



## The Effect of The Seed Colour and Seed Weight on Seed Vigour of Linseed (*Linum usitatissimum* L.)

Orhan Kurt<sup>1,a,\*</sup>, Muhammet Safa Hacikamiloğlu<sup>1,b</sup>, Naziha El Bey<sup>1,c</sup>

<sup>1</sup>Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, 55270 Atakum/Samsun, Turkey

\*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 25/11/2019 Accepted : 07/12/2019</p> <p><b>Keywords:</b> Linseed Rapid aging Seed colour Seed weight Germination power</p>	<p>Linseed (<i>Linum usitatissimum</i> L.) is one of the oil crops which can be grown harsh environments. According to the importance, physiological studies are as important as cultivation studies. Linseed has to different seed colour. Seed colour is related to the seed oil composition. Seed colour in linseed is controlled by several genes and mentioned as genetic marker in previous studies. In this study, the effect of seed colour and seed weight on seed vigour are investigated. Two seed colour varieties (yellow and brown); two seed weight varieties (small and big) used in the experiment. The experiment was carried out in an incubator set to 22±1°C with 3 replications according to the Split Plots Experimental Design. The result of the research; It was found that the effect of seed colour on germination power of seed was very important and the effect of seed size was insignificant. As a result; It was concluded that the germination power of brown seeds was higher in linseed varieties and there was no direct relationship between germination power of 1000 seed weight.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(sp2): 128-132, 2019

## Tane Rengi ve Tane Ağırlığının Keten (*Linum usitatissimum* L.) Tohumunun Çimlenme Gücü Üzerine Etkileri

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 25/11/2019 Kabul : 07/12/2019</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> Keten Hızlı yaşlandırma Tane rengi Tane ağırlığı Çimlenme gücü</p>	<p>Ülkemizde yağ bitkilerinin arz ettiği öneme binaen bu bitkilerde yapılacak çalışmaların da önemi fazladır. Keten (<i>Linum usitatissimum</i> L.) bitkisi, uygun olmayan koşulları iyi değerlendirebilen yağ bitkilerinin başında gelen bir bitkidir. Dolayısıyla bu bitki üzerinde yetiştirme tekniğine yönelik olarak yapılacak çalışmaların yanında fizyolojik çalışmalarında yapılması özel önem arz etmektedir. Keten bitkisi iki farklı tohum rengine sahiptir. Tohum rengi, keten yağının bileşiminde bulunan bitkisel yağ kompozisyonu ile ilişkilidir. Ketende tane renginin birkaç gen tarafından kontrol edildiği ve markör özellik taşıdığı yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. Bu çalışmada; tane rengi ve tane ağırlığının tohumun biyolojik gücüne etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak; sarı ve kahverengi taneye sahip iki keten hattı ve 1000 tane ağırlığı bakımından küçük ve büyük olmak üzere iki farklı keten grubu kullanılmıştır. Deneme; Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekrür olarak, 22±1°C'ye ayarlı inkübatörde yürütülmüştür. Araştırma sonucu; tohumun çimlenme gücü üzerine tane renginin etkisinin çok önemli olduğu, tane büyüklüğünün etkisinin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre keten bitkisinde kahverengi tohumların çimlenme gücünün daha yüksek olabileceği, 1000 tane ağırlığı ile çimlenme gücü arasında ise doğrudan bir ilişkinin olmadığı sonucuna varılmıştır.</p>

<sup>a</sup> [orhank@omu.edu.tr](mailto:orhank@omu.edu.tr)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5662-9372>

<sup>b</sup> [safa.hacikamiloglu@omu.edu.tr](mailto:safa.hacikamiloglu@omu.edu.tr)

<sup>c</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2188-2765>

<sup>c</sup> [nazihabey87@gmail.com](mailto:nazihabey87@gmail.com)

<sup>c</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6275-1916>



## Giriş

*Linum usitatissimum* L., *Linaceae* familyasından tek yıllık bir bitkidir. Ketenin iki farklı tipi bulunmaktadır. Bunlardan yağlık tipin tohum verimi yüksek olup, tohumların preslenmesi ile elde edilen yağ, bezir yağı adıyla kandil ve yakacak yağı olarak kullanılmaktadır (Amin ve Thakur, 2014).

Keten yetiştiriciliği milattan önce 6000 yıllarına dayanmakta ve yetiştiriciliği yapılan en eski birkaç bitkiden biri olduğu vurgulanmaktadır (Kurt, 1996). Keten tohumunun tüketilmesi ile kardiyovasküler hastalıkların azaldığı, göğüs, prostat ve kolon kanserlerinde de iyileşmenin olduğu rapor edilmiştir (Anon, 2019; Jhala ve Hall, 2010).

Keten yağı önemli bir Omega-3 yağ asidi ( $\alpha$ -linolenik asit) kaynağı olup, bu yağda ayrıca Omega-6 yağ asitleri ve fenolik bileşikler (çoğunlukla lignan) bulunmaktadır (Oomah, 2001).

Tohum kalitesi, bir bitkinin sağlıklı ve verimli olarak yetiştirilmesini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Hızlandırılmış Yaşlandırma Testi, tohum gücünü ölçen önemli testlerden birisidir. Nitekim Hızlı Yaşlandırma Testi, 2001 yılından beri ISTA (International Seed Testing Association) tarafından kabul edilmekte ve uluslararası tohum test kuralları arasında yer almaktadır.

Hızlı Yaşlandırma Testi; tohumun, kısa süre içinde, yüksek sıcaklık ve nemli ortamda tutularak yıpratılması temeline dayanır. Gücü az olan tohumlar, diğerlerine göre daha fazla yıpranır ve farklı çimlenme yeteneği gösterirler. Nitekim hızlı yaşlandırma sonucu biyokimyasal ve fizyolojik birtakım değişimler, tohumların çimlenme oranının düşmesine sebep olduğu rapor edilmiştir (Ghasemi Golezani ve ark., 2010). Belirli bir sıcaklıkta, tohum gücünün azalma oranı, nemin de artması ile artar. Bu durum, tohumun depolanma sürecinde depolama neminin, depolama sıcaklığının ve depolama süresinin değişmesinde önemli rol oynar (McDonald, 1999).

Hücre düzeyinde tohum yaşlandırma membran geçirgenliğinin düşmesi; enerji metabolizmasının yavaşlaması, RNA ve protein sentezinin yavaşlaması ve DNA degradasyonu ile yakından ilişkilidir (Kibinza ve ark., 2006). Yağlı tohumlu bitkilerin tohumlarındaki bozulma hızı, diğer bitki tohumlarındaki bozulmaya göre daha hızlıdır. Sıcaklık, nem ve oksijen miktarındaki artış, DNA ve ribozomal RNA yapısında bozulmaya, enzim aktivitesi, solunum ve membran geçirgenliğinde ise artışa sebep olmaktadır (McDonald, 1999).

Birçok bitki türünde küçük boyutlu tohumlarda su ile hızlı yaşlandırma testi, çabuk bozulmadan dolayı kolay yapılamamakta, istenilen sonuçlar elde edilememektedir (Torres and Marcos Filho, 2001). Bu nedenle, bu türlerde hızlı yaşlandırma testi yaparken, su yerine alternatif olarak tuzlu su çözeltisi kullanılmaktadır (Malone ve ark., 2006).

Kuzey Amerika ve Avrupa kökenli 11 keten çeşidi yüksek nem içerisinde, 42°C'de 48 ve 72 saat süre ile hızlı yaşlandırma testine tabi tutulduğu bir araştırma sonucunda; çimlenmede en fazla azalmanın sarı renkli tohumlarda olduğu, en az azalmanın ise kahverengi tohumlarda olduğu tespit edilmiştir (Diederichsen and Jones-Flory, 2005). Bu çalışmada; keten bitkisinde tane rengi ve tane ağırlığının tohumun biyolojik gücüne etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

Bu araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Bitki Biyoteknolojisi laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak iki farklı renge (sarı ve kahverengi) ve ağırlık bakımından farklı iki gruba sahip keten hatları kullanılmıştır. Tohumlar, önce renkleri bakımından gruplandırılmış, daha sonra her grup kendi içinde ağırlık bakımından alt gruplara ayrılmıştır. Alt grupların oluşturulması amacıyla seçilen tohumlar büyüklüklerine göre ayrılmış ve 1000 tane ağırlıkları tespit edildikten sonra en az 1000 tane ağırlığına sahip tohumlar küçük tohumlar grubunu (Küçük), en fazla 1000 tane ağırlığına sahip tohumlar ise büyük tohumlar grubunu (Büyük) oluşturmuştur.

Hızlı yaşlandırma testi için; her bir gruba ait tohumlardan ayrı ayrı seçilen 50'şer adet tohum, 6 cm çapındaki cam petri kaplarının içerisine düzgün bir şekilde, cımbız yardımıyla yerleştirildikten sonra petriker, kapakları kapatılmadan hızlı yaşlandırma kabına aktarılmışlardır. Hızlı yaşlandırma kabı içerisine 200 ml saf su ilave edildikten sonra hızlı yaşlandırma kabının kapağı kapatılmış ve kap, 38±3°C'de çalışan etüv içerisinde 48 saat süreyle beklemeye alınmıştır. Süre sonunda hızlı yaşlandırma kabı, 22±1°C'de çalışan inkübatör içerisine aktarılmıştır. İnkübatörde 7 günlük çimlendirme süresinin sonunda her bir petride bulunan tohumların çimlenme durumları kontrol edilip, kayıt altına alınmıştır. Normal çimlendirme (Kontrol) testi için; önce sarı ve kahverengi tohumlardan oluşan ana gruplar oluşturulmuştur. Ardından her bir grup için küçük ve büyük tohum grubu olmak üzere ikişer adet alt grup oluşturulmuştur. Ana ve alt gruplar oluşturulduktan sonra her bir gruptan 50'şer adet tohum, içerisine 2 adet kurutma kağıdı tabakası bulunan, 6 cm çapındaki petrilere, cımbız yardımıyla ekilmiştir. Ekim sonrası petrikerin kapakları kapatılmış ve bütün petriker 22±1°C sıcaklıkta çalışan inkübatör içerisine aktarılmıştır. İnkübatördeki 7 günlük çimlendirme süresinin sonunda, her bir petride bulunan tohumların çimlenme durumları kontrol edilip, kayıt altına alınmıştır.

Araştırma sonucu elde edilen veriler, Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre, SPSS 17.0 Paket Programı kullanılarak analiz edilmiştir. Grafiklerin oluşturulmasında ise Microsoft Excel programından yararlanılmıştır.

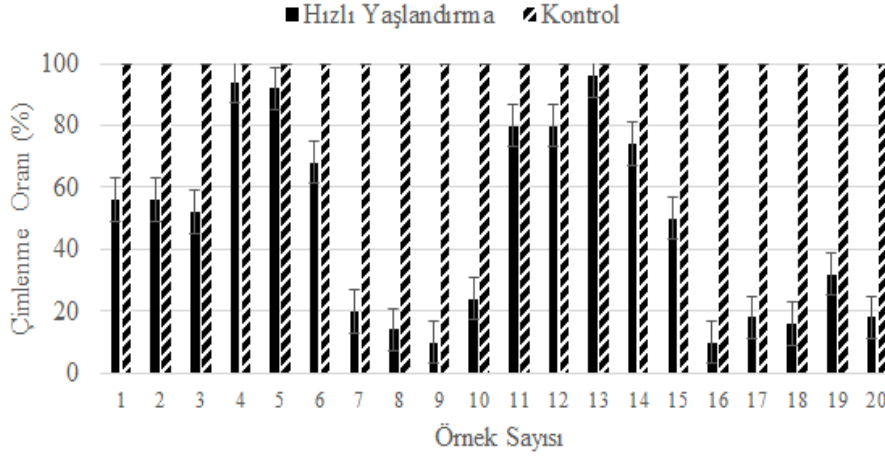
## Bulgular ve Tartışma

Ketende tohum rengi ve tohum büyüklüğünün çimlenme gücüne etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmanın sonucunda elde edilen ve değerlendirilmesi yapılan çimlenme değerlerine ilişkin veriler Çizelge 1'de verilmiştir.

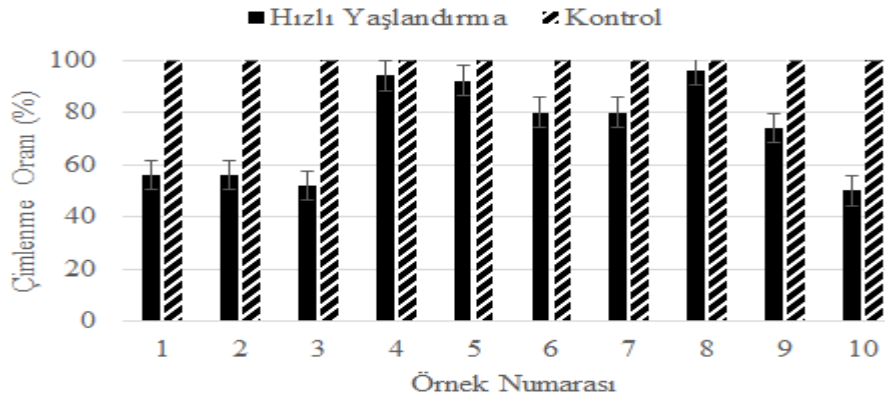
Çizelge 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi araştırma sonucu hızlı yaşlandırmanın istatistiksel anlamda önemli derecede çimlenme oranını azaltmış olduğu ( $P<0,01$ ) tespit edilmiştir. Genel ortalama olarak, çimlenme oranının hızlı yaşlandırma grubunda %48,58 olmasına karşın, kontrol grubunda %100 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1; Şekil 1). İncelenen keten gruplarında kontrol olarak alınan gruplar içinde %100 çimlenmenin olduğu, bir başka deyişle hızlı yaşlandırma sonucunda çimlenme oranının azaldığı ve kontrol grubuna göre %51,42 oranında daha az çimlenmenin elde edildiği saptanmıştır.

Çizelge 1 Yaşlandırma, Tohum Büyüklüğü ve Tohum Renginin Çimlenme Oranlarına Etkilerine İlişkin Ortalama Veriler (%)  
Table 1 Average data on the effects of aging, seed size and seed colour on germination rates (%)

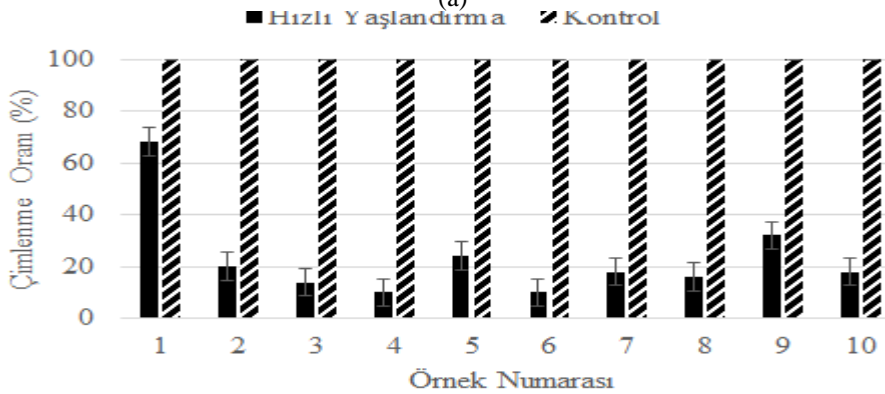
Yaşlandırma Uygulaması Hızlı Yaşlandırma	Çimlenme Oranı (%)				
	Kontrol	Tohum Büyüklüğü		Tohum Rengi	
48,58 <sup>b</sup>	100,00 <sup>a</sup>	Küçük	Büyük	Kahve	Sarı
		74,30	73,70	86,50 <sup>a</sup>	61,50 <sup>b</sup>



Şekil 1 Hızlı yaşlandırma ve kontrol grubunda çimlenme oranlarının değişimi  
Figure 1 Change of germination rates according to rapid aging and control group



(a)



(b)

Şekil 2 Tohum rengine göre çimlenme oranlarının değişimi. a) Kahverengi Tohumlu, b) Sarı Tohumlu  
Figure 2 Change in germination rates according to seed colour. a) Brown Seed, b) Yellow Seed

Araştırma sonucu tohum büyüklüğünün çimlenme oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. İncelenen keten tohumlarında ortalama çimlenme oranının küçük ve büyük tohumlular grubunda birbirine çok yakın olduğu, çimlenme oranının küçük tohumlular grubunda %74,3 olmasına karşın, büyük tohumlular grubunda %73,7 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

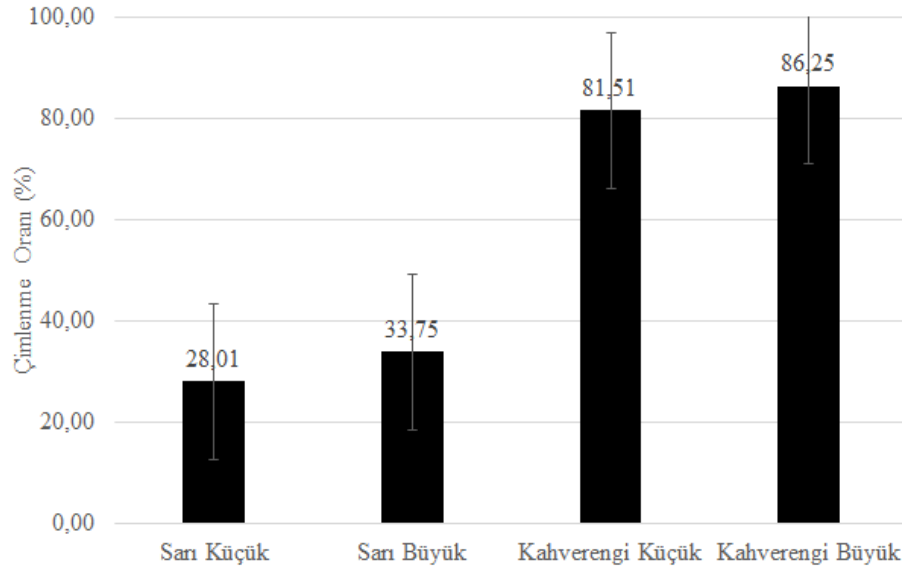
Araştırma sonucu tohum renginin çimlenme oranı üzerindeki etkisinin istatistiki anlamda çok önemli ( $P < 0,01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1; Şekil 2). Çimlenme oranı kahverengi tohum grubunda %50 ile %96 arasında değişmekte olduğu, ortalama çimlenme oranının ise %86,5 olduğu tespit edilmiştir. Sarı tohum grubunda çimlenme oranı ise %10 ile %68 arasında değişmekte

olduğu, ortalama çimlenme oranının ise %61,5 olduğu tespit edilmiştir. İncelenen kahverengi ve sarı keten tohumu grupları arasında çimlenme oranı bakımından %40,65 gibi oldukça yüksek bir oranda farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen renk ve büyüklük grupları bir arada değerlendirildiğinde; gruplar arasındaki interaksyonun istatistiki anlamda önemli ( $P < 0,01$ ) olduğu belirlenmiştir. Kahverengi büyük ve kahverengi küçük keten tohum grubunun, sarı büyük ve sarı küçük keten tohum grubuna göre daha yüksek çimlenme oranlarına sahip olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3).

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre hızlı yaşlandırma uygulamasının keten bitkisinde tohumun gücü üzerinde önemli ve olumsuz yönde etkisinin olduğu tespit

edilmiştir. Bu durum, yaşlandırma uygulamasında yüksek sıcaklığın tohumun çimlenme kabiliyeti üzerinde olumsuz yönde etki etmesi ile çimlenme kabiliyetini azaltmış olmasından kaynaklanmış olması muhtemeldir. Nitekim hızlı yaşlandırma sonucu biyokimyasal ve fizyolojik bir takım değişimler, tohumların çimlenme oranının düşmesine sebep olduğu rapor edilmiştir (Ghasemi Golezani ve ark., 2010). Ayrıca her bitki için çimlenmede geçerli olan düşük, optimum ve yüksek sıcaklık değerleri olduğu, belirli bir sıcaklık derecesinden sonra çimlenme oranının azaldığı birçok araştırmada ortaya konmuştur (Samimy ve ark., 1987; Probert, 1992; Kurt ve Bozkurt, 2006; Kurt, 2012). Bu araştırmadan elde edilen veriler bu bulguları teyit etmektedir.



Şekil 3 Tohum rengi ve tohum büyüklüğüne göre çimlenme oranının değişimi  
Figure 3 Germination rate changes according to seed color and seed size

Araştırmada kahverengi tohumların, sarı renkli tohumlara kıyasla daha yüksek tohum gücüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Daha önce kahverengi ve sarı renkli keten tohumları ile yapılan bir araştırmada da benzer yönde bulgular ortaya konmuştur (Diederichsen and Jones-Flory, 2005). Ketende sarı renkli tohumların ihtiva ettikleri yağ oranı kahverengi tohumlardan daha yüksektir. Tohumun bünyesindeki yağ oranının fazlalığı, tohumun yaşlanma hızını gösteren önemli bir göstergedir. Diğer taraftan yağlı tohumlu bitkilerin tohumlarındaki bozulma hızı, diğer bitki tohumlarındaki bozulma hızına göre daha fazladır (McDonald, 1999). Ayrıca yağ oranı yanında yağlı tohumlu bitkilerin yağındaki yağ asitlerinin kompozisyonu da tohumun çimlenme gücünün azalmasında rol oynayan faktörlerden birisidir. Dolayısıyla sarı renkli tohumların, kahverengi tohumlara göre daha düşük çimlenme gücüne sahip olmaları yağ oranı ve yağ asitlerinin kompozisyonundaki farklılığın bir sonucu olması kuvvetle muhtemeldir. Bu bulgu aynı koşullarda yapılacak keten ekiminde, birim alana atılması gereken tohum miktarı hesaplanırken tohum renginin de dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak araştırmadan elde edilen tüm bulgular dikkate alındığında; birim alanda

aynı miktarda bitki sayısını sağlamak için tohumluk olarak sarı renkli keten çeşitleri kullanılacak ise kahverengi keten çeşitlerine göre daha fazla sayıda tohumun atılmasının önerilmesinin doğru olacağı kanaatine varılmıştır. İlave olarak tohum büyüklüğünün tohumun gücü üzerindeki etkisinin önemli olmadığı dikkate alındığında tohumluk seçiminde tohum büyüklüğünden ziyade tohum rengi, tohum yaşı vb. diğer faktörlerin dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

### Kaynaklar

- Amit AJ, Hall LM. 2010. Flax (*Linum usitatissimum* L.): Current Uses and Future Applications. Australian Journal of basic and Applied Sciences, 4(9): 4304-4312
- Amin T, Thakur M. 2014. A Comparative Study on Proximate Composition, Phytochemical Screening, Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Linum usitatissimum* L. (flaxseeds). Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, 3(4): 465-481.
- Anonymous 2019. Flaxseed. <https://www.aicr.org/patients-survivors/healthy-or-harmful/flaxseed.html>, (erişim 05.12.2019)
- Diederichsen A, Jones-Flory LL. 2005. Accelerated Aging Tests with Seeds of 11 Flax (*Linum usitatissimum* L.) Cultivars. Seed Science and Technology, 33(2): 419-429.

- Ghasemi-Golezani K, Khomari S, Dalili B, Mahootchy AH, Jedi AC. 2010. Effect of Seed Aging on Field Performance of Winter Oil Seed Rape. *J. Food. Agric. Environ*, 8(1): 175-178.
- Kibinza S, Vinel D, Come D, Bailly C, Corbineau F. 2006. Sunflower Seed Deterioration as Related to Moisture Content During Ageing, Energy Metabolism and Active Oxygen Species Scavenging. *Physiologia Plantarum*, 128: 496-506.
- Kurt O. 1996. Ketenin (*Linum usitatissimum* L.) Üretimi ve Kullanım Alanları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 11(1): 189-194.
- Kurt O, Bozkurt D. 2006. Effect of Temperature and Photoperiod on Seedling Emergence of Flax (*Linum usitatissimum* L.). *J Agron* 5: 541-545.
- Kurt O. 2012. A Predictive Model for the Effects of Temperature on the Germination Period of Flax Seeds (*Linum usitatissimum* L.). *Turk J Agric For* 36: 654-658.
- Malone PFVde A, Villela FA, Mauch CR. 2006. Potencial Fisiológico de Sementes de Mogando e Desempenho das Plantas no Campo. *Revista Brasileira de Sementes*, Pelotas, 30: 123-129
- McDonald MB. 1999. Seed Deterioration: Physiology, Repaire and Assessment. *Seed Sci. Technol.* 27: 177- 237.
- Oomah BD. 2001. Flaxseed as a Functional Food Source. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81: 889-894.
- Probert RJ. 1992. The Role of Temperature in Germination Ecophysiology. In: *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities* (Ed. M Fenner). CAB International, Wallingford, UK, pp.285-325.
- Samimy C, Taylor AG., Kenny TJ. 1987. Relationship of Germination and Vigor Tests to Field Emergence of Snap Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *J Seed Technol* 11: 23-24.
- Torres SB, Marcos Filho J. 2001. Teste de Envelhecimento Acelerado em Sementes de Maxixe (*Cucumi sanguria* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, 23(2): 108-112.