

PİKAN TOHUMLARININ ÇİMLENME HIZININ BELİRLENMESİ

Gülsüm ALKAN¹, Burak E. ALGÜL¹, Zeynel DALKILIÇ¹

ÖZET

Pikan (pekan) (*Carya illinoensis* (sin=*C.illinoensis* (Wangenh.) K. Koch)) cv. Burkett tohumları, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Meyve Koleksiyon Bahçesi Kocakır-2 mevkiindeki 'Burkett' çeşidine ait ağaçlardan hasat edilmiştir. Tohumlar 1.5 L çeşme suyu ile hazırlanmış 0, 25, 50, 100, 150 ppm GA3 (Gibberellik Asit) ve 0, 250, 500, 750, 1000 ppm ASA (Asetil Salisilik Asit) kombinasyonlarında 24 saat bekletilmiştir. Araştırmada, tohumlar No.10 (305 × 260 mm) kırmızı plastik saksılardaki perlit ortamına ekilmiştir. Ortam yüzeyine ilk sürgün çıkışları 15 gün sonra gerçekleşmiştir. Süren tohum sayıları belirli aralıklarla 24 kez sayılmış ve çimlenme olarak kaydedilmiştir. Pikan tohumları çimlenme verilerinden çimlenme oranı G (%), ortalama çimlenme zamanı (gün), çimlenme zamanının varyasyon katsayısı CV (%), ortalama çimlenme oranı (gün⁻¹), belirsizlik U (bit) ve senkronizasyon Z sayıları hesaplanmıştır. Çimlenme oranı G=%24.44 (50 ppm GA3+0 ppm ASA) - 100.00 (150 ppm GA3+500 ppm ASA ve 150 ppm GA3+750 ppm ASA), ortalama çimlenme zamanı =26.36 (150 ppm GA3+750 ppm ASA) - 40.45 (100 ppm GA3+0 ppm ASA) gün, çimlenme zamanının varyasyon katsayısı CV=%15.65 (150 ppm GA3+1000 ppm ASA) - 32.48 (0 ppm GA3+0 ppm ASA), ortalama çimlenme oranı =0.0247 (100 ppm GA3+0 ppm ASA) - 0.0379 (150 ppm GA3+750 ppm ASA)(gün⁻¹), belirsizlik U=0.98 (0 ppm GA3+1000 ppm ASA) - 2.86 (150 ppm GA3+1000 ppm ASA) (bit) ve senkronizasyon Z=0.01 (0 ppm GA3+250 ppm ASA) - 0.21 (150 ppm GA3+750 ppm ASA) arasında değişmiştir. Araştırmada, 16 Mayıs 2011 tarihinde son çimlenme sayımı yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Carya illinoensis*, tohum, çimlenme hızı, gibberellik asit, asetil salisilik asit

Determination of Germination Speed of Pecan Seeds

ABSTRACT

Pecan (*Carya illinoensis* (sin=*C.illinoensis* (Wangenh.) K. Koch)) cv. Burkett seeds were harvested from pecan trees. The pecan trees used as pollinator were planted in fruit science Kocakır-2 collection parcels in Adnan Menderes University in 1995. The pecan seeds were held in to combination of GA3 (0, 25, 50, 100, 150 ppm) and ASA (0, 250, 500, 750, 1000 ppm) solutions prepared with tap water for 24 hours. After that, the seeds were sown into perlite media filled into No.10 (305x260 mm) red plastic pots. Number of seeds with shoot were counted 24 times as periodically and recorded as germination rate until on January 3, 2011. Germination data of pecan seeds: germination rate G (%), average germination time (day), coefficient of variation of germination time CV (%), average germination rate (day⁻¹), uncertainty U (bit) and synchronization Z numbers were calculated. These data changed between 24.4 (50 ppm GA3 + 0 ppm ASA) -100.0 (150 ppm GA3 + 500 ppm ASA and 150 ppm GA3 + 750 ppm ASA) (%) for germination rate, 26.36 (150 ppm GA3 + 750 ppm ASA) - 40.45 (100 ppm GA3 + 0 ppm ASA) (day) for average germination time, 15.65 (150 ppm GA3 + 1000 ppm ASA) – 32.48 (0 ppm GA3 + 0 ppm ASA) (%) for coefficient of variation of germination time, 0.0247 (100 ppm GA3 + 0 ppm ASA) – (0.0379 (150 ppm GA3 + 750 ppm ASA) (day⁻¹) for average germination rate, 0.98 (0 ppm GA3 + 1000 ppm ASA) – 2.86 (150 ppm GA3 + 1000 ppm ASA) (bit) for uncertainty, 0.01 (0 ppm GA3 + 250 ppm ASA) – 0.21 (150 ppm GA3+750 ppm ASA) (Z) for synchronization. In this research, last germination counting was carried out on May 16, 2011.

Key Words: *Carya illinoensis*, seed, germination speed, gibberellic acid, acetyl salicylic acid

GİRİŞ

Anavatanı Kuzey Amerika kıtası olan Pikan cevizi Juglandales takımının Juglandaceae familyasının içinde *Carya* cinsine bağlı *Carya illinoensis* türü olup, sert kabuklu bir meyvedir. Dünyada daha çok Pekan olarak isimlendirilmesine rağmen ülkemizde meyvesi ve tohumu cevize benzediğinden dolayı Pikan Cevizi olarak anlandırılmaktadır.

Özellikle ABD'nin güney eyaletleri ile Meksika önemli yetiştiricilik merkezleri ve doğal yayılış alanları içerisinde yer almaktadır.

Pikan cevizi, dünyanın değişik yerlerinde (Meksika, Arjantin, Avustralya, İsrail, Güney Afrika,

Türkiye, vs.) yetiştirilmeye başlanmış olsa da halen Dünya'da ve Türkiye'de bazı özelliklerinden dolayı sınırlı bir yetiştirilme alanına sahip olmaktadır.

Pikan cevizi Türkiye'ye ilk defa 1953 yılında tohum olarak ABD'den getirilmiş ve tohumla üretim başlamıştır. Ancak pikan cevizi ile ilgili asıl çalışmalar 1969 yılında FAO kanalıyla İsrail'den getirilen 14 kültür çeşidi ile başlatılmıştır. 1977 yılında BATEM (Mülga Turunçgiller Araştırma Enstitüsü) tarafından, 1983 yılından itibaren de Alanya Meyvecilik Üretme istasyonunda bazı çeşitlerin fidan üretimi ile çalışmalar devam etmiştir. Çalışmada kullanılan Burkett çeşidinin tohumları genellikle çöğür üretiminde kullanılmaktadır. Orjini Texas'ın Clyde şehridir. Meyvesi orta irilikte ve yuvarlaktır. Meyve

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın, Türkiye

İçerik dolgun ve noktaldır. Meyvede çok az büzülme görülür. Aynı zamanda birçok çeşidin ıslahında ebeveyn olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2011).

Önceki çalışmalarda, gelişme engelleyicilerin (özellikle absisik asit (ABA)'in birikimi) başlangıçta embriyonun gelişmesini önlediği ve buna karşın hormonal gelişme destekleyiciler (gibberelin, sitokininler vb.) tarafından bu engellerin kırıldığı ifade edilmektedir (Taylorson ve Hendriks 1977' ye atfen Kozlowski ve Pallardy, 1997).

Salisilik asit (SA), genellikle bir hidroksil grubu ya da onun fonksiyonel türevini taşıyan, aromatik bir halkaya sahip olan bitki fenoliklerinin bir grubudur. Son yıllarda bitkilerde salisilik asidin biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmaların sonucunda, salisilik asidin diğer birçok fenolik bileşik gibi, bitki büyümesinin düzenlenmesi, gelişimi ve diğer organizmalarla etkileşiminde temel rol oynadığı görüşü ortaya çıkmıştır (Harborne, 1980). Şikimik asit'in bir ara ürünü olan sinnamik asitten türetilen salisilik asit, bitkisel hormonlar arasındaki yerini almış bulunmaktadır (Özeker, 2005).

Bazı çalışmalarda 5 mg GA3 uygulamasının çimlemeyi arttırdığı görülmüştür. Yine bazı araştırmacılar tarafından 1-1000 mg GA3 uygulamasının soğuklamaya ihtiyaç duyan tohumlarda çimlenmeyi teşvik ettiği ileri sürülmüştür (Ünal ve ark., 2004).

Nautiyal ve Tribathi (2004) Corylus colurna tohumlarında tohum kabuğu nedenli dormansi konulu çalışmasında, Corylus colurna tohumlarının katlamaya alındığında bir aylık sürede %38, iki aylık sürede %58 çimlenme sağlandığını, maksimum çimlenme için üç aylık bir sürenin gerektiğini belirtmektedirler. Ayrıca GA3 ile muamele edilen tohumlarda %93 çimlenme sağlandığını, tohum kabuklarının uzaklaştırılması ile çimlenmesinin %97'ye yedi günlük süre içerisinde ulaşıldığını ifade etmektedirler.

Tohumlarda GA3 uygulamalarının etkilerine ilişkin olarak antepfıstığında yapılan bir çalışmada ise tohumlara 24 ve 48 saat süre ile 0, 125, 250, 500 ve 1000 ppm dozlarında GA3 uygulaması yapılmış, en fazla çimlenme oranı 125 ppm GA3 ile muamele edilen tohumlarda saptanmıştır. En düşük çimlenme oranı ise % 60 oranında bir değer elde edilen 1000 ppm dozunda GA3 uygulanan tohumlarda belirlenmiştir. Araştırma sonucunda tohumların GA3 ile muamele edilmesi tohumlarda çimlenmeye olumlu etki yapmıştır (Ak ve ark., 1993).

Yapılan başka bir çalışmada, arpa tohumlarına 72 saat süreyle salisilik asit (SA) ve ferulik asit (FA)'in 0, 0.1, 10, 100 ve 200 mM konsantrasyonlarındaki sulu solüsyonları uygulanmış, sonuçta çimlenme oranlarını 0,1 mM SA uygulamasının arttırdığı tespit edilmiştir (Çanakçı, 2009).

Bu çalışmada Gibberellik Asit (GA3) ve Asetil Salisilik Asidin (ASA) farklı dozlardaki kombinasyonlarının 'Burkett' çeşidi üzerinde;

çimlenme oranı, ortalama çimlenme zamanı ve ortalama çimlenme oranına etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada, bitkisel materyal olarak Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Meyve Koleksiyon Bahçesi Kocakır-2 mevkiindeki 1995 yılında dikilmiş tozlayıcı olarak kullanılan Burkett çeşidinin ağaçları kullanılmıştır. Meyveler 03.11.2010 tarihinde hasat edilmiştir. Tohumlar, 10.11.2010 tarihinde 1.5 L çeşme su ile hazırlanmış 0, 25, 50, 100, 150 ppm GA3 (Gibberellik Asit) ve 0, 250, 500, 750, 1000 ppm ASA (Asetil Salisilik Asit) kombinasyonlarında 24 saat süre ile bekletilmiştir. Her bir uygulamada 45'er tohum kullanılmıştır. Tohumlar 11.11.2010 tarihinde No.10 (305 × 260 mm) kırmızı plastik saksılardaki perlit ortamına ekilmiştir. Daha sonra 25 kez belli aralıklarla tohum çıkışları sayılmıştır Ortam yüzeyine ilk sürgün çıkışı 26.11.2010 tarihinde gözlenmiştir. Çimlenme verilerinden çimlenme oranı, $0 \leq G \leq 100$ (%), ortalama çimlenme zamanı $0 < \bar{t} \leq k$ (gün), çimlenme zamanının varyasyon katsayısı $0 < C_{v_i} \leq \infty$ (%), ortalama çimlenme oranı $0 < \bar{v} \leq 1$ (gün⁻¹), belirsizlik $0 < U \leq \log_2 n$ (bit) ve senkronizasyon $0 \leq Z \leq 1$ sayıları hesaplanmıştır. Çimlenme oranı yüzde (%) olarak

hesaplanmıştır. Ortalama çimlenme zamanı $\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i t_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$

denklemleri yardımıyla hesaplanmıştır. \bar{t} : Ortalama çimlenme zamanı (gün), t_i : Testin başlangıcından itibaren geçen süre (gün), n_i : t(i) günde çimlenen tohum sayısı, k: son çimlenme zamanı.

Çimlenme zamanının varyasyon katsayısının hesaplanmasında $C_{v_i} = \frac{s_i}{\bar{t}} \cdot 100$ formülü kullanılmış, C_{v_i} : çimlenme zamanının varyasyon katsayısı, s_i : çimlenme zamanı standart sapması, \bar{t} : Ortalama çimlenme zamanı (gün).

Ortalama çimlenme oranı $\bar{v} = 1/\bar{t}$ formülüne göre hesaplanmıştır (\bar{v} : Ortalama çimlenme oranı, \bar{t} : Ortalama çimlenme zamanı (gün)). Belirsizlik $U =$

$-\sum_{i=1}^k f_i \log_2 f_i$ formülüne göre bulunmuştur, $f_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$

(n_i : t(i) günde çimlenen tohum sayısı, k: gözlemin son günü). Senkronizasyon ise $Z =$

$\frac{\sum_{i=1}^k C_{n_i,2}}{C_{n_i,2}}$ formülü ile hesaplanmıştır.

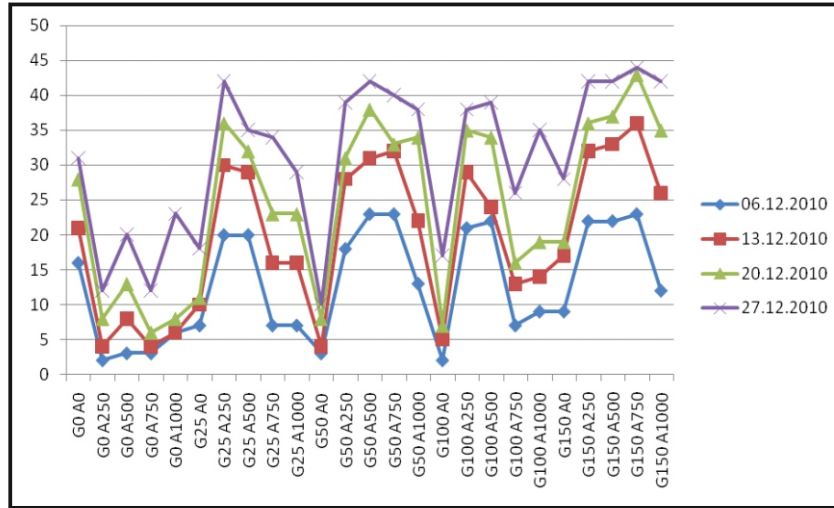
$C_{n_i,2} = n_i(n_i-1)/2$, $C_{n_i,2}$:testin başlangıcından itibaren geçen sürede çimlenen tohum kombinasyonu, n_i : t(i) günde çimlenen tohum sayısı (Ranal ve Santana de, 2006; Ranal, Santana de, Ferreira, Mendes-Rodrigues, 2009; Dalkılıç, 2013).

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

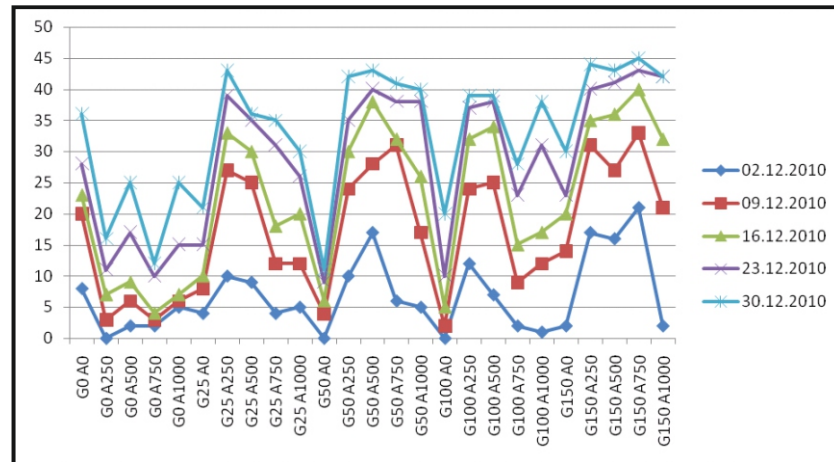
BULGULAR VE TARTIŞMA

Süren tohum sayıları belirli aralıklarla 25 kez sayılmış ve çimlenen tohum sayıları Tablo 1'de verilmiştir. 26 ve 29 Kasım 2010 tarihinde ilk sayımlar yapılmış, daha sonra Aralık ayı boyunca 21 kez sayım gerçekleştirilmiştir. Çimlenme oranı $G = \%24.44$ (50 ppm GA3+0 ppm ASA) - 100.00 (150 ppm GA3+500 ppm ASA ve 150 ppm GA3+750 ppm ASA), ortalama çimlenme zamanı = 26.36 (150 ppm GA3+750 ppm ASA) - 40.45 (100 ppm GA3+0 ppm ASA) gün, çimlenme zamanının varyasyon katsayısı $CV = \%15.65$ (150 ppm GA3+1000 ppm ASA) - 32.48 (0 ppm GA3+0 ppm ASA), ortalama çimlenme oranı = 0.0247 (100 ppm GA3+0 ppm ASA) - 0.0379 (150 ppm GA3+750 ppm ASA)(gün⁻¹), belirsizlik $U = 0.98$ (0 ppm GA3+1000 ppm ASA) - 2.86 (150 ppm GA3+1000 ppm ASA) (bit) ve senkronizasyon $Z = 0.01$ (0 ppm GA3+250 ppm ASA) - 0.21 (150 ppm GA3+750 ppm ASA) arasında değişmiştir. Farklı tarihlerde yapılan sayımlarda, çimlenen tohum

sayıları belirlenmiştir. Uygulamalara ait farklı tarihlerde alınan çimlenmiş tohum sayıları Şekil 1 ve Şekil 2'de grafik halinde verilmiştir. Sayım sonuçlarına göre GA3 50+ASA 1000, GA3 150+ASA 500 ve GA3 150+ASA 750 uygulamalarında tüm tohumların (45 adet) çimlendiği gözlenmiştir (Çizelge 1). Sonuçta pıkan cevizi tohumlarında, hem çalışmamızda hem de yapılan diğer çalışmalarda ve pratikte, uygulama yapılmaksızın çimlenen tohum sayıları yüksek olsa da, yaptığımız çalışmada GA3 muamelesinin tohum çimlenmesi üzerine olumlu etkisi olduğu, özellikle GA3 50+ ASA 1000, GA3 150+ASA 500 ve GA3 150+ASA 750 ppm uygulamalarında tüm tohumların çimlenip sürgün verdiği belirlenmiştir. Söz konusu uygulamalarda tüm tohumlar çimlenmesine rağmen kontrolde 44 adet tohum çimlenmiş ve sürmüştür. Aradaki fark çok azdır. Fakat GA3 150+ASA500 ve GA3 150+ASA750 uygulamalarında, tohumların çoğunda erken çimlenme ve sürgün verme gözlenmiştir.



Şekil 1. Uygulamalara ait farklı tarihlerde alınan çimlenmiş tohum sayıları



Şekil 2. Uygulamalara ait farklı tarihlerde alınan çimlenmiş tohum sayıları

Çizelge 1. Tarihlerle göre çimlenen tohum sayıları (adet)

		Günlere Göre Yapılan Tohum Çimlenme Sayımları																									
		KASIM 2010												ARALIK 2010												OCAK ve MAYIS 2011	
		26	29	2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	20	21	22	23	24	27	28	30	31	03.01.	16.05.	
UYGULAMA	GÜN																										
GA ₃ 0	G0 A0		8	16	17	18	20	20	20	20	21	22	22	23	28	28	28	28	30	31	36	36	37	39	44		
	250			2	2	3	3	4	4	4	4	4	6	7	8	10	10	11	12	12	15	16	17	19	39		
	500			2	3	3	4	6	6	6	8	8	9	13	14	7	7	17	17	20	21	25	26	27	40		
	750			2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	6	8	8	10	9	12	13	12	13	13	35		
	1000			5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	8	8	11	11	15	17	23	24	25	27	27	40		
GA ₃ 25	G25 A 0			4	7	7	8	8	8	8	10	10	10	10	11	12	14	15	16	18	19	21	21	25	25		
	250		1	10	20	25	27	30	30	30	30	32	33	33	36	38	39	39	40	42	43	43	43	43	43		
	500		2	9	20	21	25	27	27	27	29	29	29	30	32	32	34	35	35	35	36	36	39	39	42		
	750		4	7	10	10	12	15	15	15	16	16	17	18	23	29	29	31	31	34	35	35	35	37	37		
	1000		5	7	11	12	13	13	13	13	16	16	17	20	23	16	26	26	28	29	29	30	34	35	43		

GA ₃ 50	ASA 0	G 50 A 0			3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	8	8	8	9	9	9	10	11	11	11	11	38
	250	G 50 A 250		10	18	20	22	24	27	27	28	29	30	30	31	34	34	35	36	36	36	36	36	36	36	39	42	42	42	42	42
	500	G 50 A 500		2	23	24	26	28	29	30	31	35	36	38	38	40	40	40	40	40	40	40	40	40	42	43	43	44	44	44	44
	750	G 50 A 750		2	6	23	30	31	32	32	32	32	32	32	33	37	38	38	38	38	38	38	38	38	40	41	41	41	41	41	44
	1000	G 50 A 1000		5	13	14	16	17	18	18	22	23	25	26	34	35	40	38	38	38	38	38	38	38	38	39	40	40	40	40	45
GA ₃ 100	ASA 0	G 100 A 0			3	2	2	2	4	4	4	5	5	5	5	7	8	10	11	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	37
	250	G 100 A 250		1	12	21	23	24	29	29	29	29	31	32	35	36	37	37	37	38	38	38	38	38	38	38	38	39	39	39	39
	500	G 100 A 500		1	7	22	25	25	25	25	24	28	33	34	34	37	38	38	38	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	40
	750	G 100 A 750		2	7	7	8	9	9	9	13	13	13	15	16	17	18	23	26	26	26	26	26	26	26	26	27	28	28	27	35
	1000	G 100 A 1000		1	9	9	10	12	13	14	14	15	16	17	19	19	19	31	31	31	31	31	31	31	35	35	38	40	40	40	40
GA ₃ 150	ASA 0	G 150 A 0			2	9?	12	13	14	15	15	17	17	20	19	23	23	23	24	28	28	28	28	28	28	28	30	30	30	30	37
	250	G 150 A 250		4	17	22	29	31	32	32	32	33	35	35	36	38	40	40	42	42	42	42	42	42	42	42	44	44	44	44	44
	500	G 150 A 500		6	16	22	25	27	29	31	32	33	34	35	36	37	41	41	41	42	42	42	43	43	43	43	43	43	43	45	45
	750	G 150 A 750		2	21	23	31	33	33	33	36	39	39	40	43	43	43	43	44	44	44	44	44	44	44	44	45	45	45	45	45
	1000	G 150 A 1000		2	12	17	19	21	24	25	26	29	31	32	35	38	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	43	43	44

Çizelge 2. GA ve ASA'nın farklı dozlarının çimlenen tohum sayısı üzerine birlikte (interaksiyon) etkileri (adet)

	G0*	G25	G50	G100	G150
A0	14.667 a**	8.333 c	12.667 c	12.333 bc	12.333 a
A250	13.000 b	14.333 b	14.000 b	13.000 ab	14.667 b
A500	13.333 b	14.000 b	14.667 ab	13.333 a	15.000 b
A750	11.667 c	12.333 c	14.667 ab	11.667c	15.000 b
A1000	13.333 b	14.333 b	15.000 a	13.333 a	14.667 b
	LSD % 5: 0.929				

* Karşılaştırmalar sütunlar boyunca yapılmıştır.

** Aynı harfle adlandırılan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

KAYNAKLAR

Geliş Tarihi : 24.02.2014

Kabul Tarihi : 11.06.2014

- Anonim (2011) <http://www.batem.gov.tr/>. Erişim tarihi: 21/10/2011.
- Ak, B. E., Özgüven, A. I., Nikpeyma, Y. (1993) Antepfıstığı GA3 Uygulamalarının Tohumların Çimlenmeleri ve Çöğürlerinin Büyümleri Üzerine Etkileri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (2), 69-80.
- Çanakçı, S. (2010) Arpa (*Hordeum vulgare* L. cv.) Tohumlarının Çimlenmesi, Çeşitli Büyüme Parametreleri ve Pigment Miktarları Üzerine Salisilik Asit ve Ferulik Asit'in Etkileri, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 22 (1), 37-45.
- Dalkılıç, Z., (2013) Effects of drying on germination rate of pecan seeds. Journal of Food, Agriculture and Environment Vol. 11 (3-4): 879-
- Kozłowski, T.T., S.G. Pallardy, (1997) Effect of Pretreatment on The of *Eucalyptus gunnii* Hook. Seeds, Folia-Horticulture. 10 (2), 45-52; 8.
- Nautiyal, A., R., Tribathi, C. P., (2004) 3. 3. International Symposium on Plant Dormancy. Wageningen International Conference Centre Wageningen University. May 25 - 28, 2004. The Netherlands.
- Özeker, E., (2005) Salisilik Asit ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 42 (1), 213-223. İzmir.
- Ranal, M.A., Santana de, D.G. (2006) How and why to measure the germination process? Revista Brasil Bot. 29:1-11.
- Ranal, M.A., Santana de, D.G., Ferreira, W.R., Mendes-Rodrigues, C. (2009) Calculating germination measurements and organizing spreadsheets. Revista Brasil Bot. 32:849-855.
- Ünal, O., Gökçeoğlu, M., Topçuoğlu, Ş.F., (2004) Antalya Endemiği *Origanum Türlerinin* Tohum Çimlenmesi ve Çelikle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (2), 135-147. Antalya.

Sorumlu Yazar

Gülsüm ALKAN

gkarakaya@adu.edu.tr

Anadn Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın, TÜRKİYE