

Adi Çitlenbik (*Celtis australis* L.) ve Doğu Çitlenbiği (*Celtis tournefortii* Lam.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Araştırmalar

Cengiz YÜCEDAĞ^{1*}, Hazin Cemal GÜLTEKİN²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü / ISPARTA

²Eğirdir Orman Fidanlık Mühendisliği – Eğirdir / ISPARTA

Alınış Tarihi:29.04.2008, Kabul Tarihi:28.11.2008

Özet: Bu çalışmada, adi çitlenbik (*Celtis australis* L.) ve doğu çitlenbiği (*Celtis tournefortii* Lam.) tohumlarında soğuk-ıslak katlama ve ekim zamanının çimlenme oranına olan etkileri incelenmiştir. Bu işlemler, Eğirdir Orman Fidanlığı'nda iki ayrı deneme ile gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, ekim zamanları ve katlama işlemleri çimlenme oranları üzerinde önemli ($p<0.001$) bir etkiye sahip bulunmuştur. İki çitlenbik türünde de uygun soğuk-ıslak katlama süresi için 30-90 gün arasında bir zaman periyodu ve uygun ekim zamanı için ise kasım, aralık ve ocak aylarında ön işlem uygulamadan ekim önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Çitlenbik, soğuk-ıslak katlama, ekim zamanı, çimlenme

The Studies on Germination of Mediterranean Hackberry (*Celtis australis* L.) and Oriental Hackberry (*Celtis tournefortii* Lam.) Seeds

Abstract: In this study, the effects of cold-wet stratification and sowing time on the germination ratio of some Hackberry taxa [Mediterranean hackberry (*Celtis australis* L.) and Oriental hackberry (*Celtis tournefortii* Lam.)] seeds were investigated. For this purpose, it was established two different experiments in Eğirdir Forest Nursery, Mediterranean region of Turkey. As a result, it was found that the sowing time and cold-wet stratification were significantly ($p<0.001$) effective on the germination ratios. We could suggest for both hackberry species that the proper duration of cold-wet stratification was a period of 30-90 days and the proper sowing times were in the months of November, December and January without applying any treatment.

Keywords: Hackberry, cold-wet stratification, sowing time, germination

Giriş

Karaağaçgiller (Ulmaceae) familyası içerisinde bulunan *Celtis*; bir cinsli bir evcikli, her yıl yaprağını döken ve genellikle orta boylu ağaçları içeren bir cinstir (Yaltırık, 1998). Yöresel olarak dağın, dağdağın, dardahan, çitemik veya çitlik olarak da bilinen *Celtis*, tarım alanları içinde veya etrafında yem, yakacak ve yapacak odun ve farklı kullanım amaçlarıyla yetiştirilmekte ve yine meyvelerinin çok lezzetli, besleyici ve tanensiz olmasından dolayı, özellikle kıtlık döneminde çiftlik hayvanlarına yeşil yem olması bakımından kırsal alandaki insanların sosyo-ekonomik yapısında hayati bir önem taşımaktadır (Subba ve ark., 1996).

Ülkemizde doğal olarak yetişen dört çitlenbik türünden ikisi adi çitlenbik (*Celtis australis* L.) ve doğu çitlenbiği (*Celtis tournefortii* Lam.)'dir. Adi çitlenbik güney Avrupa, kuzey Afrika, batı Asya ve ülkemizin güney, kuzey batı ve batı bölgelerinde; doğu çitlenbiği ise güneydoğu Avrupa, batı Asya ve ülkemizin hemen her bölgesinde yayılışa sahiptir. Diğer taraftan, adi çitlenbiğin çekirdekli sulu meyvesi önce yeşil, sonra parlak portakal sarısı ve olgunlaştığında da koyu siyaha yakın bir renk alırken, doğu çitlenbiğin çekirdekli sulu meyvesi ise olgunlaştığında sarımsak kırmızı, kirli sarı veya portakal sarısı renk göstermektedir. Türlerin nohut büyüklüğünde ve fıstık tadında olan meyvelerinin çapı ortalama 9-12 mm'dir (Kayacık, 1981; Davis, 1982; Anşin ve Özkan, 1993; Baytop, 1994; Yaltırık, 1998; Yaman, 2005; Yücel, 2005).

Öte yandan, bu iki tür insanlara sağladıkları ekonomik ve kolektif-kültürel yararlar açısından son derece önemlidirler. Bu bağlamda, adi çitlenbiğin odunu dayanıklı ve elastiki olmasından kasnak, yayık sopası, kaşık, baston, kürek, tarım aletleri gibi çeşitli malzemelerin ve binaların yapımı ile oymacılıkta, yine bu türün kerestesi kâğıt yapımında kullanılmaktadır. Bunların yanında her iki türün diğer türlere kıyasla kuraklığa ve parazitlere karşı daha dayanıklı ve kazık köke sahip olmalarından kurakçıl yerlerin ağaçlandırmalarında kullanılabilirliklerini, yapraklarının mızrak şeklinde ve gri yeşil renkli, taçlarının zarif, dekoratif ve gölge sağlar nitelikte olmasından, özellikle kent alanlarının park ve bahçelerinde süs bitkisi olarak tercih edildikleri, park, bahçe, kamu ve özel yerleşke, site, mezarlık, tarla ve fidanlık gibi tesislerin kuşatılmasında ve sınırlandırılmasında canlı çit olarak kullanılacakları ve etli sulu meyvelerinin başta kuş türleri olmak üzere çeşitli hayvanlar tarafından zevkle tüketildikleri belirtilmektedir (Kayacık, 1981; Anşin ve Özkan, 1993; Demir ve ark., 2002; Doygun ve Ok, 2006; Singh ve ark., 2006; Gültekin, 2007). Ayrıca aynı yazarlar türlerin odununun iyi bir yakacak odun olduğunu işaret etmektedirler.

Türlerin bütün bu yararlarına ek olarak, tıp alanında değişik sağlık sorunlarının giderilmesinde meyve, yaprak, tohum ve sakızlarının kullanılması ve son yıllarda güzel kokulara artan ilgi nedeniyle kozmetikte yararlanılması insanlar için önem arz eden başkaca yararlarıdır

(Chevallier, 1996; Mir-Babayev ve Waigh, 1997; Hernandez Bermejo ve Garcia Sanchez, 1998; Tardio ve ark., 2006).

Son yıllarda yabancı meyveli ağaç türleri gerek dünya, gerekse ülkemiz ormancılık çalışmaları açısından güncel konular arasındadır. Bunun öncelikli nedenlerinden biri, bu türlerin küresel ısınmaya bağlı olarak su kıtlığının yaşanmaya başladığı günümüzde kuraklığa dayanıklı türlere olan gereksinimdir. Diğer önemli bir neden de, ilaç hammaddesi olarak tıp alanında, süs bitkisi olarak kentlerde ve özellikle kırsal kesimlerde değişik araç gereçlerin yapımında kullanılmalarıdır.

Çalışmamızda yabancı meyveli ağaç türlerinden olan Adi ve Doğu çitlenbiği türlerinden üretilecek fidanların ülkemiz ormancılık çalışmalarında başarılı şekilde kullanılabilmesi için, bu türlerin tohumlarının çimlenme oranları üzerine soğuk katlama ve ekim zamanının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Adi çitlenbik meyveleri Antalya-Kemer Orman İşletme Müdürlüğü'ndeki (yükseltisi ortalama 850 m) yaşları 70-100 arasında değişen bireylerden; doğu çitlenbik meyveleri ise Isparta-Eğirdir Orman İşletme Müdürlüğü'nde (Yenişarbademli-yükseltisi ortalama 1250 m) yaşları 50-80 arasında değişen bireylerden sağlanmıştır. Meyve sağlanan adi çitlenbik bireylerinin boyları 10-17 m arasında değişirken, doğu çitlenbik bireylerinin boyları 3-5 m arasındadır. Her iki türe ait meyveler doğal ormanlar içinde küme halinde bulunan ve fenotipik olarak sağlıklı 25 bireyden 2005 yılının ekim ayında rastlantısal örnekleme ile her birinden elle eşit sayıda toplanmıştır.

Tohum elde etmek için çitlenbik meyveleri sert bir cisimle ezilerek, meyve etleri tohumlardan ayrılmıştır. Elde edilen tohumlar, bol su ile iyice yıkandıktan sonra, gölge bir yerde kurutulmuştur. Hava kurusu duruma getirilen saf ve sağlam tohumların türlere göre ortalama tohum 1000 tane ağırlıkları ISTA (1999) kurallarına uygun olarak belirlenmiştir. Bununla beraber, türlere ait meyve örneklerinden elde edilen tohumlar sayılarak, tohum verimi hesaplanmıştır. Katlama ve ekim zamanı denemelerinin kuruluş zamanlarına kadar tohumlar cam kavanozlar içerisinde buzdolabında (ortalama +4 °C) saklanmıştır. Hem soğuk-ıslak katlama hem de ekim zamanı denemesinde kullanılacak tohumlar öncelikle iki gün oda sıcaklığında (20°C) ılık suda bekletilerek şişmeleri sağlanmıştır. Suda bekletme uygulamasında, kullanılan su günde iki defa değiştirilerek tohumların muhtemel oksijen yetersizliğinin önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Şişmesi sağlanan tohumlar 10x20 cm boyutlu ve perlit içeren kaplarda ve soğuk hava deposunda (+4°C) soğuk-ıslak katlamaya alınmıştır. Bu amaçla, her iki türün tohumları da 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 gün süreyle katlama ortamında bırakılmıştır. Katlama süresince su kaybını en az düzeyde tutmak için katlama ortamlarının üzeri telisle örtülmüştür.

Ekim zamanının çimlenme oranına olan etkisini belirlemek için ise, yine ılık suda alınan tohumların bir aylık aralıklarla 15 ekim-15 mayıs 2005 tarihleri arasında

sekiz farklı tarihte doğrudan (önişlem uygulamadan) ekimleri gerçekleştirilmiştir.

Katlama denemesi için kullanılacak tohumlar katlama ortamından alındıktan sonra, Eğirdir Orman Fidanlığı açık hava koşulları altında 15 Mart 2005 tarihinde, 60x200 cm boyutlarındaki özel kasalara "Tesadüf Parselleri Deneme Deseni"ne uygun 4 yinelemeli olarak ekilmiştir. Bunun yanında ekim zamanı denemesi için ise 15 Ekim-15 Mayıs 2005 tarihleri arasında kalan sekiz ekim tarihinde ekimler yapılmıştır. Bu denemelerde işlemlerin yinelemeler içindeki yeri ve sırası rastlantı kurallarına göre belirlenmiştir. Kasalardaki büyüme ortamının hazırlanmasında ise, %60 dere mili ve %40 Anadolu karaçamı [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] humuslu toprağı karışımı kullanılmıştır. Ekimler, 8 mm derinlikte çizgi ekimi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Kasalarda çimlenme ortamına açılan her 50 cm x 2 cm boyutlarındaki çizgiler parsel olarak kabul edilmiştir. Her tür her bir yinelemede 100 tohumla temsil edilmiştir.

Denemeler, ilk tohum 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 2 günde bir toprak yüzeyine çıkan fidecikler kopararak sayılmış ve kayda alınmıştır.

Çimlenmeler tamamlandıktan sonra, denemeye alınan işlemlere ait çıkma oranları hesaplanmış ve elde edilen veriler SPSS® Windows Ver. 11.0 istatistik paket programı (SPSS Inc., 2002) kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda tek girişli varyans analizi ve Duncan testi ile türler ve her bir türde uygulanan işlemler çimlenme oranları bakımından kıyaslanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada kullanılan adi çitlenbik tohumlarının ortalama tohum 1000 dane ağırlığı 164,8 g iken, doğu çitlenbik'inin ortalama tohum 1000 dane ağırlığı ise 179,2 g olarak belirlenmiştir. Singh ve ark. (2006), tohum 1000 dane ağırlığının 47,8-83,1 g (ortalama 66,9 g) arasında değiştiğini belirtmektedirler. Bu bulgu çalışmamızda ulaşılan bulgularla uyum göstermemektedir. Bunun nedeni, bu iki çalışmada kullanılan tohumların sağlandığı orijinlerin farklı yetişme ortamı özelliği göstermesi ve iklimsel değişikliklerdir. Ayrıca, adi çitlenbik meyvelerinde ortalama %41, doğu çitlenbik meyvelerinde ise ortalama %43 oranında tohum verimi saptanmıştır.

Soğuk-ıslak katlama işlemine tabi tutulan adi çitlenbik ve doğu çitlenbik türlerinin çimlenme oranlarına uygulanan varyans analizi sonucunda, katlama işlemlerine ait aritmetik ortalamalar arasında önemli ($p < 0.001$) farklar bulunmuştur. Bu sonuçtan hareketle, çimlenme oranları bakımından farklı ve benzer katlama işlemlerini belirlemek amacıyla Duncan testi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1 ve 2).

Duncan testi'ne göre; Adi çitlenbik'te yüksek çimlenme oranı gösteren 60 (%85,25), 90 (%84,75), 30 (%84,85), 75 (%84,50) ve 45 (%84,25) gün süreli soğuk-ıslak katlama işlemleri aynı homojen grupta toplanmıştır.

Bununla beraber, Doğu çitlembiği'nde yüksek çimlenme oranına sahip 60 (%89,50) ve 45 (%87,75) gün süreli soğuk-ıslak katlama işlemleri benzer grupta yer almışlardır. Daha başka bir anlatımla, benzer grupta yer alan bu işlemler aralarında istatistiksel anlamda bir farklılık göstermemektedirler. Diğer taraftan, düşük çimlenme oranının elde edildiği 120 gün süreli soğuk-ıslak katlama işlemi her iki türde de farklı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 1 ve 2).

Nitekim Saatçioğlu (1971) ve Huxley (1992) tarafından çitlenbik tohumlarına uygulanması gereken soğuk-ıslak katlama süreleri çalışmada ulaşılan bulgularla paralellik göstermektedir. Ancak, Juan ve ark., (2006), katlamanın ne çimlenme oranını ne de çimlenme hızını artırmadığını ve buna karşılık tilki (*Vulpes vulpes* L.) yardımıyla yayılan tohumlarda çimlenme hızı ve yüzdesinin fazla olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu sonuç ile çalışmamız bulgusu arasındaki farklılığın nedenleri, tohumların sağlandığı orijinin yetiştirme ortamı koşulları, iklim koşulları (Singh ve ark., 2004), bireylerin yaşları, kalıtsallık özellikleri, tohumların ekildiği fidanlık koşulları, gibi etmenler olabilir.

Çizelge 1. Adi çitlenbik türünde çimlenme oranlarına göre homojen katlama süreleri

Katlama Süreleri (Gün)	N	Varyans Oranı (F)	Ortalama Çimlenme Oranları (%)
60	4	383,335***	85,25 a ¹
90	4		84,75 a
30	4		84,75 a
75	4		84,50 a
45	4		84,25 a
15	4		62,50 b
105	4		62,00 b
120	4		42,00 c

***: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı.

¹: Homojenlik gösteren gruplar

Çizelge 2. Doğu çitlembiği türünde çimlenme oranlarına göre homojen katlama süreleri

Katlama Süreleri (Gün)	N	Varyans Oranı (F)	Ortalama Çimlenme Oranları (%)
60	4	473,840***	89,50 a ¹
45	4		87,75 a
75	4		83,00 b
30	4		78,75 c
90	4		77,75 c
15	4		55,75 d
105	4		38,75 e
120	4		26,75 f

***: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı.

¹: Homojenlik gösteren gruplar

Ekim zamanı denemesinden türlere ilişkin elde edilen çimlenme oranlarına uygulanan varyans analizi ve Duncan testi sonuçları Çizelge 3 ve 4'te verilmiştir. Çizelgelerde yer alan varyans oranlarından da (F) anlaşılacağı üzere, ekim zamanlarına ait aritmetik ortalamalar arasında istatistiksel anlamda önemli (p<0.001) farklar ortaya çıkmıştır. Buna göre, adi çitlenbik'te yüksek çimlenme oranı gösteren 15 Kasım

2005 (%85,50) ve 15 Aralık 2005 (%84,25) tarihli ekim işlemleri benzer grupta yer alırken, doğu çitlembiği'nde ise 15 Kasım 2005 (%84,50), 15 Aralık 2005 (%84,25) ve 15 Ocak 2005 (%82,75) tarihli ekim işlemleri yüksek çimlenme oranları göstererek aynı benzer grupta toplanmışlardır. Buna karşılık, her iki türde de kendi başına farklı bir grup oluşturan 15 Mayıs 2005 tarihli ekim zamanı düşük çimlenme oranı sergilemiştir.

Gerçekten, Takos ve Efthimiou (2003)'nün hiçbir ön işlem uygulamadan fidanlık koşullarında gerçekleştirdikleri aralık ayı ekimleri sonucunda, adi çitlenbik tohumlarına ait çimlenme yüzdesini %79 olarak bulmuş olmaları, ekim zamanı denemesi sonucunda ulaştığımız bulguları desteklemektedir. Yine Carneiro ve ark. (2007) adi çitlenbik türünün tohumdan üretimi konusunda yapmış oldukları bir çalışmada, tür fidan üretiminin fidanlık koşullarında ve basit ekim teknikleri kullanılarak bile başarılı şekilde tohumdan sağlanabileceğini bildirmektedirler.

Çizelge 3. Adi çitlenbik türünde çimlenme oranlarına göre homojen ekim zamanları

Ekim Zamanları	N	Varyans Oranı (F)	Ortalama Çimlenme Oranları (%)
15 Kasım 2005	4	4071,817***	85,50 a ¹
15 Aralık 2005	4		84,25 a, b
15 Ekim 2005	4		81,75 b, c
15 Ocak 2005	4		81,00 b, c
15 Şubat 2005	4		80,25 c
15 Mart 2005	4		62,25 d
15 Nisan 2005	4		26,25 e
15 Mayıs 2005	4		1,00 f

***: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı.

¹: Homojenlik gösteren gruplar

Çizelge 4. Doğu çitlembiği türünde çimlenme oranlarına göre homojen ekim zamanları

Ekim Zamanları	N	Varyans Oranı (F)	Ortalama Çimlenme Oranları (%)
15 Kasım 2005	4	4085,714***	84,50 a ¹
15 Aralık 2005	4		84,25 a
15 Ocak 2005	4		82,75 a
15 Ekim 2005	4		80,00 b
15 Şubat 2005	4		66,50 c
15 Mart 2005	4		54,00 d
15 Nisan 2005	4		23,00 e
15 Mayıs 2005	4		0,00 f

***: 0,001 olasılık düzeyinde anlamlı.

¹: Homojenlik gösteren gruplar

Sonuç ve Öneriler

Çalışmamızda her iki türe uygulanan soğuk-ıslak katlama işlemleri sonucunda, Adi çitlenbik'te yüksek çimlenme oranı 60 (%85,25), 90 (%84,75), 30 (%84,85), 75 (%84,50) ve 45 (%84,25) gün süreli işlemlerde; Doğu çitlembiği'nde ise 60 (%89,50) ve 45 (%87,75) gün süreli

işlemlerde elde edilmiştir. Bu ulaşılan yüksek çimlenme oranı değerleri dikkate alınarak, bu iki çitlenbik türünde uygun soğuk-ıslak katlama işlemi süresi için 30-90 gün arasında değişen bir süre önerilebilir. Buna karşılık, gerek 30 günden az, gerekse 90 günden fazla süreli uygulanan soğuk-ıslak katlama işlemlerinden yeterli düzeyde çimlenme elde edilemeyecektir.

Öte yandan ekim zamanı denemesi sonuçlarını irdelediğimizde, uygun ekim zamanının kasım, aralık ve ocak ayları olabileceği söylenebilir. Çünkü yüksek çimlenme oranlarına bu aylarda yapılan tohum ekimi işlemlerinde ulaşılmıştır. Özetle, fidan üretimi için kullanılacak çitlenbik tohumlarının ekim işleminde herhangi bir ön işlem uygulanması düşünülmüyorsa, tohumlar toplanır toplanmaz ekilmelidir. Şayet, sonbahar ekimleri için uygun koşullar bulunmuyorsa (toprak tava, kemiriciler vb.), yani ilkbahar ekimi yapılması gerekiyorsa bu durumda çitlenbik tohumlarına 1-3 aylık soğuk-ıslak katlama uygulanması iyi sonuçlara ulaşılmasını sağlayacaktır.

Antalya-Kemer ve Isparta-Yenişarbademli yörelerinden sağlanan Adi çitlenbik ve doğu çitlembiği türü tohumlarında çimlenme engellerinin giderilmesine yönelik yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında, her bir tür için işlem sayıları artırılarak kapsamlı çalışmaların yapılması daha başarılı sonuçlara ulaşılmasını sağlayabilir. Böylece, hem dünya hem de ülkemiz insanların bu türlerin çok yönlü işlevlerinden daha fazla yararlanmasına olanak verilmiş olacaktır.

Kaynaklar

Anşin, R., Özkan, Z. C. 1993. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar. KTÜ Orman Fak. Yayın No: 19, Trabzon.

Baytop, T. 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları No: 5678, Ankara.

Carneiro, M., Pimentel, F., Fabiao, A. 2007. Seedling production of woody riparian species from seeds: techniques and results. *Silva Lusitana*, 15 (1): 13-23.

Chevallier, A. 1996. The encyclopedia of medicinal plants. Dorling Kindersly, London.

Davis, P.H. 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 7, Edinburgh.

Demir, F., Doğan, H., Özcan, M., Haciseferoğulları, H. 2002. Nutritional and Physical Properties of Hackberry (*Celtis australis* L.). *Journal of Food Engineering*, 54 (3): 241-247.

Doygun, H., Ok, T. 2006. Kahramanmaraş Kenti Açık-Yeşil Alanlarında Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Öneriler. *KSÜ Fen ve Mühendislik Derg.*, 9(2): 94-103.

Gültekin, H.C. 2007. Yabancıl Meyveli Ağaç Türlerimiz ve Fidan Üretim Teknikleri. T.C. Çevre ve Orman Bak., AGM, Fidanlık ve Tohum İşleri Daire Başkanlığı, Ankara, 52 s.

Hernandez Bermejo, J. E., Garcia Sanchez, E., 1998. Economic Botany and Ethnobotany in Al-Andalus (Iberian Peninsula: Tenth--Fifteenth Centuries), an Unknown Heritage of Mankind. *Economy Botany* 52(1): 15-26.

Huxley. A. 1992. The New RHS Dictionary of Gardening. MacMillan Pres, New York.

Juan, T., Sagrario, A., Jesús, H., Christina, C.M. 2006. Red fox (*Vulpes vulpes* L.) favour seed dispersal, germination and seedling survival of Mediterranean Hackberry (*Celtis australis* L.). *Acta Oecologica*, 30, p. 39-45.

Kayacık, H. 1981. Orman ve Park Ağaclarının Özel Sistematiği II. Cilt (Angiospermae). İ.Ü. Orman Fak. Yayın No: 287, İstanbul.

Mir-Babayev, N. F., Waigh, R. D. 1997. Plants of the Republic of Azerbaijan with Potential Medicinal Applications Part II. *International Journal of Pharmacognosy*, 35 (3): 190-193.

Saatçioğlu, F. 1971. Orman Ağacları Tohumları. İÜ Orman Fak. Yayın No: 1649/173, İstanbul.

Singh, B., Bhatt, B.P., Prasad, P. 2004. Effect of seed source and temperature on seed germination of *Celtis australis* L.: a promising agroforestry tree-crop of Central Himalaya, India. *Forests, Trees and Livelihoods*, 14 (1): 53-60

Singh, B., Bhatt, B.P., Prasad, P. 2006. Variation in seed and seedling traits of *Celtis australis*, a multipurpose tree in Central Himalaya, India. *Agroforestry Systems* 67:115-122.

SPSS Inc. 2002. SPSS 11.0 Guide to Data Analysis, Published by Prentice Hall, Upper Saddle River, 637 p., New Jersey 07458.

Subba D.B., Gurung H.B., Tamang B.B. 1996. Seasonally of polyphenolic compounds in nine important tree fodder in the eastern hills of Nepal. *Vet. Rev.* 11(1): 8-10.

Takos, I.A., Efthimiou, G.SP. 2003. Germination results on dormant seeds of fifteen tree species autumn sown in a Northern Greek nursery. *Silvea Genetica*, 52 (2).

Tardío, J., Pardo-de-Santayana, M., Morales, R. 2006. Ethnobotanical review of wild edible plants in Spain. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 152, 27-71.

Yaltırık, F. 1998. Dendroloji Ders Kitabı II, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), İÜ Orman Fak. Yayın No: 4104/420, İstanbul.

Yaman, Ö. 2005. Türkiye’de doğal olarak yetişen çitlembiğin (*Celtis australis* L.) morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri. Yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniv. FBE, Bartın, 83 s.

Yücel, E. 2005. Ağaclar ve çalılar I, Eskişehir, 301 s.