



## Farklı Popülasyonlardan Toplanan Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.) Tohumlarında Popülasyonlar Arası ve İçi Çimlenme Varyasyonları

Şemsettin KULAÇ<sup>1,\*</sup>, Deniz GÜNEY<sup>2</sup> Azize GÜRPINAR<sup>1</sup>, Zerrin KARACA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, Düzce

<sup>2</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, Trabzon

\*İletişim yazarı: semsettinkulac@duzce.edu.tr

### Özet

Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.) yaprağını döken, çalı, ağaççık ve ağaç formlarında görülebilen bir ağaç türümüzdür. Ülkemizde sınırlı bir yayılış alanına sahiptir. Artvin, Erzurum, Trabzon, Sinop, Kastamonu, Düzce, Denizli, Antalya, Niğde, Adana ve Kahramanmaraş, dolaylarında, kısıtlı alanlarda, çeşitli formlarda ve orman içinde münferit ya da küçük gruplar halinde bulunmaktadır. Erzurum ili İspir bölgesinde saf ormanlar oluşturmaya rağmen diğer bölgelerde genelde diğer türlerle karışıma girmekte ve münferit bireyler ve küçük gruplar halinde görülmektedir. Kayacığın çimlendirilmesine yönelik yapılan çalışmalarda, embriyodan kaynaklı bir çimlenme engelinin olduğu, mutlaka katlamaya ihtiyaç duyduğu ve düşük sıcaklıklarda daha iyi çimlendiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada, 7 farklı popülasyondan (Antalya-Finike, Antalya-Akseki, Adana-Sayimbeyli, Düzce-Yığılca, Kastamonu-Şehdağ, Erzurum-İspir ve Sinop-Ayancık) 10'ar ağaçtan tohum toplanmıştır. Temizlenen dolu tohumlar ağaç bazında 2-4 derece sıcaklıkta 10 hafta çıplak katlamaya alınmış ve ardından 5 derecede çimlendirilmiştir. Çimlenmeler her hafta takip edilmiş ve çimlenmeler durana kadar (16 hafta) sayımlar yapılmıştır. Çimlenme yüzdeleri bakımından popülasyonlar arasında farklılık olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve Duncan testine göre gruplandırmalar ortaya konulmuştur. İstatistiki analiz sonuçlarına göre çimlenme yüzdesi bakımından popülasyonlar arasında % 99 güven düzeyi ile anlamlı farklılıklar olduğunu belirlenmiştir. Bununla birlikte popülasyon içi bireyler arasında da çimlenme yüzdeleri bakımından önemli farklar olduğu tespit edilmiştir. Ağaçlara ilişkin çimlenme yüzdeleri; Finike orijininde % 74.3-95.2 arasında, İspir orijininde % 5.8-87.7 arasında, Düzce orijininde % 17.6-73.6 arasında, Adana orijininde % 27.3-95.8 arasında, Akseki orijininde % 63.9-97.7 arasında, Kastamonu orijininde % 64.9-80.9 arasında ve Sinop orijininde % 11.9-94.6 arasında değiştiği belirlenmiştir. İspir orijini, % 49.7'lik çimlenme yüzdesi ile en düşük ortalama sahip olmasına rağmen ağaç bazında % 87.72'ye ulaşan değerler elde etmesi popülasyon içi bireyler arasında çimlenme yüzdesi bakımından bariz farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kayacık, *Ostrya carpinifolia*, Katlama, Popülasyon, Çimlendirme

### 1. GİRİŞ

Ormanlar; su, toprak, biyolojik çeşitlilik gibi önemli kaynakları bünyesinde bulunduran ekosistemler olup, devamlılığı bütün canlılar için çok önemlidir. Orman ekosisteminin sürekliliği ise, ormanı oluşturan bitkilerin ve özellikle ağaçların çoğalmasına bağlıdır. Ağaçların genetik yapıları, doğal koşullar altında yaşayabilmeleri için gerekli olan her türlü bilgiyi içermektedir ve çoğalma tohum yoluyla gerçekleştiği için yeni bilgiler gelecek kuşaklara gen yoluyla aktarılabilir. Bu nedenle ağaçların çoğalmasının tohum yoluyla olması ağaç türlerinin ve ormanın devamlılığı ve küresel iklim değişiklerine uyum bakımından son derece önemlidir (Yılmaz 2005).

Ülkemiz, yer aldığı ılıman kuşakta, topografik ve iklimsel çeşitliliği sayesinde olağanüstü habitat zenginliğine ve bunun doğal sonucu olarak da zengin bitki çeşitliliğine sahiptir. Türkiye sahip olduğu bu zenginlik sayesinde Küçük Asya olarak isimlendirilmekte ve gerek tarımsal bitkiler gerekse de orman ağaçlarının tür ve genetik çeşitliliği açısından olağanüstü bir durum göstermektedir (Kaya ve ark. 1997).

Son zamanlarda gerek Avrupa'da gerekse de ülkemizde doğal yapraklı türlerle yapılacak ağaçlandırma çalışmaları önem kazanmıştır. Yapraklı orman alanlarının genişletilmek istenmesinin en önemli nedeni, biyoçeşitliliğin artırılmak istenmesidir. Ayrıca yapraklı ormanların rekreasyon ve turizm amaçlarına hizmet etmesi ve dolayısıyla da ormanların çok yönlü kullanımı için uygun bir ortam oluşturduğu söylenebilir (Eşen vd., 2005).

Değerli Yapraklılar Ağına göre öncelikli türler kapsamında yer alan *Ostrya carpinifolia*'nın; Türkiye'deki oldukça sınırlı doğal yayılışı yanında, kullanım özelliklerinin çekiciliği, bu türü bitki tehlike kategorilerine göre "az tehdit altında (Lower Risk (LR))" sınıfına sokmuştur. Ayrıca, türün tohum embriyosunun yeterince olgunlaşmamış olması veya embriyonun dinlenme gereksinimi kaynaklı çimlenme engeli ile boş tohum oranının yüksekliğinden kaynaklanan düşük çimlenme yüzdesi de birer problemdir. Gelecek yıllarda bu türün popülasyonlarındaki olası daralma ve olma tehditlerine karşı bu türe karşı özel bir koruma gerekecektir.

Çimlenme engelleri kaliteli fidan temin edilmesini ve ağaçlandırma çalışmalarındaki başarıyı olumsuz olarak etkilemektedir. Rietveld (1989)'e göre tohumların çimlenme engelleri türlerin coğrafi yayılışlarını etkileyen önemli bir faktördür. Çimlenme engelleri büyük oranda genetik yapı ile ilgilidir. Çimlenme engeli meyve eti, tohum kabuğu ve embriyonun gelişmemesinden kaynaklı birden fazla olabilmektedir (Bewleyand Black,1994; Leadem, 1996; Tilki,2007; Kulaç vd. 2009).

Tohumların çimlenme engellerini gidermeye yönelik yapılan çalışmalar genel olarak üç sınıfta toplanmaktadır. Bunların birincisi tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelidir. Tohum kabuğunun kalınlığından veya geçirimsizliğinden kaynaklanır. Bu çimlenme engelini aşmanın yolları; soğuk ve sıcak su ile işlemler, asitlerle işlemler, mekanik zedeleme ve katlama işlemleri şeklinde sıralanabilir. İkinci engel ise embriyonun uyku halidir ki bu durum endosperm veya kotiledonlardaki rezerv besin maddelerinin çözünmemiş olmasından kaynaklanır. Bu engeli gidermek için soğuk katlama, sıcak katlama, sıcak + soğuk katlama ve değişik kimyasal işlemler uygulanarak giderilebilir. Üçüncü engel ise, meyve etinde veya endosperm içinde çimlenmeyi engelleyici bazı özel kimyasalların olmasıdır. Bu durum "inhibitör dinlenme" denilen bir uyku halini oluşturur. Bu engelin giderilmesi için öncelikle meyve etinden kurtulmalı daha sonra soğuk katlama ve çeşitli kimyasal işlemler uygulanmalıdır (Bonner ve Vozzo, 1987; Bradbeer, 1988; Bewleyand Black, 1994; Kozłowski ve Pallardy 1997; Ürgenç, 1998; Çiçek vd. 2007; Ayan ve Çelik 2008; Kulaç vd. 2009).

Çimlenme engelleri ve dereceleri türler arasında farklılık gösterdiği gibi aynı tür için tohum toplama yılı, yıl içerisindeki tohum toplama zamanı, tohum toplanan popülasyonlar arasında ve popülasyon içi bireyler arasında bile farklılıklar gösterebilir. Bu nedenle özellikle literatür bilgilerine sadık kalarak yöresel bazda da çimlendirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir (Tilki ve Kebeşoğlu 2009, Kulaç vd. 2009).

Katlama işlemlerinde genel olarak kum, turba, perlit, ponza gibi ortamlar kullanılmaktadır. Birçok çalışmada katlama işlemleri için bu ortamlar kullanılmıştır (Saribaş, 1999; Suzuki, 2000; Gou, 2000; Çelik, 2008; Czapracki and Holubowicz, 2010; Pipinis, vd. 2012).

Bu çalışmada; Gürgen yapraklı kayacık türünün ülkemizdeki farklı popülasyonlarından temin edilen tohumlar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, düşük sıcaklıkta (5 °C) en yüksek çimlenmeyi sağlayacak ön işlem araştırılmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### Tohumların Temini

Araştırmada kullanılan kayacık tohum materyali, 7 farklı popülasyondan 2012 yılında Ekim – Kasım aylarında toplanmıştır (Tablo 1). Kayacık tohumlarının doğal yayılış alanlarına göre değişik zamanlarda her bir popülasyondan en az on ağaçtan tohum toplanmıştır. Kanatlı olarak laboratuvara getirilen ve serin bir ortamda serilerek bekletilen tohumlar, elle ovularak kanatlarından ayrılmıştır. Kanatlarından ayrılan tohumlar vantilatör yardımıyla savrulmuş ve elekten geçirilerek tohum dışındaki yabancı maddeler uzaklaştırılmıştır. Ayrıca, tohumlar gözle incelenerek dolu olmadığı düşünülen farklı renkli, hasarlı, yaralanmış ve iyi gelişme gösterememiş tohumlar da uzaklaştırılmıştır. Tohumlar alkollü su (%50) içerisinde yüzdürülerek boş tohumlar uzaklaştırılmıştır. Bu şekilde ayrılan ve temizlenen tohumlar hava kurusu hale gelmesi için 24 saat kadar oda sıcaklığında serili bırakılmış ve sonra ağzı kilitli poşetlere konularak çimlendirme testlerine kadar buzdolabında (3±2 °C) saklanmıştır.

**Tablo 1.** Çalışılan popülasyonlara ilişkin bazı özellikler

No:	Popülasyonlar	Enlem	Boylam	Rakım(M)
1	Finike	36°19'	30°05'	820
2	İspir	34°27'	41°00'	1947
3	Düzce	40°55'	31°20'	550
4	Adana	38°01'	36°06'	1225
5	Akseki	37°05'	31°46'	1300
6	Kastamonu	41°47'	33°07'	700
7	Sinop	41°47'	34°37'	450

### Katlama ve çimlendirme çalışmaları

Çalışmada, katlama işlemlerinde perlit, saklama kapları ve buzdolabı kullanılmıştır. Katlama işlemlerinde tohumlar ilk olarak tül torbalar içerisine yerleştirilmiş ve daha sonra saklama kapları içerisine perlit arasına yerleştirilerek katlama yapılmıştır. Düzenli olarak kapların nem içerikleri kontrol edilmiş ve gerektiğinde saf su ilavesi yapılmıştır. Soğuk katlamalar için sıcaklığı ayarlanabilir buzdolabı (2 °C) kullanılmıştır.

Kayacık türlerinde Kulac vd. (2013a ve 2013b)nin yapmış oldukları çalışmanın sonuçları dikkate alınarak aşağıdaki ön işlem uygulanmıştır.

- Kontrol (+4),
- Perlitte 2 ay soğuk (+2 °C)

Katlama işlemi sırasında tohumlar, tül torbalar içerisinde tabakalar halinde perlit ortamına yerleştirilmiştir. Tohumlar her 15 günde bir çıkarılıp bir saat havalandırıldıktan sonra saf sudan geçirilip tekrar saklama kaplarına yerleştirilmiştir.

Tohumlar katlama sonrası, Kulaç vd. (2013b)ne göre 5°C sıcaklıkta çimlendirmeye alınmıştır. Çimlendirmeler tamamen rastlantı deneme desenine göre her popülasyon ve her ağaç için 4x50 örnek üzerinden, cam petri kaplarında (Ø9 cm) ve kâğıt üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çimlenmeler durana kadar yaklaşık 16 hafta (112 gün) çalışma devam

etmiştir. Çimlendirme kapları her üç günde bir düzenli olarak havalandırılmış ve gerektiğinde nem takviyesi yapılmıştır. Mantarlaşmaya karşı çimlendirme (petri) kapları yenilenmiştir. Çimlendirme yüzdesi (ÇY) dolu tohum üzerinden hesaplanmıştır. Kökçük uzunluğu 3 mm (yaklaşık tohum boyu kadar) uzayan tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir.

### İstatistik Analizleri

Çimlenme özellikleri bakımından popülasyon (7 seviyeli), katlama (2 seviyeli) ve çimlendirme sıcaklığı (1 seviyeli) faktörleri ile faktör etkileşiminin çimlenme yüzdesine etkisini belirlemek amacıyla deneme desenine uygun olacak şekilde varyans analizi uygulanmıştır ( $p < 0.05$ ). Varyans analizleri öncesinde değişkenlere ait verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiş ve gerektiğinde uygun dönüşümler yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır ( $\alpha = 0.05$ ). Popülasyonların ortalama çimlenme yüzdesi bakımından oluşturduğu gruplar Kümeleme analizi (Hierarchical Cluster) ile belirlenmiştir.

### 3. BULGULAR

Ortalama çimlenme yüzdesi bakımından popülasyonlar içi ve popülasyonlar arasında farklılıkların olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve Duncan testine göre gruplandırmalar ortaya konulmuştur. Varyans analizi sonuçları Tablo 1'de verilmiş olup, buna göre çimlenme yüzdesi bakımından popülasyonlar arasında % 99 güven düzeyi ile anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 2.** Ortalama çimlenme yüzdesine ilişkin varyans analizi sonuçları

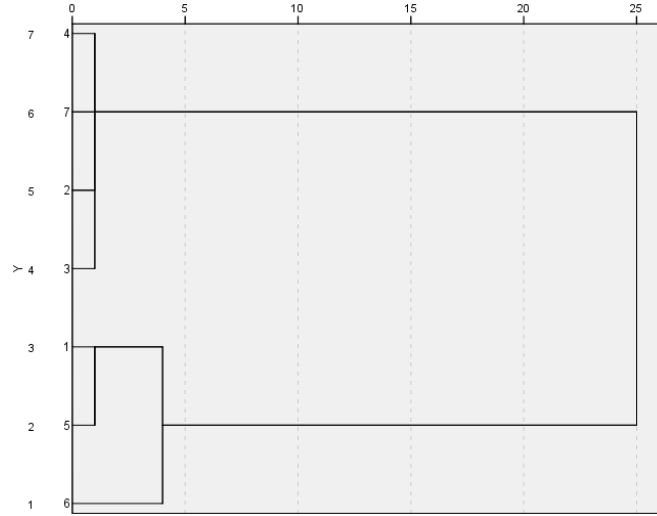
Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
Gruplar arası	11429.40	6	1904.9	4.8	0.000**
Gruplar içi Toplam	19304.57	49	393.98		
	30733.97	55			

**Tablo 3.** Popülasyonların ortalama çimlenme yüzdeleri, ağaç bazında minimum -maksimum çimlenme yüzdeleri ve Duncan analizi sonucu oluşan gruplar

Popülasyon No	Popülasyon	Min Çim. %	Max Çim. %	Ort. Çim. %	Gruplar
1	Finike	74.30	95.21	<b>84.68</b>	c
2	İspir	<u>5.82</u>	87.74	<b>49.71</b>	a
3	Düzce	17.58	73.58	<b>51.79</b>	ab
4	Adana	27.33	95.76	<b>55.32</b>	ab
5	Akseki	63.89	<u>97.70</u>	<b>82.45</b>	c
6	Kastamonu	64.87	80.93	<b>72.90</b>	bc
7	Sinop	11.88	94.60	<b>56.49</b>	ab

Tablo 2'den de anlaşılacağı gibi popülasyon bazında en yüksek çimlenme yüzdeleri aynı grupta yer alan Finike (% 84.7) ve Akseki (% 82.5) popülasyonlarında bulunmuştur. İspir popülasyonu ise en düşük (% 49.7) çimlenme yüzdesine sahip olan popülasyon olarak karşımıza çıkmıştır.

Ağaç bazında bakıldığı zaman en düşük çimlenme yüzdesi İspir (%5,82), En yüksek çimlenme yüzdesi ise Akseki (%97,70) popülasyonundaki ağaçlarda görülmüştür. Aynı popülasyon içindeki ağaçlarda bu derece farklı çimlenme yüzdelerinin olması popülasyon içi varyasyonların çok olduğunu göstermektedir.



**Şekil 1.** Kümeleme (Cluster) analiziyle popülasyonların çimlenme yüzdesine göre meydana getirdiği gruplar

Popülasyonların ortalama çimlenme yüzdesi bakımından yapılan Hierarchical Cluster analizinde 3 farklı grup meydana gelmiştir. Duncan analizi ile elde edilen gruplandırmaya benzer şekilde; İspir, Düzce, Adana ve Sinop popülasyonları bir grubu, Finike ve Akseki popülasyonu diğer bir grubu oluştururken Kastamonu popülasyonu ise tek başına üçüncü grubu meydana getirmiştir (Şekil 1).

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma sonucunda, ön işlem uygulanan Kayacık tohumlarının çimlenme yüzdeleri popülasyonlara ve popülasyon içi bireylere bağlı olarak çok farklılık göstermiştir. Çalışmamızda Finike ve Akseki popülasyonları diğerlerine oranla en yüksek çimlenme yüzdesine sahipken İspir popülasyonu ise en düşük çimlenme yüzdesine sahiptir. Çimlenme yüzdesinin fazla olması neslin devamlılığını kolaylaştıracaktır. Özellikle fidanlık çalışmalarında kitlesel fidan üretmek arzu ediliyor ise Finike ve Akseki orijinli tohumların kullanılması önerilebilir.

Ön işlem uygulanmayan (kontrol) Kayacık tohumlarında hiç çimlenme olmamıştır. Kayacık tohumlarının çimlenebilmeleri için katlamaya ihtiyacı olduğu ve soğuk, soğuk+sıcak katlama kombinasyonlarına ihtiyaç duyduğu birçok çalışmada belirtilmiştir (Kulaç 2013a, Kulaç 2013b, Çelik 2008, Ürgenç 1982) Bu çalışmada da 2 ay perlitte soğuk katlamada ön çimlenmeler için yeterli olmuştur.

Kayacık tohumları için mutlaka katlama yapılması gerektiği, popülasyonlara göre değişmekle beraber minimum 2 ay soğuk katlama gerekmektedir (Kulaç 2013a). Perlitte katlama yapmanın bu tür için daha kolay olabileceği söylenebilir. Ayrıca kayacık türü için bir çok çalışmada düşük sıcaklıklar yada değişken sıcaklıkların çimlenme başarısını artırdığı vurgulanmaktadır (Kulaç 2013a, Kulaç 2013b). Bu çalışmada da kayacık için en düşük sıcaklık olan 5 °C denenmiş ve başarı elde edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Ayan, S., Çelik, H., 2008: Seed germination enhancement of European hophornbeam (*Ostrya carpinifolia* Scop.), Growing Valuable Broadleaved Tree Species, International Conference, October 06-08th, 2008, Albert Ludwigs University, Freiburg i. Br., 6-8
- Bewley, J. D., Black, M., 1994: "Seeds: Physiology of Development and Germination". Plenum Press, New York. ISBN 0-306-44747-9 USA
- Bonner, F. T., Vozzo, J. A., 1987: "Seed Biology and Technology of Quercus. USDA Forest Service GTR-SO-66 New Orleans, LA
- Bradbeer, J. W., 1988: Seed Dormancy and Germination. Chapman and Hall. New York. 146 p.
- Czapracki, M., and Holubowicz, R., 2010: Some Factors Influencing the Germination of the Common Hornbeam *Carpinus betulus* L. Seeds, Bulletin UASVM Horticulture, 67(1).
- Çelik, H. 2008: Gürgen Yapraklı Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.) Tohumlarında Çimlenme Kabiliyetinin Artırılması."
- Çiçek, E.; Aslan, M.; Tilki, F. 2007: Effect of stratification on germination of *Leucojumaestivum* L. seeds, a valuable ornamental and medicinal plant. Res. J. Agric. Biol. Sci. 3(4): 242-244.
- Eşen, D., Yıldız O., Kulaç, Ş., Sargıncı M., 2005: "Türkiye Ormanlarının İhmal Edilen Yapraklı Türü: Yabani Kiraz", TBMMMO Orman Mühendisleri Odası Dergisi, 42:4-6
- Gou, K., 2000: Germination, Seedling, Survival and Growth of the Two *Carpinus* Species From a Chinese Beech Forest, Acta Phytocologia Sinica, 24 (4), 385-390.
- Kaya, Z., Kün, E., Güner, A., 1997: "Türkiye Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde (İnsitü) Korunması Ulusal Planı", Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 145
- Kozłowski, T.T.; Pallardy, S.G. 1997: Growth Control in Woody Plants. Academic Press, Inc. San Diego, CA, pp: 15-72.
- Kulaç Ş.; Güney D.; Çiçek E.; Turna İ. (2013 a). Effect of provenance, stratification and temperature on the germination of European hophornbeam (*Ostrya carpinifolia* Scop.) seeds. Food, Agriculture and Environment (JFAE), 11(3&4), 2815-2819.
- Kulaç Ş.; Güney D.; Çiçek E.; Özbayram A.K. Somay Ş. (2013 b). Farklı Orijinlerine Ait Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.) Tohumlarının Bazı Tohum ve Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi. Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi. Cilt:9, Sayı:1. Düzce.
- Kulaç, S.; Güney, D.; Turna, İ. 2009: Tohum Toplama ve Ekim Zamanı İle Yetiştirme Ortamının Yabani Kiraz (*Prunus avium* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi, Artvin Çoruh University Faculty of Forestry journal, 10 (1): 37-44 ISSN: 1300-6053.
- Leadem, C. 1996: A Guide to Biology and Use of Forest Tree Seeds. B. C. Ministry of Forests. Victoria, BC. 20 p.
- Pipinisivd 2012: Effect of Stratification and Pre-treatment With Gibberellic Acid On Seed Germination of Two *Carpinus* Species, Seed Science and Technology, 40., 21-31.
- Rietveld, W.J. 1989: Variable seed dormancy in Rocky Mountain juniper. In: T. Landis, Coord. Proceedings, Intermountain Forest Nursery Association, USDA-Forest Service Forest and Range Station, RM-184. Fort Collins, Co, pp: 60-64.
- Sarıbaşı, M., 1999: "Bazı Bitki Tohumlarında Çimlenmenin Aktivasyonu", Türk. Journal of Agriculture and Forestry, 24: 579-584
- Suzuki, W., 2000: Germination Trait and Adaptive Regeneration Strategies of the Three *Carpinus* Species, J. For. Res. 5: 181-185.
- Tilki, F., 2007: "Preliminary results on the effects of various pre-treatments on seed germination of *juniperus oxycedrus* L." Seed Science and Technology 35: 765-770
- Tilki, F., Kebeşoğlu, A., 2009: "Karaçalı (*Paluirusspina-christi* Mill.) ve Nar (*Punicagranatum* L.) tohumlarının çimlenme özelliklerinin Belirlenmesi" Artvin Çoruh University Faculty of Forestry journal, 10 (1): 37-44 ISSN: 1300-6053
- Ürgeç, S., 1998: "Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği", İstanbul Üniv. Orman Fak. Yayınları, İstanbul, 586
- Yılmaz, M., 2005: "Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Tohumlarının Fizyolojisi Üzerine Araştırmalar" İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi İstanbul.