

BODUR ARDIÇ (*Juniperus communis* L. subsp. *nana* Syme.), DİKEN ARDIÇ (*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*) VE SABİN ARDIÇTA (*Juniperus sabina* L.) TOHUMLARIN ÇİMLENMESİ ÜZERİNE FARKLI EKİM ZAMANLARININ ETKİSİ

H. Cemal GÜLTEKİN
Eğirdir Orman Fidanlık Mühendisliği, Eğirdir-İSPARTA
Alamettin BAYAV
Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir-İSPARTA

Özet: Birçok ardıç türünün çimlenme engelleri; ya yeterince olgunlaşmamış embriyosundan, geçirgen olmayan tohum kabuğundan ya da kozalak eti ve tohum kabuğunda bulunan çimlenmeyi engelleyici maddelerden kaynaklanır. Çoğu ardıç türlerinde olduğu gibi; bodur ardıç, diken ardıç ve sabin ardıçta da canlı olmayan (boş ve sağır) ya da çimlenme özelliği olmayan tohum oranı fazladır. Bir çok ardıç türündeki düşük orandaki çimlenme, yüksek orandaki canlı olmayan veya çimlenme özelliği olmayan tohumlardan kaynaklanır. Canlı olmayan tohumlar; boş, hasarlı veya olgunlaşmamışlardır. Bu çalışmada, tohumları kozalaklardan çıkarma ve boşlardan, hasar görenlerden ve olgunlaşmamışlardan arındırma işlemlerinden sonra, fidanlıkta değişik ekim zamanlarının çimlenme yüzdesine olan etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla 30 gün aralıklarla 10 ekim zamanı denenmiştir. Ekim zamanına ilişkin çimlenme verileri “JMP İstatistik Paket Programı”nda değerlendirilmiştir. Varyans analizi ve LSD testi sonuçlarına göre, tohumlarının en uygun ekim zamanı ve en yüksek çimlenme oranı; bodur ardıçta Temmuz (% 62.5) ve Ağustos (% 61.3) aylarında, diken ardıçta Ağustos (% 73) ayında, sabin ardıçta Temmuz (% 51.8) ve Ağustos (% 50.8) aylarında yapılan ekimlerde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekim zamanı, çimlenme, dolu tohum oranı

THE EFFECTS OF DIFFERENT SOWING TIMES ON GERMINATION PERCENTAGE OF MOUNTAIN JUNIPER (*Juniperus communis* L. subsp. *nana* Syme), SMALL FRUITED JUNIPER (*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*), SAVIN JUNIPER (*Juniperus sabina* L.) SEEDS

Abstract: Germination is delayed in Junipers because of embriyo dormancy, and also in some cases by an impermeable seedcoat, or inhibitors in the cone and seedcoat. There are a lot of non-viable or nongerminating seeds of the species like the other juniper species. Low rates of germination in a number of species are due to a large proportion of non-viable or nongerminating seed. Non-viable seed may be hollow, damaged, or immature. In this study, after the process extraction the seeds from the cones and separation of the empty, damaged, and immature seeds, the remain full seeds has been sown to find out the effects of different sowing times on germination percent under the nursery conditions. For this reason, ten different sowing times have been applied in thirty days intervals. Germination date on sowing times were analyzed using JMP statistical software. Results of the ANOVA and LSD showed that the most suitable sowing time and greatest germination was July (62.5 %) and August (61.3 %) for mountain juniper, August (73.0 %) for small fruited juniper, July (51.8 %) and August (50.8 %) for savin juniper.

Keywords: Sowing time, germination, viable seed ratio

1. GİRİŞ

Ardıçlar (*Juniperus* L.) pul yapraklılar (*Cupressaceae*) ailesine aittirler ve hemen hemen yurdumuzun tamamında yayılış gösterirler. Kokulu ardıç, diken ardıç, servi ardıç, bodur ardıç ve sabin ardıç; bir cinsli iki evcikli, boz ardıç bir cinsli bir evcikli taksonlardır. Ardıç ormanlarının türler bazında dağılımı bilinmemekle birlikte, ülkemizde, 1.1 milyon ha ormanı vardır (1,2,3). Diğer türlerle karışık ardıç ormanları ve potansiyel ağaçlandırmaları düşünüldüğünde bu alan daha da büyümektedir.

Ardıçlar ormansızlaşma sürecinde sahayı en son terk eden, ekstrem yetiştirme ortamlarına en dayanıklı ağaç taksonudur. Yaygın kök sistemleri nedeniyle erozyon kontrolü çalışmalarının ana ağacıdır. Estetik gövde formları dolayısıyla, peyzaj

düzenlemelerinde, ekstrem iklim ve toprak koşullarına dayanıklılığı ve yaygın kök sistemleriyle erozyon kontrolü çalışmalarında, çok değerli odunları dolayısıyla da odun kökenli sanayide, aynı zamanda rüzgar, kar ve ses perdelerinde, kullanılan çok yönlü ağaç türleridir. Ayrıca, Ardıçların çeşitli kısımları; tıp, kozmetik, gıda sanayi sahalarında ham madde olarak kullanıldığı gibi kozalaklarının içerdikleri karbonhidrat ve yağlar nedeniyle de besicilikte doğrudan kullanılabilir. Ardıç ve servi gibi küçük (pul) yapraklara sahip türlerin ölü örtüleri son derece sıkı istiflenme gösterdiklerinden daha olumsuz yanma ortamı oluşturmaları. Ülkemizde, yeni gelişen kayak tesislerinin ağaçlandırılmasında kullanılacak en önemli taksondur.

Günümüzde ardıç orman alanları daralmakta olup bunun üç nedeni vardır. Bunlar: 1) Ardıç tohumlarının çimlendirilememesi, fidanlık tekniği, ağaçlandırma ve doğal gençleştirme tekniklerinin ortaya konamamasıdır. Bu nedenle 1994 yılında Orman bakanlığınca ardıç ormanlarındaki silvikültürel müdahaleler durdurulmuş ve ardıç ağaçları koruma altına alınmıştır. 2) Ardıç ormanlarında silvikültürel uygulamaların durdurulmasına rağmen, ardıç ormanlarının üzerinde yoğun otlatma baskısı daha da artmıştır. Otlak alanlarının, tarımsal amaçlı kullanımı, keçilerin ana beslenme alanları olan meşe çalılıklarının ağaçlandırılması nedeniyle, keçi otlatması ardıç ormanlarına yönelmiştir. 3) Ardıç ormanları, yaban hayatına çok iyi barınma ve beslenme ortamı oluşturmaları. Bu nedenle, yoğun avlak alanları olarak kullanılmaktadır. Kontrolsüz avlanma baskısı sonucu, ardıç tohumlarının yayılışını sağlayan yabanıl hayvan varlığı hızla düşmekte, hatta, toy kuşlarında olduğu gibi tamamen yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır (4, 5).

Ardıç tohumlarının çimlenme engelinin giderilmesinde başarılı sonuç alabilmek için, kozalak eti, kabuktan ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engellerinin birlikte giderilip, uygun çimlenme sıcaklığının sağlanması gerekir. Embriyodan kaynaklanan çimlenme engeli, embriyonun dinlenme ihtiyacından kaynaklanır. Bu olay neslin devamı açısından çok önemlidir. Tohumlar dinlenerek daha uygun çimlenme koşullarını beklerler (6). Ardıç tohumlarının (Blastakolin) içerdiği bazı kimyasallar doğrudan çimlenme engeli teşkil eder (7). Tohum kabukları, bazı reçine ve yağlar nedeniyle veya mekanik olarak, embriyonun su ve gaz alışverişini engellediği gibi embriyonun büyümesi ve uzamasına da direnç gösterir. Bu engelleri gidermek için çeşitli işlemler gerekir (6). Bu konuda yapılan çalışmalarda; çimlenme engelini gidermek amacıyla, mekanik zedeleme ve çeşitli asitler ve hormonlarla, çeşitli katlama yöntemleri kullanılmış, fidanlık koşullarında yeterli çimlenme elde edilememiştir (8, 9, 10, 11). Çimlenmenin soğuk ortamda gerçekleşmesi, bir çok araştırmacıyı ardıç tohumlarının embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini gidermek için uzun süreli soğuk-ıslak katlamaya ihtiyaç olduğu kanısına ulaştırmıştır. Avşar ve Erenoğlu (9) 3 aylık soğuk-ıslak katlamanın dahi yetersiz kaldığını, Eler (8) uzun süreler soğuk-ıslak katlama gerektiğini, Saatçioğlu (12) ardıç tohumlarını uzun süreli soğuk katlamadan sonra ekilmesi gerektiğini çimlenmenin buna rağmen, 2 yıl hatta 3 yıl alabileceğini, Eliçin (3), Demirci ve Avşar (13) ardıç tohumlarının birinci yıl baharında değil ikinci yılda çimlendiğini belirtmişlerdir.

Diğer ardıç türlerinde olduğu gibi ardıç taksonlarında da öncelikle tohum özellikleri, tohum ekim zamanının tespiti ve kaliteli fidan üretim tekniklerinin ortaya konması gerekmektedir. Bu çalışmada; değişik ekim zamanlarının çimlenme yüzdesi üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmaya konu olan kozalaklar bükleri temsilen örneklenen 30'ar adet bireyden eşit sayıda toplanarak karıştırılmıştır. Olgunlaşmış siyah-koyu mavi bodur ardiç kozalakları, 20 Ekim 2003 tarihinde Kastamonu Ilgaz dağı, 1500-1900 metreler arasından toplanmıştır. Bükün bakısı kuzey, eğimi %30, toprak orta derinliktedir. Kozalakların toplandığı bireylerin boyları 50 cm, yaşları ise 20-50 arasında değişmektedir. Olgunlaşmış kırmızı renkli diken ardiç kozalakları, 10 Ekim 2003 tarihinde Isparta Boyalı dağı, 1300-1500 metreler arasından toplanmıştır. Bükün bakısı kuzey, eğimi %50, toprak orta derinliktedir. Kozalakların toplandığı bireylerin boyları 4 m, yaşları ise 20-50 arasında değişmektedir. Olgunlaşmış siyah renkli sabin ardiç kozalakları, 1 Şubat 2004 tarihinde Manisa dağı, 1400-1500 metreler arasından toplanmıştır. Bükün bakısı kuzey, eğimi %30, toprak orta derinliktedir. Kozalakların toplandığı bireylerin boyları 100 cm, yaşları ise 20-50 arasında değişmektedir.

2.2. Yöntem

Populasyonlara ait bir kg kozalak örneğinde bulunan kozalak sayısını ve tohum miktarını (g) tespit etmek amacıyla, her türde, 5 x 1 kg kozalak örneği alınmış ve içerdikleri kozalak sayısı ile tohum ağırlıkları belirlenmiştir. Her türde 10 x 100 kozalak kullanılarak kozalaklardan çıkan en az, en çok ve ortalama tohum miktarı belirlenmiştir. Ayrıca, toplanan kozalaklar, tohumları saran etli kısımlardan ayırmak üzere odun küllü ile karıştırıldıktan sonra ayakla pürüzlü bir zemin üzerinde çığnenerek iyice ezilmiş ve 2 gün küllü suda bekletilerek kozalak etli kısımlarının içerdiği bazı yağ ve reçineler iyice çözünmüştür. Elde edilen kabuk+tohum karışımı materyal eleklere alınmış, basınçlı su altında iyice yıkanmış ve kurutulmuştur. Kurutulan bu karışım, rüzgarda savrulurak kuru etli kısımlardan uzaklaştırılarak tohum elde edilmiştir.

Ardıçların kozalak etinden kaynaklanan çimlenme engeli ile tohum kabuğunda bulunan, su ve gaz alışverişini engelleyen yağ ve reçinelerin uzaklaştırılmasında ve boş ve sağır tohumların uzaklaştırılmasında; Eğirdir Orman Fidanlığı'nda kitlesel fidan üretiminde uygulanan sabit ön işlem kombinasyonu kullanılmıştır. Bu ön işlemler; bodur ve diken ardiçta; "3 gün oda sıcaklığında %10-20'lik küllü suda bekletme x 4°C sıcaklıkta 5 gün 5 000 ppm sitrik asitte ($C_6H_8O_7$) bekletme x 4°C sıcaklıkta 15 gün suda bekletme" sabin ardiçta; "5 gün oda sıcaklığında 20 000 ppm küllü suda bekletme x 4°C sıcaklıkta 10 gün 5 000 ppm sitrik asitte bekletme x 4°C sıcaklıkta 15 gün suda bekletme" uygulamalarıdır. Ön işlemlerinden sonra tohumlar gölge bir yerde 5 gün kurutularak, bodur ve sabin ardiç tohumları 5 000 ppm NaCl çözeltisinde, diken ardiç tohumları 10 000 ppm NaCl çözeltisinde yüzdürülerek dolu ve sağır (boş) tohumlar birbirinden ayrılmıştır (5). Bu arada dolu tohum yüzdesi ve 1000 tane ağırlığının belirlenmesinde ISTA (19) kurallarına bağlı kalınarak 8 X 100 tohum örneği kullanılmıştır. Daha sonra yüzdürme esnasında dibe çöken dolu tohumlar gölge bir yerde kurutularak ekim yapılınca kadar oda sıcaklığında ağzı açık damacanalarda saklanmıştır. Küllü su uygulamasında sadece karışımın suyu ve suda bekletme uygulamasında ise su günlük olarak değiştirilmiştir. Su, küllü su, sitrik asit uygulamasında ise kullanılan karışım oranının tohumların en az 20 katı olmasına özen gösterilmiştir.

Ardıç tohumlarının fidanlık pratiği açısından uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla, 30 gün aralıkla 10 farklı ekim zamanı uygulaması denenmiştir. Uygulanan ekim

zamanları Tablo 1’de verilmiştir. Tohumların ekimi Eğirdir Orman Fidanlığı’na yapılmıştır.

Eğirdir Orman Fidanlığı Isparta iline bağlı, Eğirdir ilçe merkezinde, denizden 950 m yükseklikte 20 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Fidanlık toprağının toprak reaksiyonu 6.79-7.83 değerleri arasında değişmekte olup Alkalen özellik taşımaktadır. Organik madde miktarı %1.67 değeriyle orta vasıftadır. Fidanlık sulamasında göl ve drenaj kanalı suyu kullanılmakta olup laboratuvar analiz sonuçlarına göre suyun kalitesi fidan sulamaya uygun özelliktedir (22). Akdeniz geçiş iklim bölgesinde yer alan fidanlık yarı-karasal iklime sahiptir. Eğirdir Meteoroloji İstasyonunun verilerine göre, yıllık ortalama sıcaklık 12-13°C, max sıcaklık 38°C, ortalama yıllık yağış 763 mm’dir.

Tablo 1. Uygulanan Ekim Zamanları

Sıra No	Ekim Zamanları
1	20 Haziran 2004
2	20 Temmuz 2004
3	20 Ağustos 2004
4	20 Eylül 2004
5	20 Ekim 2004
6	20 Kasım 2004
7	20 Aralık 2004
8	20 Ocak 2005
9	20 Şubat 2005
10	20 Mart 2005

Tohumlar, farklı ekim zamanlarında, 60 cm X 180 cm boyutlarındaki kasalara “Tesadüf Parselleri Deneme Deseni”ne uygun ve 4 yinelemeli olarak ekilmiştir. İşlemlerin yinelemeler içindeki yeri ve sırası kura ile belirlenmiştir (20). Kasalardaki çimlenme ortamının hazırlanmasında ise, %50 dere mili ve %50 Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) humuslu toprağı karışımı kullanılmıştır. Ekimler, tohumlar birbirlerine değmeyecek şekilde, 0.3 mm derinlikte çizgi ekimi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Kasaların çimlenme ortamında açılan her 60 cm’lik ekim çizgisi bir parsel olarak kabul edilmiş ve çizgiler arası mesafe 5 cm alınmıştır. Uygulanan her ekim zamanı işlemindeki her bir yinelemede 100 olmak üzere toplam 400 tohum ekilmiştir.

Ekim kasalarına ilk tohum ekim tarihinden (20 Haziran 2004) başlayarak 1 Mayıs 2005 tarihine kadar yağışlı olmayan dönemlerde 2 günde bir düzenli olarak sulanmış, toprak yüzeyindeki kurumanın 2 mm’yi aşmamasına özen gösterilmiştir. Ekimlerin yapıldığı tarihten, çimlenmenin tamamlandığı 25 Mart 2005 tarihine kadar geçen süreçte günlük olarak toprak yüzeyine çıkan fidecikler kopararak sayılmış ve kayda alınmıştır.

Çimlenmeler tamamlandıktan sonra değişik zamanlarda ekilen tohumların çimlenme yüzdeleri hesaplanmış ve elde edilen veriler “JMP Paket Programı”nda değerlendirilmiştir. Bu amaçla basit varyans analizi ve çoklu karşılaştırma amacıyla LSD (Least Significant Difference) testi yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Bodur Ardiç

Bodur ardıcın bu orjinine ait; 1 kg kozalak örneğinde ortalama 2780 adet kozalak bulunmaktadır. Yine, 1 kg kozalak ortalama 130 g tohum elde edilebilmektedir. Bunun yanı sıra, elde edilen tohumlar üzerinde hiçbir ön işlem uygulanmadan 8 x 100 tohum örneği üzerinde yapılan kesme deneyi sonucunda %7 doluluk oranı bulunmuştur. 8 x 100 kozalak örneğinde yapılan sayımlarda kozalaklarda en az 1, en fazla 4 ve ortalama 2.7 tohum olduğu tespit edilmiştir. Boş tohumları uzaklaştırma ön işleminden sonra ekilebilecek dolu tohum oranını %73'e kadar yükseltilebileceği, %73 doluluktaki tohumun 1000 tane ağırlığı ortalama 18.9 g olarak tespit edilmiştir. Çalışmada %73 doluluktaki tohum kullanılmıştır. Bu konuda; Eliçin (3) tohum 1000 tane ağırlığının 16.7 g, Gültekin (5) ise 15 g ile 19.4 g arasında değiştiğini ortalamanın ise 17.6 g olduğunu, tohum doluluk oranının %70'e kadar yükseltilebilir olduğunu belirtmişlerdir.

10 farklı ekim zamanının uygulandığı bodur ardiç tohumlarının, en uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen varyans analizi sonucunda ekim zamanları arasında önemli düzeyde farklılıklar ($P < 0.0001$) ortaya çıkmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	Güven Düzeyi > F
Ekim Zamanı	9	22458.10	2495.34	589.4514	<0.0001
Hata	30	127.00	4.23		
Genel	39	22585.10			

CV=5.82

Denenen değişik ekim zamanlarının çimlenme yüzdesine olan etkilerini karşılaştırmak amacıyla hesaplanan varyans analizi sonuçlarına göre; ekim zamanları arasında oransal olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). En yüksek ortalama çimlenme yüzdesi 20 Temmuz 2004 tarihli ekim uygulamasında %62.5 oranında ve 20 Ağustos 2004 ekim uygulamasında %61.20 oranında gerçekleşmiş, bunu sırasıyla; 20 Eylül (%59.0), 20 Haziran (%57.25), 20 Ekim (%50.74), 20 Kasım (%27) ve 20 Aralık (%17.5), 20 Ocak (%16.25), 20 Şubat (%6.5) oranında ve en düşük ortalama çimlenme yüzdesi ise, 20 Mart 2005 tarihli ekim uygulamasında %0 oranında tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. LSD (Asgari Önemli Fark) Çoklu Karşılaştırma

Ekim Zamanı	Ortalama çimlenme %
20 Temmuz 2004	62.50 a
20 Ağustos 2004	61.25 a b
20 Eylül 2004	59.00 b c
20 Haziran 2004	57.25 c
20 Ekim 2004	50.75 d
20 Kasım 2004	22.50 e
20 Aralık 2004	17.50 f
20 Ocak 2005	16.25 f
20 Şubat 2005	6.50 g
20 Mart 2005	0.00 h

LSD_{0.05}=2.97, aynı harfleri taşıyan gruplar arasında fark yoktur.

Bu sonuçtan hareket edilerek, yaz ve erken sonbahar ekimlerinin fidanlık koşullarında uygulanabilir olduğunu, en uygun ekim zamanının ise Temmuz, Ağustos aylarının olduğunu söylemek mümkündür (Tablo 3).

3.2. Diken Ardıç

Bodur ardıcın bu orijinine ait 1 kg kozalak örneğinde ortalama 2131 adet kozalak bulunmaktadır. Yine, 1 kg kozalak ortalama 139 g tohum elde edilebilmektedir. Bunun yanı sıra, elde edilen tohumlar üzerinde hiçbir ön işlem uygulanmadan 8 x 100 tohum örneği üzerinde yapılan keme deneyi sonucunda %29 doluluk oranı bulunmuştur. 8 x 100 kozalak örneğinde yapılan sayımlarda kozalaklarda en az 1, en fazla 3 ve ortalama 2.6 tohum olduğu tespit edilmiştir. Boş tohumları uzaklaştırma ön işleminden sonra ekilebilecek dolu tohum oranını %85'e kadar yükseltilebileceği, %85 doluluktaki tohumların 1000 tane ağırlığı ortalama 25.8 g olarak tespit edilmiştir. Çalışmada %85 doluluktaki tohum kullanılmıştır. Bu konuda; Eliğin (3) tohum 1000 tane ağırlığının 24 g, Gültekin (4) ise 24 g ile 32 g arasında değiştiğini, ortalamanın ise 26.6 g olduğunu, tohum doluluk oranının %92'ye kadar yükseltilebilir olduğunu belirtmişlerdir.

10 farklı ekim zamanının uygulandığı bodur ardıç tohumlarının, en uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen varyans analizi sonucunda ekim zamanları arasında önemli düzeyde farklılıklar ($P < 0.0001$) ortaya çıkmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	Güven Düzeyi > F
Ekim Zamanı	9	27865.1	3096.12	399.4996	<.0001
Hata	30	232.5	7.75		
Genel	39	28097.6			

CV=6.89

Denenen değişik ekim zamanlarının çimlenme yüzdesine olan etkilerini karşılaştırmak amacıyla hesaplanan varyans analizi sonuçlarına göre; ekim zamanları arasında oransal olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 4).

Tablo 5. LSD (Asgari Önemli Fark) Çoklu Karşılaştırma

Ekim Zamanı	Ortalama çimlenme %
20 Ağustos 2004	73.00 a
20 Temmuz 2004	68.00 b
20 Haziran 2004	64.25 b c
20 Eylül 2004	62.50 c
20 Ekim 2004	53.00 d
20 Kasım 2004	44.67 e
20 Ocak 2005	14.50 f
20 Aralık 2004	14.00 f g
20 Şubat 2005	10.25 g
20 Mart 2005	0.00 h

LSD_{0.05}=4.02

En yüksek ortalama çimlenme yüzdesi 20 Ağustos 2004 tarihli ekim uygulamasında %73 oranında gerçekleşmiş, bunu sırasıyla; 20 Temmuz (%68), 20 Haziran

(%64.25), 20 Eylül (%62.50), 20 Ekim (%53.0), 20 Kasım (%44.67), 20 Ocak (%14.50), 20 Aralık (%14), 20 Şubat (%10.25) oranında ve en düşük ortalama çimlenme yüzdesi ise, 20 Mart 2005 tarihli ekim uygulamasında %0 oranında tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareket edilerek, yaz ve erken sonbahar ekimlerinin fidanlık koşullarında uygulanabilir olduğunu, en uygun ekim zamanının ise Ağustos ayı olduğunu söylemek mümkündür (Tablo 5).

3.3. Sabin Ardiç

Bodur ardıcın bu orijinine ait; 1 kg kozalak örneğinde ortalama 4900 adet kozalak bulunmaktadır. Yine, 1 kg kozalak ortalama 123 g tohum elde edilebilmektedir. Bunun yanı sıra, elde edilen tohumlar üzerinde hiçbir ön işlem uygulanmadan 8 x 100 tohum örneği üzerinde yapılan kesme deneyi sonucunda %5 doluluk oranı bulunmuştur. 8 x 100 kozalak örneğinde yapılan sayımlarda kozalaklarda en az 1, en fazla 3 ve ortalama 2.2 tohum olduğu tespit edilmiştir. Boş tohumları uzaklaştırma ön işleminden sonra ekilebilecek dolu tohum oranının %63'e kadar yükseltilebileceği belirlenmiştir. %63 doluluktaki bu tohumların 1000 tane ağırlığı ortalama 11.9 g olarak tespit edilmiştir. Çalışmada %63 doluluktaki tohum kullanılmıştır. Bu konuda; Eliçin (3) tohum 1000 tane ağırlığının 10.7 g, Gültekin (5) ise 10 g ile 12.1 g arasında değiştiğini ortalamanın ise 11 g olduğunu, tohum doluluk oranının %70'e kadar yükseltilebilir olduğunu belirtmişlerdir.

10 farklı ekim zamanının uygulandığı bodur ardiç tohumlarının, en uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen varyans analizi sonucunda ekim zamanları arasında önemli düzeyde farklılıklar ($P<.0001$) ortaya çıkmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	Güven Düzeyi> F
Ekim Zamanı	9	15447.125	1716.35	503.5738	<.0001
Hata	30	102.25	3.41		
Genel	39	15549.375			

CV=6.23

Denenen değişik ekim zamanlarının çimlenme yüzdesine olan etkilerini karşılaştırmak amacıyla hesaplanan varyans analizi sonuçlarına göre; ekim zamanları arasında oransal olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 6). En yüksek ortalama çimlenme yüzdesi 20 Temmuz 2004 tarihli ekim uygulamasında %51.75 oranında ve 20 Ağustos 2004 ekim uygulamasında %50.75 oranında gerçekleşmiş, bunu sırasıyla; 20 Haziran (%49), 20 Eylül (%47.5), 20 Ekim (%44.75), 20 Kasım (%17.0), 20 Aralık (%15.50), 20 Ocak (%12.5), 20 Şubat (%8.5) oranında ve en düşük ortalama çimlenme yüzdesi ise 20 Mart 2005 tarihli ekim uygulamasında %0 oranında tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareket edilerek, yaz ve erken sonbahar ekimlerinin fidanlık koşullarında uygulanabilir olduğunu, en uygun ekim zamanının ise Temmuz ve Ağustos aylarının olduğunu söylemek mümkündür (Tablo 7).

Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda ise ardiç tohumların su ve oksijen alımı kolaylaştırılarak embriyonun kısmi gelişimi sağlanabilmektedir. Su ve oksijen alarak endospermi faaliyete geçen dolu tohumlar kurutulduklarında sağır, boş ve endospermi çürük tohumlara kıyasla daha az ve yavaş su kaybettiği, tohumlarının uygun derişimler de yüzdürüldüklerinde ise yeterli doluluk oranına ulaştığı, yine uygun ekolojik ortamlarda ve yeterli kapalıdaki (en az %30) ormanlardan bol tohum yıllarında (2-3 yılda bir) uygun

alanların belirlenmesini takiben ağaç seleksiyonu yöntemi kullanılarak toplanan kozalaklardan, %50 oranının üzerinde dolu tohum elde etmenin mümkün olduğu belirtilmektedir (4, 5, 15, 18, 21).

Tablo 7. LSD (Asgari Önemli Fark) Çoklu Karşılaştırma

Ekim Zamanı	Ortalama çimlenme %	
20 Temmuz 2004	51.75	a
20 Ağustos 2004	50.75	a b
20 Haziran 2004	49.00	b c
20 Eylül 2004	47.50	c
20 Ekim 2004	44.75	d
20 Kasım 2004	17.00	e
20 Aralık 2004	15.50	e
20 Ocak 2005	12.50	f
20 Şubat 2005	8.50	g
20 Mart 2005	0.00	h

LSD_{0.05}=2.6667

Ardıç taksonu tohumlarının çimlendirilmesi konusunda başarılı sonuçlar alan çalışmalarda; embriyonun dinlenme ihtiyacından ve tohum kabuğunun mekanik direncinden kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesinde; uygun ekim zamanlaması ile sonuç alınmıştır (4, 5, 14, 15, 16, 17). Ekimlerin gecikmesi durumunda sıcak-nemli katlama ön işlemini takiben soğuk ortama ekim yapılması veya sıcak-nemli katlamayı takiben kademeli olarak sıcaklığın düşürüldüğü katlama kombinasyonları gerekmektedir (4, 5, 16, 18).

Bu taksonların tohumundan yeterli çimlenme elde etmek için uygun ekim zamanı olarak güz ekimleri önerilmiş, kış ve erken ilkbahar mevsimi ekimlerinin zaman zaman sonuç verse de daima iklim koşullarına bağlı olarak değiştiği, bodur ve diken ardıç tohumlarının erken kış ekimlerinde “45 gün 20-25 °C sıcaklıkta nemli katlama x 30 gün 10 °C sıcaklıkta nemli katlama” uygulamasının geç kış ve erken bahar ekimlerinde ise “45 gün 20-25 °C sıcaklıkta nemli katlama x 45 gün 10 °C sıcaklıkta nemli katlama x 15 gün 4-8 °C sıcaklıkta nemli katlama” uygulamasının yerinde olacağı; sabin ardıç erken kış ekimlerinde “45 gün 20-25 °C sıcaklıkta nemli katlama x 45 gün 10 °C sıcaklıkta nemli katlama” uygulamasın, geç kış ve erken bahar ekimlerinde “45 gün 20-25 °C sıcaklıkta nemli katlama x 45 gün 10 °C sıcaklıkta nemli katlama x 30 gün 4-8 °C sıcaklıkta nemli katlama” uygulamasının yerinde olacağı belirtilmiştir (4, 5, 18). Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular, her üç ardıç taksonunda da kış ve ilkbahar ekimlerinde, katlama uygulaması yapılmadan yeterli oranda çimlenmenin elde edilemeyeceğini göstermektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bodur, diken ve sabin ardıç tohumlarının uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla 10 değişik zamanda tohum ekimi yapılmıştır. Bu bağlamda, yapılan gözlem, ölçüm ve tespitler sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulgulardan yararlanma olanaklarına ilişkin öneriler, aşağıda verilmiştir:

- Bodur ardıcın bu orjinine ait, 1 kg kozalak örneğinde ortalama 2780 kozalak, bu kozalaklardan da ortalama 130 g tohum elde edilebilmektedir. Kozalaklarda en az 1, en fazla 4 (ortalama 2.7) tohum bulunmaktadır,

- Diken ardıcın bu orjinine ait, 1 kg kozalak örneğinde ortalama 2131 kozalak, bu kozalaklardan da ortalama 139 g tohum elde edilebilmektedir. Kozalaklarda en az 1, en fazla 3 (ortalama 2.6) tohum bulunmaktadır,
- Sabin ardıcın bu orjinine ait, 1 kg kozalak örneğinde ortalama 4900 kozalak, bu kozalaklardan da ortalama 123 g tohum elde edilebilmektedir. Kozalaklarda en az 1, en fazla 3 (ortalama 2.2) tohum bulunmaktadır,
- Elde edilen tohumlar üzerinde hiçbir ön işleme tabi tutulmadan yapılan kesme deneyi sonucunda dolu tohum yüzdesi; bodur ardıçta %7, diken ardıçta %29, sabin ardıçta %5; bodur ve sabin ardıç tohumları 5 000 ppm NaCl, diken ardıç tohumları 10 000 ppm NaCl çözeltisinde yüzdürülerek sağır tohumlar uzaklaştırıldıktan sonra ise, bu oranın bodur ardıçta %73, diken ardıçta %85, sabin ardıçta %63 olduğu ve bu tohumların 1000 tane ağırlığının; bodur ardıçta 18.9 g, diken ardıçta 25.8 g, sabin ardıçta 11.9 g olduğu tespit edilmiştir,
- Varyans analizi ve LSD sonuçlarına göre, ekim zamanının çimlenme yüzdesi üzerine önemli etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Buna göre, tohumlarının en uygun ekim zamanı ve en yüksek çimlenme oranı; bodur ardıçta Temmuz (%62.5) ve Ağustos (%61.25) aylarında, diken ardıçta Ağustos (%73) ayında, sabin ardıçta Temmuz (%51.75) ve Ağustos (%50.75) aylarında yapılan ekimlerde elde edilmiş, üç taksonda da Mart ekimlerinde hiçbir çimlenme olmamıştır. Fidanlık pratiği açısından da (üç taksonda) yaz ve erken sonbahar ekimlerinin uygulanabilir olduğunu söylemek mümkündür (Tablo 3, 5, 7). En yüksek çimlenme oranlarının elde edildiği yaz ve erken sonbahar ekimlerinde sırasıyla; “soğuk-nemli x sıcak-nemli ve soğuk-nemli” süreç uygulamasından geçtiği söylenebilir. Daha önce diğer ardıç türlerinde yapılan çalışmalarda da “soğuk-nemli x sıcak-nemli x soğuk-nemli” süreç veya “sıcak-nemli x soğuk-nemli” süreç veya “sıcak-nemli” süreci takiben soğuğa doğru kademeli sıcaklık azaltılması uygulamaları önerilmiştir (4, 5, 14, 16).

KAYNAKLAR

1. Anonim, Türkiye Orman Varlığı, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Muhtelif Yayınlar Serisi No: 45, Ankara, 1987.
2. Kayacık, H., Orman ve Park Ağaçları Özel Sistematiği, İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 281, İstanbul, 1980.
3. Eliçin, G., Türkiye Doğal Ardıç Taksonlarının (*Juniperus* L.) Yayılışları İle Önemli Morfolojik Ve Anatomik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İÜ OF Yayın No: 232, İstanbul, 1977.
4. Gültekin, H.C., Ülkemiz Ardıç Taksonlarının Boz Ardıç (*J. excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L.), Servi Ardıç (*J. phoenicea* L.), Sabin Ardıç (*J. sabina* L.), Bodur Ardıç (*J. communis* L.), Andız (*Arceuthos drupacea* Ant.et.Kotschy) Tohum Özellikleri ve Fidanlık Tekniği, AGM Seminer Notları, 29 s, Eskişehir, 2004.

5. Gültekin, H.C., Ülkemiz Ardıç Taksonlarında Boz Ardıç (*J. excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L), Servi Ardıç (*J. phoenicea* L.), Sabin Ardıç (*J. sabina* L.), Bodur Ardıç (*J. communis* L.), ve Andızda (*Arceuthos drupacea* Ant.et.Kotschy) Silvikültür Teknikleri, AGM Seminer Notları, 51 s, Antalya, 2005.
6. Hartmann, H.T., Kester, E.D., Plant Propagation (Çev: Kaşka, N. ve Yılmaz, M.), ÇÜZF Yayın No:79, Adana, 1974.
7. Yahyaoglu, Z., Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği Ders Notu, KTÜ Orman Fakültesi Yayını, Seri No: 43, Trabzon, 1993.
8. Eler, Ü., Ardıç Tohumunun Çimlendirme Olanakları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Raporu, 25 s., Antalya, 1993.
9. Avşar, D.M., Erenoğlu, F., Sera Şartlarında Boylu Ardıç Tohumlarındaki Çimlenme Engelini Giderici Yöntemler Üzerine Bir Araştırma, Orman Ağaçları ve Tohum Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, 2 (2002) 146-160.
10. Alpacar, G., Ardıç (*J. excelsa*, *J. foetidissima*, *J. oxycedrus*) Tohumlarının Çimlenme Engelini Giderici Yöntemlerin Araştırılması, Kozalak ve Tohuma İlişkin Morfolojik Özellikler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten, Seri No: 197, 19 s, Ankara, 1988.
11. Köse, H., Doğal Bitki Örtüsünde Bulunan Odunsu Peyzaj Bitkilerinin Tohum Çimlendirme Yöntemleri Üzerine Araştırmalar, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayını, 10 (2) (2000) 88-100.
12. Saatcioğlu, F., Orman Ağacı Tohumları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 1649, İstanbul, 1971.
13. Demirci, A., Avşar, D.M., Kahramanmaraş Tekir Orman Fidanlığında Boylu Ardıç Fidan Üretim Çalışmaları ve Değerlendirilmesi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 2000.
14. Gültekin H.C., Gülcü S., Gezer, A., Öztürk, H., Kokulu Ardıç (*Juniperus foetidissima* Wild.) Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Kullanılan Bazı Ön İşlemler İle Ekim Zamanının Çimlenme Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılması, SDÜ Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7 (3) (2003) 49-54.
15. Gültekin, H.C., Öztürk, H., Güz Ekimlerinin, Boz Ardıç (*J. excelsa* Bieb.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi, Orman Mühendisliği Dergisi, 1-2 (2003) 13-14.
16. Gültekin, H.C., Eğirdir Orman Fidanlığı, Boz Ardıç (*J. excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L), Servi Ardıç (*J. phoenicea* L.), Fidan Üretim Çalışmaları Hakkında Bazı Tespitler, Orman ve Av Dergisi, 4-5 (2004) 17-25.
17. Gültekin, H.C., Gezer, A., Gürlevik, N., Yücedağ, C., Gültekin, Ü.G., Divrik, A., 2004, Finike Ardıcı (*J. phoenicea* L.)Tohumlarında Çimlenme Yüzdesi Üzerine Değişik Ekim Zamanlarının Etkisi, SDÜ Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9 (1) (2005) 94-97.

18. Gültekin, H.C., Gültekin, U.G., Divrik, A., Boz Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıç (*Juniperus foetidissima* Wild.), Diken Ardıç (*Juniperus oxycedrus* L.), Servi Ardıç (*J. phoenicea* L.) Tohumlarının Toplanması, Kozalaklardan Çıkarılması, Saklanması, Çimlenmesi ve Diğer Tohum Ve Fidan Özelliklerine İlişkin Bazı Tespit ve Öneriler, Eğirdir Orman Fidanlığı Teknik Raporu No:12, 30 s, Eğirdir, 2004.
19. ISTA, International Rules for Seed Testing, Seed Science and Technology, 4 (1) (1976) 9-49.
20. Kalıpsız, A., İstatistik Yöntemler, İÜ Yayın No: 3835, Orman Fakültesi Yayın No: 427, 558 s., İstanbul, 1994.
21. Gültekin, H.C., Gülcü, S., Gültekin, U.G., Divrik, A., Boylu Ardıç (*J. excelsa* bieb.) Tohumlarına Ekimden Önce Uygulanabilecek Basit Sınıflandırma Yöntemlerinin Çimlenmeye Olan Etkilerin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 4 (1-2) (2003) 111-120.
22. Anonim, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü'nün Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Bölümünün 04.08.2004 tarihli tahlil sonuçları, 2004.