



Ailanthus altissima (Mill.) Swingle tohumunun çimlenmesi üzerine ekim zamanı ve yetiştirme ortamının etkisi

Effect of sowing time and media on germination of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle seed

Fahrettin ATAR¹ 
İbrahim TURNA¹ 

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman
Fakültesi, Trabzon

Sorumlu yazar (Corresponding author)
Fahrettin ATAR
fatar@ktu.edu.tr

Geliş tarihi (Received)
17.03.2022

Kabul Tarihi (Accepted)
13.05.2022

Sorumlu editör (Corresponding editor)
Ali TEMİZ
temiz@ktu.edu.tr

Atıf (To cite this article): Atar, F. & Turna, İ. (2022). *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle tohumunun çimlenmesi üzerine ekim zamanı ve yetiştirme ortamının etkisi . Ormanlık Araştırma Dergisi , Karok 2021 , 1-9 . DOI: 10.17568/ogmoad.1089610



Creative Commons Atıf -
Türetilmez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Çalışma kapsamında *Ailanthus altissima* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı yetiştirme ortamı ve ekim zamanının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. *Ailanthus altissima* tohumları, doğal tohum döküm zamanı olan Kasım ayı içerisinde KTÜ Kanuni kampüsünde bulunan ağaçlardan elde edilmiştir. Ekim işlemi önceden hazırlanmış özel ve yüksek ekim yastıklarında gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemi, özel ekim yastıklarına Kasım ve Mart ayında, yüksek ekim yastığında ise Ocak ayında gerçekleştirilmiştir. Tohumların ekimden önce 1000 tane ağırlıkları belirlenmiştir. Tohumlar, özel ekim yastıklarına kanatsız ve kanatlı olmak üzere iki farklı şekilde, yüksek ekim yastığında ise yalnız kanatlı tohumlar kullanılarak çizgi ekimi yöntemiyle ekilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre Kasım ayında kanatlı veya kanatsız şekilde yapılan ekimin çimlenme yüzdesinin değişmesinde etkili olduğu ancak çimlenme için gerekli sıcaklık ve nemin rahatça alınabildiği ilkbahar mevsiminde tohumların kanatlı olup olmamalarının önemli olmadığı ve hemen hemen birbirine yakın çimlenme yüzdesine (kanatlı tohum ÇY %94,17, kanatsız tohum ÇY %99,45) sahip oldukları saptanmıştır. *Ailanthus altissima* tohumları için uygun ekim zamanının ilkbahar olduğu tespit edilmiş olup, sonbaharda fidan ihtiyacının karşılanmasında başarılı bir sonucun elde edilebilmesi için ekim işleminin sera koşullarında yapılmasının uygun olacağı ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kokar Ağaç, çimlenme yüzdesi, perikarp, ekim zamanı, ekim ortamı

Abstract

Within the scope of the study, it was aimed to determine the effect of different media and sowing time on the germination of *Ailanthus altissima* seeds. *Ailanthus altissima* seeds were obtained from the trees in the KTU Kanuni campus in November, which is the natural seed fall time. Sowing was carried out on specially prepared seedbeds. Sowing was carried out on special seedbeds in November and March and on traditional seedbeds in January. The 1000 seed weight was determined before sowing. Seeds were sown on special seedbeds in two different ways as without the pericarp and with pericarp, and by line sowing method using seeds with pericarp on the traditional seedbeds. According to the results of the study, it was determined that sowing seeds with or without pericarp in autumn were effective in on the germination percentage. However, it has been detected that it is not important to sow seeds with or without pericarp in the spring season when the temperature and humidity required for germination can be easily ensured. Both sowing treatments (seed with pericarp 94.17%, seed without pericarp 99.45%) had almost similar germination percentages. It has been determined that the appropriate planting time for *Ailanthus altissima* seeds is spring in terms of germination percentages, and it has been revealed that sowing under greenhouse conditions would be appropriate in order to meet the need for seedlings in autumn.

Keywords: Tree-of-heaven, germination percentage, pericarp, sowing time, sowing media

1. Giriş

Ağaçlandırma ve yapay gençleştirme sahalarının optimum hale getirilmesi yetişme ortamı şartlarına bağlı çeşitli etmenler nedeniyle çoğu durumda mümkün olmamaktadır. Böyle durumda dikim alanlarının ekolojik koşulları göz önünde tutularak dikim amaçlarına uygun, morfolojik, fizyolojik ve genetik özelliklere sahip fidan materyalinin kullanımını önem arz etmektedir. Bu nedenle ormancılık faaliyetleri arasında oldukça yorucu ve pahalı bir işlem olan ağaçlandırma ve yapay gençleştirme çalışmalarına kaliteli tohum ve bunlardan yetiştirilecek kaliteli fidanla başlaması gerekmektedir (Güney ve ark., 2018). Tüm ağaçlandırma çalışmalarının çıkış noktası tohumdur. Orman yetiştirme çalışmaları, orijini belli tohum toplanması ve kullanılması yanında tohumun çimlenme kabiliyetiyle ilgili yeterli bilgilerin elde edilmesini de gerekli kılmaktadır (Ürgeç, 1998).

Toplanan tohumların saklanma süresi, ekim zamanı, ekim ortamı vb. faktörler çimlenme yeteneğini etkilemektedir (Li ve ark., 2005; Güney ve ark., 2014, 2015; Atar ve ark., 2017, 2018; Göktürk ve ark., 2019). Bu bakımdan tohumların çimlenme biyolojileri ve fizyolojik gereksinimlerinin bilinmesi, arzu edilen fidan materyalinin başarılı bir şekilde üretilmesine olanak sağlayacaktır.

Son yıllarda hem dünya hem de ülkemiz ormancılığında egzotik (yabancı) türlere yönelik pozitif bakış açısı bulunmaktadır. Nitekim bazı egzotik türlerin küresel iklim değişimine bağlı olarak ortaya çıkan kurak koşullara dayanıklı olması ve gerek ormanlık alanlarda ağaçlandırma faaliyetlerinde gerekse peyzaj amaçlı olarak kentsel alanlarda yaygın kullanım potansiyeline sahip olması bunun başlıca nedenlerindedir (Güney ve ark., 2018). *Ailanthus altissima* bu özelliklere sahip ve dünyada geniş bir alanda yayılım gösteren önemli egzotik türlerden biridir.

Ailanthus altissima, Türkiye’de ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan önemli bir tür olup, kurak mıntıkların (özellikle İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve diğer bölgelerde) ve verimsiz sahaların ağaçlandırılmasında, erozyon kontrolüne yönelik çalışmalarda, duman ve zehirli gazlara karşı çok dayanıklı olduğundan dolayı büyük endüstriyel kentlerde park-bahçe ve yol kenarı ağacı olarak tercih edilmektedir (Enescu, 2014; Trájer ve ark., 2016; Mercurio, 2018; Yıldız ve ark., 2021). Kısa ömürlü (40-50 yıl) ancak hızlı büyüyen bir ağaç türüdür (Hu, 1979).

Ülkemizin egzotik bir türü olan *Ailanthus altissima* halk arasında kokar ağaç, cennet ağacı, gök

ağacı, Çin sumacı gibi isimleriyle tanınmaktadır (Kayacık, 1969). *Ailanthus altissima* türünün ana vatanı Çin’dir. İlk olarak Avrupa’ya ve daha sonra 18. yüzyılın sonlarına doğru Amerika’ya getirilmiştir (Udvardy, 1998). Avrupa, Kuzey Amerika ve Kıbrıs’ta geniş çapta yetiştirilmiş ve doğallaştırılmış bir türdür. Ülkemizin ise hemen her yöresinde yetişebilmekle birlikte Doğu Karadeniz Bölümünde doğallaşma eğiliminin de olan çok yaygın bir türdür (Anşin ve Terzioğlu, 1998).

Uzun yıllar çıplak halde kalmış, her türlü bitki örtüsünden mahrum topraklarda ve elverişsiz iklim şartları altında yetişebilen, hava kirliliğine özellikle kükürt dioksit ve klorine dayanıklı, erozyonu önleme amaçlı ağaçlandırmalarda üst toprağı büyük ölçüde kaybolmuş ve biyolojik aktivitesi olmayan topraklarda tutunabilen kuvvetli kök sistemine sahip, kuraklığa dayanıklı bir tür olduğu belirtilmektedir (Ürgeç, 1986) ve ilk on yılda 18-21 metre boy değerine ulaşabildiği ifade edilmektedir (Knapp ve Canham, 2000; Kowarik ve Säumel, 2007). Çin, ABD, Güney ve Orta Avrupa’da özellikle hava kirliliğinin olduğu yerlerde geniş çapta süs, gölge ve toprak stabilizasyonu ağacı olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte mobilyacılıkta, yapı işlerinde, ambalaj sandığı ve karoser yapımında tercih edilmektedir. Yaprakları ve kabukları eczacılık alanında kullanılmaktadır (Al-Snafi, 2015). Ayrıca yaprakları ile beslenen *Attacus cyntia* adındaki bir böcek türü ile ipek böcekçiliği de yapılmaktadır (Hu, 1979).

Avusturya’da rüzgar perdeleri olarak bu ağaç türü denenmektedir. Verimi yüksek selülozun kolay elde edilmesi, direnç özelliklerinin iyi olması bakımından kağıt sanayii için önemli bir türdür. Tarımsal ormancılık alanında kullanılan ağaç türleri arasında yer almaktadır. Türkiye, Çin, Hindistan ve başka ülkelerde tarımsal ormancılık sistemleri içerisinde kullanılmakta olup yöre halkının gelir sağlaması, gereksinim duydukları yapacak-yakacak odununu temin etmesi, saha verimliliğinin erozyon vb. zararlardan korunması, tarımsal üretimin gerçekleştirilmesi ve böylece sistemden aynı zamanda birçok faydanın sağlanması ile yöre halkının sosyo-ekonomik durumuna katkıda bulunmaktadır (Şefik, 1995; Turna, 2013).

Türün tohumları genellikle 33-48 mm uzunluğunda, uzun ve yassı olan meyve kanadının ortasında yer almaktadır (Feret ve ark., 1974; Zasada ve Little, 2008). Tohumlar yaz aylarında çok sayıda yoğun kümeler halinde gelişmekte, erken sonbaharda olgunlaşmakta ve genellikle ağaç üzerinde ilkbahara kadar kalmaktadır. Rüzgarla dağılan tohumlar, 200 m’yi aşan taşınma mesafesi ile geniş alanlarda yetişebilmektedir (Landenberger ve

ark., 2007). *Ailanthus altissima* türünün tohum ve çimlenme özellikleri üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Graves, 1990; Li ve ark.,2005; Kaproth ve McGraw, 2008; Samuilov ve ark.,2014; Cabra-Rivas ve Castro-Diez, 2016; Wickert ve ark.,2017; Rebbeck ve Jolliff, 2018; Pepe ve ark.,2020).

Ailanthus altissima türü sahip olduğu faydalarından dolayı yaygın olarak dünyada Cennet ağacı olarak adlandırılmakta olup, bugün ülkemiz için üzerinde durularak değerlendirilmesi ve faydalanılması gereken önemli bir türdür.

Çalışma kapsamında *Ailanthus altissima* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı ortam ve ekim zamanının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ, ktu.edu.tr) Orman Fakültesi Araştırma ve Uygula-

ma Serasında gerçekleştirilmiştir. *Ailanthus altissima* tohumları, doğal tohum döküm zamanı olan kasım ayı içerisinde KTÜ Kanuni kampüsünde bulunan ağaçlardan toplanmıştır. Toplanan tohumlar Orman Fakültesi Silvikültür laboratuvarına getirilerek ekim işlemine hazır hale getirilmiştir.

Ekim işlemi önceden hazırlanmış özel ekim yastıklarında gerçekleştirilmiştir. Sera içerisinde hazırlanan ekim yastıklarında %50 killi toprak, %25 orman toprağı, %25 kum karışımı (2:1:1) kullanılmıştır. Açık alandaki ekim yastıklarında ise killi toprak ve üzerine örtü materyali olarak killi toprak ile orman toprağı karışımı kullanılmıştır.

Tohumların 1000 tane ağırlığı (g), tesadüf olarak alınan 8×100 adet tohum örneğinin ağırlıklarının ölçülüp ortalamaları alındıktan sonra gerekli hesaplamalar yapılarak belirlenmiştir (ISTA, 2007). Çalışma kapsamında uygulanan çimlendirme testleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Uygulanan çimlendirme testlerine ait bilgiler
Table 1. Information on the germination tests applied

İşlem I	Sera içerisinde kasım ayında özel ekim yastıklarına çizgi ekim yöntemiyle 5×60=300 adet kanatsız tohum ekilmiştir.
İşlem II	Sera içerisinde kasım ayında özel ekim yastıklarına çizgi ekim yöntemiyle 5×60=300 adet kanatlı tohum ekilmiştir.
İşlem III	Açık alan fidanlık koşullarında kasım ayında özel ekim yastıklarına çizgi ekim yöntemiyle 5×60=300 adet kanatsız tohum ekilmiştir.
İşlem IV	Açık alan fidanlık koşullarında kasım ayında özel ekim yastıklarına çizgi ekim yöntemiyle 5×60=300 adet kanatlı tohum ekilmiştir.
İşlem V	Normal şartlar altında muhafaza edilmiş (+4°C’de buzdolabında) kanatsız tohumlar, mart ayında açık alan fidanlık koşullarında özel ekim yastıklarına çizgi ekim yöntemiyle (5×60 adet) ekilmiştir.
İşlem VI	Normal şartlar altında muhafaza edilmiş (+4°C’de buzdolabında) kanatlı tohumlar, mart ayında açık alan fidanlık koşullarında özel ekim yastıklarına çizgi ekim yöntemiyle (5×60 adet) ekilmiştir.
İşlem VII	Normal şartlar altında muhafaza edilmiş (+4°C’de buzdolabında) kanatlı tohumlar, ocak ayında fidanlık ekim yastığına çizgi ekim yöntemiyle ekilmiştir.

Her bir işleme ilişkin tohumlar, tesadüfi parseller deneme desenine göre 1,0 m genişliğindeki ve 10 cm sıra aralığındaki ekim çizgilerine her ekim çizgisinde 60 tohum olacak şekilde ekilmiştir. Çimlenmelerin gözlenmesi, ekimlerin yapıldığı tarihten itibaren 7., 10., 14., 21., 28., 35. günlerde, takip eden süreçte haftada bir kez olmak üzere 160. güne kadar devam etmiştir. Çimlenmeler tamamlandıktan sonra, tohumlara uygulanan her işlem için ekilen tohumların çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir.

Yapılan ölçümler sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 20.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Çimlendirme işlemleri arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlılığı varyans analizi (one-way ANOVA) ile test edilmiştir. İşlemler arasında anlamlı farklılık çıkması durumunda Duncan testi ile işlemlerin meydana

getirdiği gruplar tespit edilmiştir.

3. Bulgular

Çalışma kapsamında öncelikle tohumların kanatlı ve kanatsız olacak şekilde 1000 tane ağırlıkları tespit edilmiştir. Buna göre kanatlı tohumların 1000 tane ağırlığı 48,18 g, kanatsız tohumların 1000 tane ağırlığı ise 27,98 g olarak belirlenmiştir. *A. altissima* tohumlarına uygulanan farklı işlemlere bağlı olarak çimlenme değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir. (Tablo 2).

Tablo 2’de gösterilen sonuçlar incelendiğinde minimum çimlenme yüzdesi %13,33 ile IV. işlemde meydana gelirken, maksimum çimlenme yüzdesi ise V. ve VI. işlemlerde %100 olarak elde edilmiştir. Ortalama çimlenme yüzdesi sonuçlarına bakıl-

dığında, %99,45 çimlenme yüzdesi ile V. işlem en yüksek değere sahip olmuştur. En düşük ortalama

çimlenme değeri ise %16,11 ile IV. işlemde tespit edilmiştir.

Tablo 2. Farklı ekim işlemlerine bağlı olarak çimlenme yüzdelere ait sonuçlar
Table 2. Results of germination percentages depending on different sowing treatments

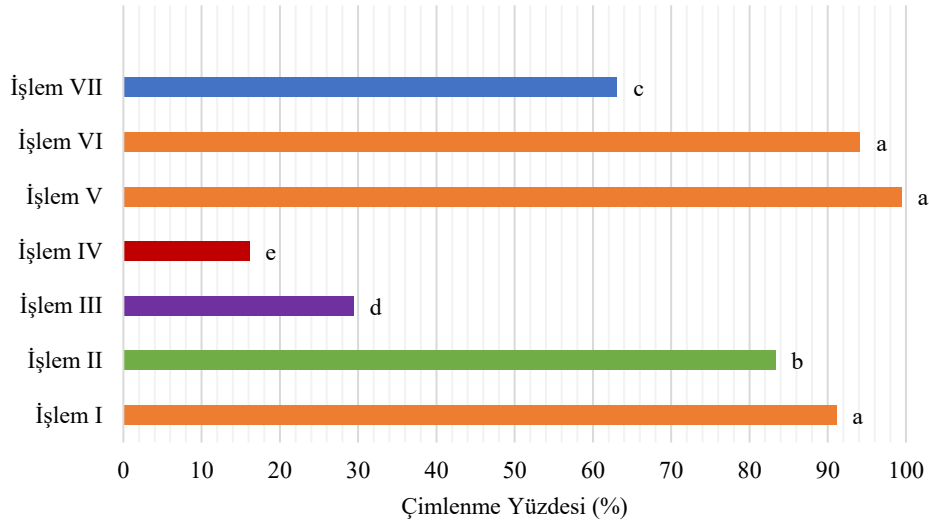
Çimlendirme Testleri	Çimlenme Yüzdesi				One-way Anova	
	Min.	Mak.	Ort.	Std.hata	F	P
İşlem I	86,66	96,66	91,11	1,86	134,660	0,000
İşlem II	81,66	86,66	83,33	1,05		
İşlem III	18,33	43,33	29,44	1,64		
İşlem IV	13,33	21,66	16,11	1,75		
İşlem V	97,78	100,00	99,45	0,25		
İşlem VI	84,44	100,00	94,17	1,28		
İşlem VII	43,27	88,98	63,13	2,55		

Farklı çimlendirme işlemlerine ait çimlenme yüzdesi sonuçları arasındaki farkların anlamlılığını ortaya koymak için yapılan varyans analizi sonucunda, işlemler arasında %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

İşlemler arasında anlamlı farklılıkların bulunma-

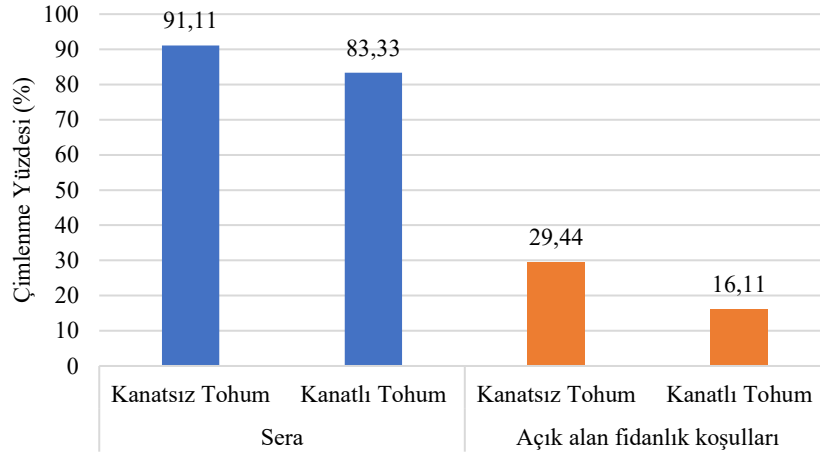
sından dolayı Duncan testi ile işlemler arasında meydana gelen gruplar belirlenmiş ve sonuçlar Şekil 1'de gösterilmiştir. Duncan testi sonucunda işlemler arasında beş farklı grubun ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Buna göre çimlenme yüzdesi bakımından en yüksek değerlere sahip olan I, V ve VI. işlemler ilk grubu meydana getirirken, diğer her bir işlem tek başlarına grup oluşturmuştur.

Şekil 1. Çimlenme yüzdelere bağlı olarak işlemler arasındaki Duncan testi sonuçları
Figure 1. Duncan test results between treatments depending on germination percentages



Kasım ayında ekim işlemleri sera içerisinde ve açık alan fidanlık koşullarında olmak üzere iki farklı ortamda gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar Şekil 2'de gösterilmiştir. Buna göre sera içerisinde ve açık alan fidanlık koşullarında elde edilen sonuçlar arasında oldukça ciddi bir farklılık meydana gelmiştir. Sera içerisinde kanatsız tohumların çimlenme yüzdesi %91,11 gibi yüksek bir değer alınırken, açık alan fidanlık koşullarında ise kanatsız tohumların çimlenme yüzdesi %29,44 olarak tespit

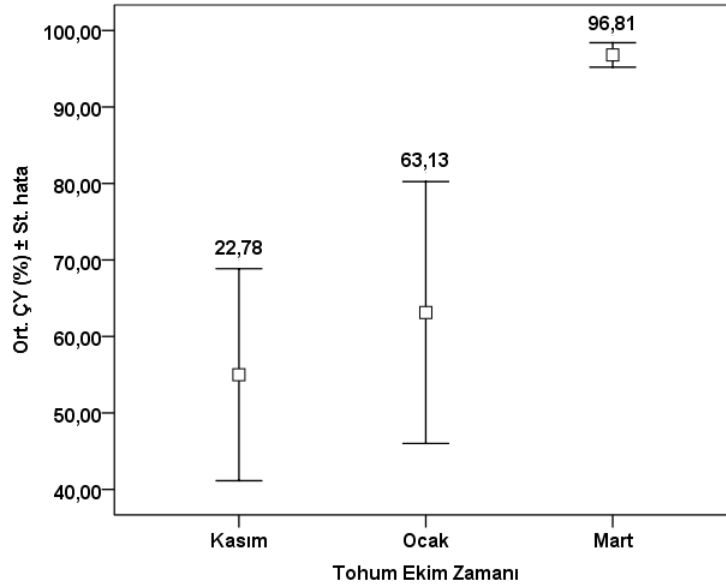
edilmiştir. Yine kanatlı olarak sera içerisinde ekim işlemi gerçekleştirilen tohumların çimlenme yüzdesi %83,33 olurken, açık alan fidanlık koşullarında ise sadece %16,11 çimlenme değeri elde edilmiştir. Genel olarak kanatsız tohumların ekiminde daha yüksek çimlenme oranlarının elde edildiği tespit edilmiştir.



Şekil 2. Kasım ayında ekim işlemi gerçekleştirilmiş tohumların ekim ortamına göre çimlenme yüzdesi sonuçları
Figure 2. The results of the germination percentage of the seeds sown in November according to the sowing media

Tohum ekim zamanına göre açık alan fidanlık koşullarındaki çimlenme yüzdesi sonuçları Şekil 3'te gösterilmiştir. Sonuçlara bakıldığında açık alan fidanlık koşullarında Kasım ayında ekim işlemi gerçekleştirilen tohumların %22,78 gibi oldukça düşük bir çimlenme yüzdesine sahip olduğu be-

lirlenmiştir. Ocak ayında ekim işlemi yapılan tohumların çimlenme yüzdesi %63,13 olarak tespit edilirken, en yüksek çimlenme yüzdesi Mart ayında ekim işlemi gerçekleştirilen tohumlarda %96,81 olarak elde edilmiştir.



Şekil 3. Tohum ekim zamanına göre açık alan fidanlık koşullarındaki çimlenme yüzdesi sonuçları
Figure 3. The results of germination percentage in open field nursery conditions according to seed sowing time

4. Tartışma ve Sonuç

Ailanthus altissima tohumlarının çimlenme kabiliyetleri üzerine farklı ekim zamanı ve ekim ortamının etkisi araştırmak amacıyla gerçekleştirilen çalışmada yedi farklı işlem uygulanmış ve işlemler arasında çimlenme yüzdeleri bakımından istatistiksel olarak %99 güven düzeyinde anlamlı farklılıkların bulunduğu ortaya koyulmuştur. En yüksek

ortalama çimlenme yüzdesi (%99,45) toplandıktan sonra +4°C'de muhafaza edilen ve Mart ayında kanatsız olarak açık alan fidanlık koşullarında ekimi yapılan tohumlardan elde edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi (%16, 11) ise Kasım ayında kanatlı olarak açık alan fidanlık koşullarında ekimi yapılan tohumlarda meydana gelmiştir.

Açık alan fidanlık koşullarında tohumlar Kasım,

Ocak ve Mart ayları olmak üzere üç farklı zamanda ekilmiş ve ekim zamanının çimlenme kabiliyeti üzerine önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Nitekim elde edilen sonuçlardan da görüleceği üzere en düşük çimlenme yüzdesi %22,78 ile Kasım ayında, en yüksek çimlenme yüzdesi ise %96,81 ile Mart ayında belirlenmiştir. Açık alan fidanlık koşullarında Kasım ayında ekilen tohumların ortalama çimlenme yüzdeleri her ne kadar çok düşük olsa da, Kasım ayında sera içerisindeki ekim yastıklarına ekilen tohumların çimlenme yüzdelerinin oldukça yüksek değerlere (kanatsız tohumlar %91,11, kanatlı tohumlar %83,33) sahip olduğu tespit edilmiştir.

Graves (1990) *A. altissima* tohumlarının çimlenmek için katlamaya ihtiyaç duymadıklarını, ancak soğuk katlamayı takiben çimlenme oranlarının %96'ya kadar çıktığını bildirmiştir. Bazı çalışmalarda *A. altissima* tohumlarının çimlenmesi için yüksek ışık koşullarının şart olmadığı ve kapalı gölgelik ormanlarda çimlenebildiği ortaya konulmuştur (Kota ve ark., 2007; Martin ve ark., 2010).

Farklı sıcaklık (15/6°C, 20/10°C ve 30/20°C) ve ışık (12 saat aydınlık, 12 saat karanlık, sürekli karanlık) gereksinimlerine yanıt olarak *A. altissima*'nın tohum çimlenme özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, en yüksek çimlenme yüzdesi 30/20°C sıcaklıkta ve sürekli karanlık ortamda %89 olarak elde edilmiştir (Pepe ve ark., 2020). Kaproth ve McGraw (2008), beş ay boyunca suda kalan *A. altissima* tohumlarının yüksek çimlenme oranlarını (%94) koruduğunu tespit etmiştir. Başka bir çalışmada Wickert ve ark. (2017) laboratuvar koşullarında 8 yıl depolanan *A. altissima* tohumları için %0-27 arasında çimlenmenin meydana geldiğini belirtmiştir. Diğer bir çalışmada ise Cabra-Rivas ve Castro-Diez (2016) *A. altissima* türünün İspanya'da istilacı *Robinia pseudoacacia* L. ve yerli *Fraxinus angustifolia* Vahl'den daha fazla tohum canlılığı gösterdiğini bildirmiştir.

Rebbeck ve Jolliff (2018) *A. altissima* tohumlarının doğal büyüme koşullarında iki yıldan fazla canlı kalıp kalmayacağını bilmediğini belirterek yaptıkları çalışmada farklı sürelerde doğal ortamda bekletilen tohumların çimlenme oranlarını ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda başlangıçta çimlenme oranlarının ortalama %87 olduğu, 5. yılda açık havada meşe yaprağı ölü örtüsünde saklanan tohumların çimlenme oranlarının %1,9'a düştüğü, mineral toprakta saklanan tohumların ise çimlenme oranlarının ortalama %75'i olduğu belirtilmiştir. Yüksek çinko içeriğinin *A. altissima*'nın tohum çimlenmesine ve genç fide gelişimine etkisi üzerine yapılan başka bir çalışmada (Samuilov ve ark., 2014), *A. altissima* tohumları çinko sülfat formunda

25, 100 ve 250 µM Zn konsantrasyonları ile işleme tabi tutulmuş ve en yüksek konsantrasyonu içeren Zn uygulamalarının tohum çimlenme parametrelerinde azalmaya neden olduğunu göstermiştir.

Üstte bahsedilen çalışmalara bakıldığında *A. altissima* tohumlarının çimlenme kabiliyetleri üzerine çeşitli faktörlerin etkilerinin araştırıldığı ve genel olarak *A. altissima* tohumlarının yüksek çimlenme kabiliyetine sahip olduğu görülmektedir. Nitekim çalışmamızda da farklı ekim zamanı ve ekim ortamının etkileri araştırılmış ve önemli farklılıkların olduğu ortaya koyulmuş olup, diğer çalışmalara benzer şekilde yüksek çimlenme değerleri tespit edilmiştir.

Sonbahar (Kasım ayında) ve İlkbahar (Mart ayında) mevsimlerinde yapılan ekimler sonrasında farklı çimlenme değerlerine ulaşıldığı sonucuna varılmıştır. Saptanan bulgular ışığında İlkbahar mevsiminde yapılacak ekim çalışmasıyla başarı bir çimlenme yüzdesinin elde edilebileceği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca fidan gereksiniminin fazla olması durumunda, ekim işleminin sera koşulları altında olması kaydıyla Sonbahar ve Kış mevsimlerinde fidan ihtiyacının giderilebileceği söylenebilir. Bununla birlikte ekilen kanatsız tohumların kanatlı tohumlara kıyasla daha yüksek çimlenme değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Bu bakımdan yapılacak çalışmalar da kanatsız tohum ekimi de önerilebilir.

Açıklama

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi'nin 50. yılına özel etkinlikleri kapsamında, 6 - 9 Aralık 2021 tarihleri arasında düzenlenen IV. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur. Ancak, tam metin halinde hiçbir yerde yayımlanmamıştır.

Kaynaklar

Al-Snafi, A.E., 2015. The pharmacological importance of *Ailanthus altissima*-A review. *International Journal of Pharmacy Review and Research* 5(2): 121-129.

Anşin, R., Terzioğlu, S., 1998. Doğu Karadeniz Bölgesinin Özellikle Trabzon Yöresinin Egzotik Ağaç ve Çalıları. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Genel Yayın, No: 192, Fakülte Yayın No: 29, Trabzon.

Atar, F., Atar, E., Bayraktar, A., Turna, İ., 2017. The effect of pretreatments on the germination speed of common hornbeam (*Carpinus betulus* L.) seeds in the Eastern Black Sea Region, Turkey. *International Symposium on New Horizons in Forestry*, Isparta, Turkey, 18-20 October 2017, ss. 404.

Atar, F., Bayraktar, A., Yildirim, N., Turna, İ., 2018. Determination of germination characteristics of *Calli-*

- gonum polygonoides* and *Koelreuteria paniculata* seeds. *Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo* 48(2): 33-40.
- Cabra-Rivas, I., Castro-Diez, P., 2016. Comparing the sexual reproductive success of two exotic trees invading Spanish riparian forests vs. a native reference. *Plos one* 11(8): e0160831.
- Enescu, C.M., 2014. The role of tree-of-heaven in forest land reclamation: a Brief. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology* 18(2): 66-69.
- Feret, P.P., Bryant, R.L., Ramsey, J.A., 1974. Genetic variation among American seed sources of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Scientia Horticulturae* 2(4): 405-411.
- Göktürk, A., Solhan, İ., Temel, F., Ölmez, Z., 2019. Saklama süresinin Doğu ladini (*Picea orientalis* L.) tohumlarının çimlenme yüzdesi ve hızı üzerine etkisi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* 21(1): 182-190.
- Graves, W.R., 1990. Stratification not required for tree-of-heaven seed germination. *Tree Planters' Notes* 41, 1012.
- Güney, D., Atar, E., Atar, F., Turna, I., 2014. Effects of different pretreatments and seed collection dates of oriental hornbeam (*Carpinus orientalis* Mill.) seeds on germination. *Frese. Environ. Bull* (10a): 2554-2559.
- Güney, D., Atar, F., Atar, E., Turna, İ., Kulaç, Ş., 2015. The effect of pre-treatments and seed collection time on the germination characteristics of common hornbeam (*Carpinus betulus*) seeds in the Eastern Black Sea Region, Turkey. *Seed Science and Technology* 43(1): 1-9.
- Güney, D., Turna, İ., Atar, F., 2018. The effects of different pretreatments on germination of Mediterranean hackberry (*Celtis australis* L.) seeds. *Biological Diversity and Conservation* 11(1): 61-67.
- Hu, S.Y., 1979. *Ailanthus*. *Arnoldia* 39(2): 29-50.
- ISTA, (2007). International Rules for seed testing. *Seed Sci. Technol.* 21: 1-288.
- Kaproth, M.A., McGraw, J.B., 2008. Seed viability and dispersal of the wind-dispersed invasive *Ailanthus altissima* in aqueous environments. *Forest Sci.* 54: 490-496.
- Kayacık, H., 1969. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, Cilt 3, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), İ.Ü. Yayın no: 1189, Orman Fakültesi Yayın no: 106, İstanbul.
- Knapp, L.B., Canham, C.D., 2000. Invasion of an old-growth forest in New York by *Ailanthus altissima*: sapling growth and recruitment in canopy gaps. *Journal of the Torrey Botanical Society* 307-315.
- Kota, N.L., Landenberger, R.E., McGraw, J.B., 2007. Germination and early growth of *Ailanthus* and tulip poplar in three levels of forest disturbance. *Biol. Invasions* 9: 197-211.
- Kowarik, I., Säumel, I., 2007. Biological flora of central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 8(4): 207-237.
- Landenberger, R.E., Kota, N.L., McGraw, J.B., 2007. Seed dispersal of the non-native invasive tree *Ailanthus altissima* into contrasting environments. *Plant Ecology* 192(1): 55-70.
- Li, K.R., Zhang, W.B., Li, H.K., 2005. Effect of natural brassinolide on germination of *Ailanthus altissima* seeds. *Forestry Studies in China* 7(2): 12-14.
- Martin, P.H., Canham, C.D., Kobe, R.K., 2010. Divergence from the growth-survival tradeoff and extreme high growth rates drive patterns of exotic tree invasions from closed-canopy forests. *J. Ecol.* 98: 778-789.
- Mercurio, R., 2018. What does forest restoration mean in Italy?, *Journal of Mediterranean Ecology* 16: 27-36.
- Pepe, M., Gratani, L., Fabrini, G., Varone, L., 2020. Seed germination traits of *Ailanthus altissima*, *Phytolacca americana* and *Robinia pseudoacacia* in response to different thermal and light requirements. *Plant Species Biology* 35(4): 300-314.
- Rebbeck, J., Jolliff, J., 2018. How long do seeds of the invasive tree, *Ailanthus altissima* remain viable?. *Forest Ecology and Management* 429: 175-179.
- Samuilov, S., Đunisijević-Bojović, D., Đukić, M., Raković, J., 2014. The effect of elevated Zn concentrations on seed germination and young seedling growth of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Glasnik Sumarskog Fakulteta* (110): 145-157.
- Şefik, Y., 1995. Tarımsal ormancılık:(Agroforestry). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın No: 21, Trabzon.
- Trájer, A.J., Hammer, T., Bede-Fazekas, Á., Schoffhauzer, J., Padišák, J., 2016. The comparison of the potential effect of climate change on the segment growth of *Fraxinus ornus*, *Pinus nigra* and *Ailanthus altissima* on shallow, calcareous soils. *Applied Ecology and Environmental Research* 14(3): 161-182.
- Turna, İ., 2013. Tarımsal Ormancılık (Agroforestry). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Ders Notları, Yayın No: 87. Trabzon.
- Udvardy, L., 1998. Spreading and coenological circumstances of the tree of heaven (*Ailanthus altissima*) in Hungary. (Acta Botanica Hungarica).
- Ürgenç, S., 1986. Ağaçlandırma Tekniği, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın No: 375, İstanbul.
- Ürgenç, S., 1998. Ağaçlandırma Tekniği, İÜ Rektörlüğü Yayın No: 3994, Orman Fakültesi Yayın No: 441, İstanbul.
- Wickert, K.L., O'Neal, E.S., Davis, D.D., Kasson, M.T., 2017. Seed production, viability, and reproductive limits

of the invasive *Ailanthus altissima* (tree-of-heaven) within invaded environments. *Forests* 8: 226.

Yıldız, O., Dönmez, A. H., Sargıncı, M., Çetin, B., 2021. Kokar ağacın (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) iç anadolu kurak saha ağaçlandırmalarında kullanımı.

Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi 17(2): 351-366.

Zasada, J.C., Little, S., 2008. *Ailanthus altissima* (P. Mill.) Swingle: Ailanthus. *Woody Plant Seed Manual; Agric. Handbook* (727): 224-226.