklemi	$y = 0,464+0,003x_1-0,04x_2$
Regresyonun Varyans Oranı (F)	0,407ns
Korelasyon Katsayısı (r)	0,128
Önem Düzeyleri	Regresyonun Fidan Boyu (x_1) Kök Boğazı Çapı (x_2)
	0,668 0,541 0,414

*: 0,05, **: 0,01, ***: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı, ^{NS}: İstatistik açıdan önemli değil.

Ancak, elde edilen bulgular arasında her ne kadar bir uyum görülmekte ise de, elde edilen çimlenme değerlerinin farklı olduğu ve bu farklılığın orijin, rakım, bakı, tohumların elde edildiği ağaçların yaşı ve tohumların tabii tutulacağı bazı işlemlerden bir veya ikisine bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Nitekim Tepper vd. (1967) katlama işlemleri dışında gerçekleştirdiği bir çalışmada, tohum kabuğundan çıkarılmış beyaz çiçekli dişbudak embriyolarının 2 µg/ml phleomycin hormonu ile işleme tabii tutulduğunda, embriyo hücrelerinde bölünmelerin hızlandığını ve bu durumun çimlenmeyi de hızlandırdığını belirtmektedir. Böylece, çimlenme engellerini gidermek için, uygulanan katlama işlemlerinin gerekliliğinin bir dereceye kadar ortadan kaldırılabilceği anlaşılmaktadır.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen sonuçlar ile bu sonuçlardan uygulamada yararlanma olanakları aşağıda özet bilgiler şeklinde açıklanmıştır.

- Beyaz çiçekli dişbudak türüne ait Akkıran orijininin ortalama tohum 1000 dane ağırlığı 5,3 g bulunmuştur. Ancak, bu morfolojik özelliğın yöreden yöreye, orijinden orijine, hatta buldukları yükselti ve aralarındaki kalıtsal farklılıklardan dolayı türe ait bireyler arasında bile değışebileceğı söylenebilir. Fidanların bazı morfolojik kalite karakterlerinin ortalama değeri sırasıyla, fidan boyu 38,56 cm, kök boğazı çapı 2,90 mm, gövde taze ağırlığı 0,32 g, kök taze ağırlığı 1,98 g, gövde kuru ağırlığı 0,18 g, kök kuru ağırlığı 1,01 g ve gövde/kök kuru ağırlığı oranı 0,19 olarak saptanmıştır.
- Tür tohumları sonbaharda ekilecekse, toplanır toplanmaz; şayet geç ekim yapılacaksa 1,5 aylık bir soğuk-ıslak katlama işlemine tabii tutularak ekilmesi durumunda yüksek bir çimlenme sağlanabileceğı ortaya çıkmıştır.
- Türün fidanları şaşırtma işlemine olumlu reaksiyon göstermektedir. Nitekim şaşırtmaya alınan fidanların aynı orijine ait aynı yaştaki fidanlara kıyasla yan kök niteliğı ve kök boğazı çapı üzerine olumlu etki yaptığı anlaşılmıştır. Fakat türün 1+0 yaşlı fidanlarının TSE tarafından saptanan fidan kalite kriterlerine ulaşamadığı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, türe dönük yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında 1+0 yaşlı fidan yerine 2+0 yaşlı fidanların kullanılmasının daha uygun olacağı söylenebilir.
- Beyaz çiçekli dişbudak fidanlarının hem kök boğazı çapının hem de en uzun kök boyunun fidan boyu üzerinde önemli düzeyde etkileri olduğu ortaya çıkmıştır. Yani, kök boğazı çapı ve en uzun kök boyu arttıkça buna bağılı olarak fidan boyu da artmaktadır. Tüplü fidanlarda karşılaşılan bu sonucu uygulamaya dönük irdelediğimizde, ülkemizin kurak yörelerinin ağaçlandırılmasında kaplı/tüplü fidanların daha başarılı olacağı sonucuna götürmektedir. Buna karşılık, kök boğazı çapı ile fidan boyunun gövde/kök kuru ağırlıkları oranı üzerine ortaklaşa ve bağımsız olarak yeterli düzeyde etkilerinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

BEYAZ ÇİÇEKLİ DIŞBUDAK (*Fraxinus ornus* L.) TOHUMLARINDA DEĞİŞİK KATLAMA SÜRELERİ

KAYNAKLAR

- Anşin, R., Özkan, Z. C., 1993. Tohumlu Bitkiler (SPERMATOPHYTA) Odunsu Taksonlar. KTÜ Orman Fak. Yayın No: 19, Trabzon.
- Chiatante, D., Sarnataro, M., Fusco, S., Di Iorio, A., Scippia, G.S., 2003. Modification of Root Morphological Parameters and Root Architecture in Seedlings of *Fraxinus ornus* L. and *Spartium junceum* L. Growing on Slopes. *Plant Biosystems*, 137 (1): 47-55.
- Davis, P.H., 1978. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh at the University Press., Vol. 6., pp. 147-154.
- DPT, 1990. 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- ISTA, (International Seed Testing Association), 1993. Rules Rules for Testing Seeds: Rules. *Seed Science and Technology*, 21 (suppl.): 1-259.
- Kalıpsız, A., 1994. İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Yayın No: 3835, Fakülte No: 427, İstanbul.
- Saatçioğlu, F., 1971. Orman Ağacı Tohumları. İ.Ü. Orman Fak. Yayın No: 1649/173, İstanbul.
- Salerno, G., Guarrera, P.M., Caneva, G., 2005. Agricultural, domestic and handicraft folk uses of plants in the Tyrrhenian sector of basilicata (Italy). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, Italy.
- Takos, I.A., Efthimiou, G.S., 2003. Germination Results on Dormant Seeds of Fifteen Tree Species Autumn Sown in a Northern Grek Nursery. *SILVAE GENETICA*, 52 (2): 67-71.
- Tepper, H.B., Hollis, C.A., Galson, E.C., Sondheimer, E., 1967. Germination of Excised *Fraxinus ornus* Embryos with and without Phleomycin. *Plant Physiology*, 42, pp. 1493-1496, New York.
- Tilki, F., 2005. Katlama işlemi, saklama ve sıcaklığın *Fraxinus ornus* L. tohumunun çimlenme üzerine etkisi. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi (Basımda)*.
- Tiner, W., Conedera, M., Gobet, E., Hubschmid, P., Wehrli, M., Brigitta, A., 2000. A palaeoecological attempt to classify fire sensitivity of trees in the Southern Alps. The Holocene, pp. 565-574.