

BAZI AHLAT (*Pyrus L.*) TÜRLERİNİN TOHUM ÖZELLİKLERİ VE ÇİMLENDİRME OLANAKLARI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

H.Cemal GÜLTEKİN¹ Abdullah GEZER² Cengiz YÜCEDAĞ^{2*}

¹Eğirdir Orman Fidanlığı, Eğirdir, ISPARTA

²SDÜ Orman Fakültesi, 32260 ISPARTA, *cyucedag@orman.sdu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, ahlal (*Pyrus elaeagnifolia* Pall.), yabani armut (*P. communis* L.) ve badem yapraklı ahlal (*P. amygdaliformis* Vill.)'ta bazı tohum özellikleri ve farklı soğuk-ıslak katlama işlem kombinasyonları ile değişik ekim zamanlarının bu türlerin tohumlarının çimlenme yüzdelerine olan etkileri incelenmiştir. Tohumlara uygulanan soğuk-ıslak katlama işlem kombinasyonları ile ekim zamanı işlemleri sonucunda elde edilen çimlenme verilerin analizi "SPSS İstatistik Paket Programı"nda değerlendirilmiştir. Yapılan Varyans Analizi ve Duncan Testi sonuçlarına göre; her 3 türde de ekimden önce uygulanan değişik soğuk-ıslak katlama işlem kombinasyonları ile ekim zamanı işlemlerinin çimlenme yüzdeleri bakımından aralarında 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre; her 3 türde de 9 (2 Kasım 2004 tarihinde doğrudan ekim), 11 (2 Ocak 2005 tarihinde doğrudan ekim) ve 2 (6-7°C sıcaklıkta 2 ay soğuk-katlama 2 Mart tarihinde ekim) nolu ön işlemler çimlenme yüzdesini olumlu yönde en fazla etkileyen ön işlemler olmuştur. Buna karşılık, her 3 türde de tohumun çimlenme yüzdesini en az etkileyen ön işlemler 15 (2 Mayıs 2005 tarihinde doğrudan ekim) ve 14 (2 Nisan 2005 tarihinde doğrudan ekim) nolu ön işlemler olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ahlal, Tohum, Katlama, Ekim Zamanı

THE STUDIES ON SEED CHARACTERISTICS AND GERMINATION PROBABILITIES OF SOME PEAR (*Pyrus L.*) SPECIES

ABSTRACT

In this study, some seed characteristics of the species of pear (*Pyrus elaeagnifolia* Pall.), common pear (*P. communis* L.) and wild pear (*P. amygdaliformis* Vill.) and the effects of different sowing time and cold-wet stratification combination treatments on germination percentage of those species were investigated. The germination data relating with those of treatments were separately analyzed by using SPSS Statical Software and controlled by Duncan Test. The variance analysis showed that there are significant differences between the sowing times at 0.001 probability level and different cold-wet stratification combination treatments of the three species. In this connection, it was found that the highest germination percentages were obtained from direct sowing time made on 2 nd November of 2004, direct sowing time made on 2 nd January of 2005 and sowing time made on 2 nd March after two monthly cold-wet stratification treatment at 6-7 °C temperatures, respectively. The poorest germination percentages were obtained from the latest direct sowing time made on 2 nd May of 2005 and direct sowing time made on 2 nd April of 2005.

Keywords: Pear, Seed, Stratification, Sowing Time.

1.GİRİŞ

Ülkemizde doğal olarak yetişen ahlat, yabani armut ve badem yapraklı ahlat taksonları sistematikte Gülgiller (*Rosaceae*) familyası, Pomoideae alt familyası içerisinde incelenmektedir (Davis 1972; Anşin ve Özkan, 1993). Ahlat cinsinin yaklaşık 3000 yıl önce kültüre alındığı ve botanikçiler tarafından bugüne kadar 24 türden fazla ahlat türünün teşhis edildiği belirtilmektedir (Hummer ve Postman, 2003). Bu taksonlar çok amaçlı faydalarından dolayı son derece önemli odunsu taksonlardır. Bu önem, geniş yapraklı odunsu taksonlar olarak meyvelerinin insan ve hayvanlar için besin kaynağı oluşturması, alternatif (seçenek) ve çağdaş tıp alanlarında kullanılması, yaygın kök sistemleri dolayısıyla da erozyon kontrolü çalışmalarında kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, hastalık ve böceklerle karşı dayanıklılıkları, değişik taç formları dolayısıyla peyzaj düzenleme çalışmalarında estetik değerler yaratmaları ve değişik iklim ve toprak özelliklerine biyolojik uyum sağlama yeteneklerinin yüksek olması bu taksonların önemini bir kat daha artırmaktadır (Bell vd., 1996; Dirr, 1998). Bunlardan ahlat ve badem yapraklı ahlat kaba, dikensi ve zayıf görünümlü forma sahip olmaları nedeniyle peyzaj düzenleme çalışmaları için az değerli olmalarına rağmen, Küçük Asya ve Akdeniz Avrupa'sında doğal yetişenlerinden ve sıcaklık ve kuraklığa dayanıklı hibritler üretebildiklerinden dolayı önemli sayılmaktadır (Hummel, 1999).

Bütün bu olumlu özellikleri nedeniyle de, bu taksonlar ülkemiz ağaçlandırmaları için ayrıcalıklı taksonlar içerisinde önemli bir yere sahip olmaktadır. Ancak, bu taksonların yapay yolla yetiştirilebilmesi için öncelikle tohum özelliklerinin bilinmesi ve bu özellikler bağlamında çimlenme engellerinin giderilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, orman yetiştirme çalışmaları açısından önemli bazı tohum özellikleri ile tohum kabuğundan ve sertliğinden kaynaklanan fiziksel çimlenme engellerinin giderilmesi olanakları araştırılmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmamıza konu olan ahlat ve yabani armut meyveleri Eğirdir Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde yükseltisi 800-1300 m'ler arasında bulunan orman alanları içinde münferit olarak yetişen ağaççıklardan; badem yapraklı ahlat meyveleri ise Antalya yöresi 700-800 m yükseltileri arasında çeşitli maki taksonları ve Kızılcımdan (*Pinus brutia* Ten.) oluşan orman sahalarında yer alan ağaçlardan ekim ayı ortalarında elle toplanmıştır.

Meyveler her türün 20'ser ağacından ve eşit sayıda olmak üzere toplanmıştır. Toplanan meyveler fidanlığa getirildikten sonra, keskin bir bıçakla yarılarak tohumları çıkartılmıştır. Tohumlar meyve etinde olası çimlenme engeline karşı önce bol akan su ile yıkanmış, daha sonra naylon örtüler üzerine serilerek hava kurusu haline getirilmiştir. Bu işlemden sonra tür bazında olmak üzere ve her türün ağaçlarının her birinden tesadüfen örneklenen eşit sayıdaki tohumların 1000 dane ağırlığı tespit edilmiştir. Bu amaçla ISTA (1976)'nın ekte verilen formülü kullanılmıştır.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{8}$$

Formülde:

X_i : Yinelemelerin 100 adet tohum ağırlıkları (g), her yinelemeye ait tohum 1000 dane ağırlığı 0,001 duyarlılıkta çalışan analog veya dijital terazi ile tespit edilir.

\bar{X} : Tartılara ait aritmetik ortalama
n : Yineleme sayısıdır (n=8).

Buna ek olarak, türlere göre tohum veriminin saptanması amacıyla da, türlerin her birinden 50'şer meyve örneklenerek, bunlardan elde edilen tohumlar sayılarak, tohum verimi hesaplanmıştır.

Taksonlara ait tohumların kabuk kalınlığı ve sertliğinden kaynaklanan fiziksel çimlenme engellerini gidermek için, 4 değişik süreli soğuk-ıslak katlama ve 2 ekim zamanından oluşan 8 kombinasyon ile 7 farklı ekim zamanından oluşan toplam 15 deneme işlemi uygulanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Denemede Uygulanan Değişik Ön İşlem Kombinasyonları ve Ekim Zamanları.

Ön İşlem No	İşlem Adı
1	6-7°C sıcaklıkta 1 ay soğuk-katlama 2 Mart tarihinde ekim
2	6-7°C sıcaklıkta 2 ay soğuk-katlama 2 Mart tarihinde ekim
3	6-7°C sıcaklıkta 3 ay soğuk-katlama 2 Mart tarihinde ekim
4	6-7°C sıcaklıkta 4 ay soğuk-katlama 2 Mart tarihinde ekim
5	6-7°C sıcaklıkta 1 ay soğuk-katlama 2 Nisan tarihinde ekim
6	6-7°C sıcaklıkta 2 ay soğuk-katlama 2 Nisan tarihinde ekim
7	6-7°C sıcaklıkta 3 ay soğuk-katlama 2 Nisan tarihinde ekim
8	6-7°C sıcaklıkta 4 ay soğuk-katlama 2 Nisan tarihinde ekim
9	2 Kasım 2004 tarihinde doğrudan ekim
10	2 Aralık 2004 tarihinde doğrudan ekim
11	2 Ocak 2005 tarihinde doğrudan ekim
12	2 Şubat 2005 tarihinde doğrudan ekim
13	2 Mart 2005 tarihinde doğrudan ekim
14	2 Nisan 2005 tarihinde doğrudan ekim
15	2 Mayıs 2005 tarihinde doğrudan ekim

Katlama işleminde ortam olarak perlit kullanılmıştır. Bu ortamda kullanılan tohum miktarı katlama ortamının 1/5 i kadar olmuştur. Katlama işlemi 10x30 cm boyutlarında olan kaplarda gerçekleştirilmiştir. Katlama ortamının nemini koruması için, haftada bir kez olmak üzere nemlendirilmiştir. Katlama sırasında su kaybını önlemek için de, katlama kabının üzeri üç kat telisle örtülmüştür.

Katlama süresi bitiminde tohumlar katlamadan alınarak, Eğirdir Orman Fidanlığı'nda 60 x 200 cm boyutlarında hazırlanmış ve içi % 50 dere mili + % 50 oranında Anadolu karaçamı [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] humusu karışımından oluşan kasalara "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne uygun 4 yinelemeli olarak ekilmiştir.

Yinelemelerde her bir işlem, 100 tohumla temsil edilmiştir. Ekimler tamamlandıktan sonra da, çizgilerin üzerine yaklaşık 0,5-1 cm kalınlıkta Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) karpelleri ile malçlama uygulanmıştır. Kasalara ekilen tohumlar, her işlemin ekim tarihinden başlayarak 15 Temmuz 2005 tarihine kadar yağışlı olmayan dönemlerde çimlendirme ortamları 2 günde bir düzenli olarak nemlendirilmiştir. Ekimlerin yapıldığı tarihten, çimlenmenin tamamlandığı tarihe kadar geçen süreçte 2 günde bir toprak yüzeyine çıkan fidecikler sökülerek sayılmış ve kayda alınmıştır.

Çimlenmeler tamamlandıktan sonra değişik zamanlarda ekilen tohumların çimlenme yüzdeleri hesaplanmıştır. Ancak, en küçük çimlenme değeri ile en büyük çimlenme değeri arasında büyük farklar olduğundan, bu çimlenme değerleri arasındaki farklılığı dengelemek için, $Arc\ sin\sqrt{p}$ transformasyonu (Kalıpsız, 1994) uygulandıktan sonra elde edilen veriler "SPSS İstatistik Paket Programı"nda değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmamıza konu olan üç değişik ahlal türü tohumlarına uygulanan değişik kombine katlama işlemleri ile ekim zamanlarının çimlenme yüzdesi üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlardan uygulamada yararlanma olanakları aşağıda verilmiştir. Buna göre;

Ahlal ve badem yapraklı ahlal türlerinin meyvelerinde 1-8 değerleri arasında değişen tohum bulunmaktadır. Yabani armut türünün meyvelerinde ise tohum sayısı 3-10 arasında değişmektedir. Türler için tohum verim oranları ise sırasıyla, ahlal % 4,9, badem yapraklı ahlal % 4,3 ve armut türünde ise % 2,3 olarak bulunmuştur. Hava kurusu, sağlam tohum 1000 tane ağırlıkları sırasıyla, ahlal 87 g, badem yapraklı ahlal 82 g, yabani armut türünde ise 62 g olarak saptanmıştır.

Değişik kombine katlama süreleri ile ekim zamanlarının araştırmaya konu olan türlerin çimlenme yüzdesine etkili olup olmadığını saptamak için, gerçekleştirilen varyans analizi sonuçlarına göre; işlemler arasında 0,001 olasılık düzeyinde fark olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 2, 3 ve 4).

Çizelge 2. Ahlat Türü Tohumlarına Uygulanan Önışlemlere Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)
Ön işlemler	14	26936,233	1924,017	200,187 ***
Hata	45	432,500	9,611	
Toplam	59	27368,733		

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

Çizelge 3. Badem Yapraklı Ahlat Türü Tohumlarına Uygulanan Önışlemlere Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)
Ön işlemler	14	40552,833	2896,631	786,416 ***
Hata	45	165,750	3,683	
Toplam	59	40718,583		

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

Çizelge 4. Yabani Armut Türü Tohumlarına Uygulanan Önışlemlere Ait Varyans Analizi Sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Varyans Oranı (F)
Ön işlemler	14	22593,233	1613,802	708,499 ***
Hata	45	102,500	2,278	
Toplam	59	22695,733		

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

Çizelgelerden de anlaşılacağı üzere, uygulanan değişik soğuk-ıslak katlama ön işlemleri ile ekim zamanlarının her üç türde de tohumun çimlenme yüzdesine 0,001 olasılık düzeyinde önemli etkileri bulunmaktadır. Üç türe ait tohumların çimlenme yüzdelere olan etkileri bakımından benzer ve farklı ön işlemleri belirlemek için de, türlere ait ortalama çimlenme yüzdesi değerlerine Duncan Testi uygulanmış, elde edilen sonuçlar ahlat için Çizelge 5’de, badem yapraklı ahlat için Çizelge 6 ve yaban armut için ise Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 5. Ahlatta Uygulanan Önışlemlere Ait Duncan Testi Sonuçları.

Ön İşlem No'su	Ortalama Çimlenme Oranları	1	2	3	4	5	6	7	8
15	0,0	*							
14	21,5		*						
8	44,0			*					
13	46,3			*	*				
4	50,5				*				
3	65,8					*			
12	66,3					*	*		
7	67,0					*	*		
5	67,8					*	*	*	
6	70,8						*	*	*
1	72,0							*	*
11	73,0								*
9	73,5								*
10	73,8								*
2	74,5								*

Öte yandan, uygulanan ön işlemlerin türlere göre tohumun çimlenme yüzdesine olan etkileri incelendiğinde; ahlat türü tohumlarına 2 (6-7 °C sıcaklıkta 2 ay soğuk-katlama 2 Mart tarihinde ekim), 10 (2 Aralık 2004 tarihinde doğrudan ekim), 9 (2 Kasım 2004 tarihinde doğrudan ekim), 11 (2 Ocak 2005 tarihinde doğrudan ekim), 1 (6-7°C sıcaklıkta 1 ay soğuk-katlama 2 Mart tarihinde ekim) ve 6 (6-7 °C sıcaklıkta 2 ay soğuk-katlama 2 Nisan tarihinde ekim) nolu ön işlemlerin aynı grupta toplandığı, daha başka bir anlatımla bu ön işlemlerin çimlenme yüzdesine olan etkileri açısından aralarında bir fark olmadığı ve bu ön işlemlerden %70,8-74,5 arasında değişen çimlenme yüzdeleri elde edilmiştir.

Badem yapraklı ahlat türü tohumlarına 9 (2 Kasım 2004 tarihinde doğrudan ekim), 10 (2 Aralık 2004 tarihinde doğrudan ekim), 11 (2 Ocak 2005 tarihinde doğrudan ekim), 6 (6-7 °C sıcaklıkta 2 ay soğuk-katlama 2 Nisan tarihinde ekim) ve 2 (6-7 °C sıcaklıkta 2 ay soğuk-katlama 2 Mart tarihinde ekim) nolu ön işlemlerin ahlat türünde olduğu gibi aynı grupta toplandığı ve bu ön işlemlerden %69,5-71,0 arasında değişen çimlenme yüzdeleri bulunmuştur.

Çizelgelerden de kolayca görülebileceği gibi, her 3 türde de 9 (2 Kasım 2004 tarihinde doğrudan ekim), 11 (2 Ocak 2005 tarihinde doğrudan ekim) ve 2 (6-7°C sıcaklıkta 2 ay soğuk-katlama 2 Mart tarihinde ekim) nolu ön işlemlerin çimlenme yüzdesini olumlu yönde en fazla etkileyen ön işlemler olmuştur. Buna karşılık, her 3 türde de tohumun çimlenme yüzdesini en az etkileyen ön işlemler 15 (2 Mayıs

2005 tarihinde doğrudan ekim) ve 14 (2 Nisan 2005 tarihinde doğrudan ekim) nolu ön işlemler olduğu ortaya çıkmıştır.

Türler arasında ortaya çıkan çimlenme farklılıkları, daha başka bir anlatımla ön işlemlere olan olumlu veya olumsuz tepkileri türlerin farklılığının yanı sıra, türlere ait bireylerin farklı yükseltilerde ve muhtemelen farklı yaşlarda olmalarından kaynaklanabilir.

Yabani armut türü tohumlarına 9 (2 Kasım 2004 tarihinde doğrudan ekim), 12 (2 Şubat 2005 tarihinde doğrudan ekim), 2 (6-7 °C sıcaklıkta 2 ay soğuk-katlama 2 Mart tarihinde ekim), 11 (2 Ocak 2005 tarihinde doğrudan ekim) ve 1 (6-7°C sıcaklıkta 1 ay soğuk-katlama 2 Mart tarihinde ekim) nolu ön işlemlerin yukarıdaki diğer iki tür gibi aynı grupta toplandığı ve bu ön işlemlerden %63,5-65,8 arasında değişen çimlenme yüzdeleri elde edilmiştir. Ellis vd. (1985) ve Macdonald (1986) Pyrus cinsi tohumlarını çimlendirmesine hazırlık olmak üzere, yıkanıp, bir gün suda bırakıldıktan sonra katlamaya alınmakta ve bu bağlamda ahlata cinsi tohumlarının 60-100 gün arasında yaklaşık - 4 °C sıcaklıkta katlanması veya - 20 °C sıcaklıkta 5-30 günlük bir katlama işlemi önerilmektedir.

Çizelge 6. Badem Yapraklı Ahlatta Uygulanan Önışlemlere Ait Duncan Testi Sonuçları.

Ön İşlem No'su	Ortalama Çimlenme Oranları	1	2	3	4	5	6	7	8
14	0,0	*							
15	0,0	*							
8	9,0		*						
4	22,8			*					
13	35,0				*				
5	37,8					*			
7	59,3						*		
3	59,5						*		
1	61,8						*	*	
12	63,0							*	
2	69,5								*
6	69,5								*
11	70,3								*
10	70,5								*
9	71,0								*

Çizelge 7. Yabani Armutta Uygulanan Önişlemlere Ait Duncan Testi Sonuçları.

Ön İşlem No'su	Ortalama Çimlenme Oranları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	0	*									
14	16,3		*								
8	29,3			*							
7	38,8				*						
4	42,5					*					
3	50,0						*				
13	52,5							*			
5	58,0								*		
6	62,8									*	
10	63,3									*	
1	63,5									*	
11	63,5									*	
2	64,0									*	
12	64,0									*	
9	65,8										*

Bunun yanın da, uzun katlama periyotlarından dolayı, tohumlarından çıkarılmış embriyolar için Tetrazolium boyama işlemi veya değişken sıcaklıklar (- 18/20 °C) altında 10-14 günde çimlendirilmesi önerilmektedir (AOSA, 1993; ISTA, 1993). Bu bulgular çalışmamızın 60 günlük katlama süresi ile elde edilen sonuçları ile bir paralellik sağlamaktadır. Hummer ve Postman (2003) tarafından Pyrus (ahlat) cinsine ait tohumlarını çimlendirmeden önce, genellikle nemli ve soğuk bir ortamda birkaç ay bulundurulmalarının gerektiğini vurgulanmaktadır. Larsen ve Eriksen (2004) yabani armut türü tohumları üzerinde yaptıkları bir çalışmada yüksek sıcaklık işleminin çimlenme zamanını %50 oranında olumsuz şekilde etkilediğini (16,4 haftadan 21,8 haftaya artırması); yüksek sıcaklığın sadece çimlenme sürecini geciktirmediğini aynı zamanda, tohumların eski durumunu normal durumundan daha fazla etkilediğini belirtmektedirler.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bulguları uygulamaya dönük bir açıdan ele alarak değerlendirdiğimizde şu sonuca varmak mümkündür. Çalışmaya konu olan her 3 ahlat türünde tohumların kabuk sertliğinden ve kalınlığından kaynaklanan fiziksel çimlenme engeline sahip olduğu, bu çimlenme engelini kırmak için de, tohumların tercihen perlit ortamı içerisinde 60 günlük bir soğuk-ıslak katlamaya ihtiyaç duydukları ortaya çıkmaktadır. Her üç türde de en yüksek çimlenme yüzdesi 2, 9 ve 11 nolu

işlemlerde tespit edilmiştir. Buna göre; 9 ve 11 nolu işlemlerde olduğu gibi kasım ve ocak aylarında doğrudan ekim yapılmasının daha uygun olacağı önerilebilir. Daha başka bir anlatımla, Eğirdir Orman Fidanlığı toprak, iklim ve fizyografik koşullarına benzer özelliklere sahip orman fidanlıklarında türlere ait tohumlardan yeterli çimlenme elde edebilmek için, doğrudan doğruya yani hiç bir ön işleme tabi tutmadan kasım-ocak ayları arasında ekimlerinin yapılması uygun olacaktır. Ancak, bu bulguların bir yöreden diğer bir yöreye, bir tohum orijininin diğer bir tohum orijine, hatta buldukları yükselti ve aralarındaki kalıtsal farklılıklardan dolayı türe ait bireyler arasında bile farklı bulgulara ulaşılacağı söylenebilir. Bununla birlikte, genetik erozyon tehlikesi altında olan bu türlerin genetik ve silvikültürel anlamda ıslahı, fidanlıklarda yetiştirilerek ağaçlandırmalarda kullanılmak üzere yaygınlaştırılması uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anşin, R., Özkan, Z. C., 1993. Tohumlu Bitkiler (SPERMATOPHYTA) Odunu Taksonlar. KTÜ Orman Fak. Yayın No: 19, Trabzon.
- AOSA (Association of Official Seed Analysts), 1993. Rules for Testing Seeds. Journal of Seed Technology 16(3): 1-113.
- Bell, R.L., Quamme, H.A., Layne R.E.C. and Skırvın R. M., 1996. Pears. p. 441-514. In: J. Janick and J.N. Moore (eds.). Fruit Breeding Vol. I Tree and tropical fruits. John Wiley & Sons, New York.
- Davis, P.H., 1972, Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburg at the Universty Press., Vol.4.
- Dirr, M.A., 1998. Manual of woody landscape plants: Their identification, ornamental characteristics, culture, propagation and uses. Fifth Ed. Stipes Publishing Co. Champaign, IL.
- Ellis, R.H., Hong, T.D., Roberts, E.H., 1985. Handbook of Seed Technology for genebanks. Volume 2, Compendium of Specific Germination and Test Recommendations, Rome: FAO International Board of Plant Genetic Resources.
- Hummel, R. L., 1999. Update on the Landscape Plant Development Center *Pyrus* Breeding Project: Promising Selections, Washington State University Puyallup Research and Extension Center, USA.
- Hummer, K., Postman, J., 2003. *Pyrus* L. Pear. USDA Forest Service Research Notes..
- 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.
- Larsen, S.U. and Eriksen, E.N., 2004. Delayed Release of Primary Dormancy and Induction of Secondary Dormancy in Seeds of Woody Taxa Caused by Temperature Alternations. Acta Hort. (ISHS) 630: 91-100, XXVI International Horticultural Congress: Nursery Crops; Development, Evaluation, Production and Use.
- Macdonald, B., 1986. Practical Woody Plant Propagation for Nursery Growers. Portland, OR: Timber Press. 660 p.