

Kivi (*Actinidia deliciosa* A. Chev) tohumlarının çimlenmesi üzerine PEG-6000 uygulamaları ve değişik pH seviyelerinin etkileri*

Emine YAZICIOĞLU¹, Muharrem ÖZCAN¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN

*Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisi tarafından desteklenen (PYO.ZRT.1904.10.002) Yüksek Lisans Tez çalışmasının bir bölümünden hazırlanmıştır.

Alınış tarihi: 31 Ekim 2016, Kabul tarihi: 24 Mayıs 2017

Sorumlu yazar: Emine YAZICIOĞLU, e-posta: emine.yazicioglu@omu.edu.tr

Öz

Kivi tohumlarına farklı pH seviyeleri ve PEG-6000 dozları uygulanarak çimlenme yüzdelерinin artırılması amacıyla yapılmış olan bu çalışmada, Hayward kivi çeşidine ait tohumlar materyal olarak kullanılmıştır. Tohumlar, meyve hasadından sonra 4±1°C'de soğuk hava deposunda Mayıs ayına kadar meyve içerisinde muhafaza edildikten sonra çıkarılmıştır. Tohumlara yapılan canlılık testine göre canlılık oranı %84 düzeyinde olmuştur. Çimlenme üzerine PEG-6000 dozları (0 g/L, 200 g/L, 300 g/L, 400 g/L) ve 3 farklı pH seviyelerinin etkisi araştırılmıştır. Araştırma bulgularına göre, uygulamalarda en yüksek çimlenme oranı 0 g/L (%1.33) dozundan elde edilirken 400 g/L dozunda çimlenme görülmemiştir. pH seviyesinin etkisi incelendiğinde en yüksek değer %0.9 ile pH 6'dan, en düşük değer ise %0.75 ile pH 7'den alınmıştır. Sonuç olarak, PEG-6000 dozlarının etkisi önemli bulunurken, pH uygulamaları ile pH x PEG-6000 interaksyonunun etkileri önemsiz çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Kivi, tohum, çimlenme, pH, PEG-6000

Effects of different pH levels and treatments PEG-6000 on germination of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* A. Chev) seed

Abstract

This study was carried out in order to increase germination percentage of kiwifruit seeds different

pH levels and PEG-6000 treatments, seeds of Hayward kiwifruit cultivar used as materials. The seeds were removed after being kept in the fruit until May after harvest in cold storage at 4±1 °C. According to viability test seed viability rate was found 84%. Effects of investigated 3 different pH levels and PEG-6000 doses (0 g/L 200 g/L, 300 g/L, 400 g/L) on germination. According to the findings, in terms of effect on the germination treatment doses the highest germination rate dose of 0 g/L (1.33%) but from dose of 400 g/L was undetected germination. Effects of investigated of the pH levels the highest value from pH 6 to 0.9%, and the lowest value was taken from pH 7 to 0.75%. As a result, although effect of PEG-6000 doses significant were found insignificant pH treatments and pH x PEG-6000 interactions.

Key words: Kiwifruit, seed, germination, pH, PEG-6000

Giriş

Kivi, anavatanı ve ilk kültüre alındığı yer Çin olan bir meyve türüdür. Dünyaya yayılımı 1900'lü yılların başında gerçekleşmiştir. Dünya'da en çok yetiştiriciliği yapılan ülkeler arasında, İtalya, Y. Zelanda, Şili, Yunanistan, Fransa, Türkiye, İran, Japonya, A.B.D., Portekiz ve İspanya yer almaktadır. 2014 yılı verilerine göre dünya kivi üretimi 3447604 tondur. Ülkemizde ise 2219 hektarlık bir alanda 31795 ton kivi üretimi gerçekleşmiştir (FAO, 2014). Ülkemiz kivi yetiştiriciliğinde, Karadeniz ve Marmara bölgeleri ön planda yer almaktadır (Özcan, 2016).

Yüksek besin içeriğine sahip olmasıyla kivi tüketimi sürekli artmış ve artan talep karşısında yeni bahçelerin kurulması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu amaca yönelik olarak da, yeterli sayıda ve kaliteli fidanlara olan ihtiyaç artmıştır.

Kivi için kullanılan çoğaltma yöntemleri arasında; tohum, aşı, çelik ve doku kültürü yöntemleri yer almaktadır (Özcan, 2000; Üçler ve ark., 2000; Öztürk ve ark., 2011; Sivritepe ve Tuğ, 2011; Zenginbal ve Özcan, 2013; Öztürk ve Yazıcıoğlu, 2015; Yazıcıoğlu ve Özcan, 2016). Kivi bitkisi, genellikle çelik ve aşı yoluyla çoğaltılmakta, generatif çoğaltma (tohumlar) ise daha çok üzerine aşı yapılacak anaç bitkilerin elde edilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Fidan çoğaltma yöntemlerine bağlı olarak fidanların adaptasyon kabiliyeti ve kalitesinde farklılıklar bulunmaktadır. Tohumdan elde edilen çöğür anaçlar üzerine aşılı fidanların, çeliklerin köklendirilmesiyle elde edilenlere göre bazı üstünlükleri vardır. Çöğürlerin kök yapılarının kuvvetli olması genel özellikleridir. Tohumların çimlenmesiyle elde edilen bitkiler, bol ve çepeçevre saçak kök yapmaktadırlar. *Actinidia* gibi kök yapısı toprak üstü organlarına göre zayıf olan ve topraktan bol suya ihtiyaç gösteren türlerde kök yapısı çok büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden tohumdan elde edilen bitkilerin kuraklığa dayanmaları daha yüksek olmaktadır (Samancı, 1990).

Kivi tohumlarında çimlenme oranının düşük olması anaç elde edilmesini güçleştirmektedir. Ülkemizde çöğür anaç elde etmek amacıyla Hayward ve Bruno çeşitlerine ait tohumlar kullanılmaktadır. Çimlenme oranının artırılmasına yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Çimlenme üzerine tohum muhafaza yöntemleri, kimyasal madde (PEG-6000) ve hormon (GA₃) uygulamalarının etkili olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur. Tohum muhafaza yöntemi olarak meyve içerisinde muhafazanın tohum olarak muhafazaya göre daha başarılı sonuçlar verdiği; PEG-6000 ve GA₃ uygulamalarının da çimlenme oranını arttırıcı yönde etki yaptığı bildirilmektedir (Özcan, 2000; Özdemir ve Kaplankıran, 2003; Özdemir, 2006; Yazıcıoğlu ve Özcan, 2016). Diğer yandan, farklı meyve türlerinde çimlenmeyi teşvik etmek için tohum kabuklarının aşındırılması amacıyla kullanılan H₂SO₄ gibi kimyasalların kivi tohumlarına uygulanması önerilmemektedir (Şeker ve ark., 2003). Bruno ve Abbott kivi çeşitlerine ait tohumlarda soğukta katlanan (+4°C) ve 2500 ppm GA₃ uygulanarak 21°C'de 16 saat ve takibinde 10°C'de 8 saat bekletilen

tohumlarda sabit sıcaklık derecesine (21°C) göre daha yüksek çimlenme yüzdesi belirlenmiştir (Lawes and Anderson, 1980). Bruno çeşidinin tohumlarında Windauer et al. (2016) tarafından yapılan benzer bir çalışmada, sabit sıcaklık derecesine (25°C) göre değişken (20°C'de 15 saat ve takibinde 30°C'de 9 saat) sıcaklık derecelerinin çimlenme yüzdesini belirgin oranda arttırdığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, kivi tohumlarında çimlendirme öncesi farklı dozlarda PEG-6000 uygulamaları ile farklı pH seviyelerinin çimlenme oranı üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bitkisel materyal olarak Ordu ekolojik koşullarında yetiştirilen Hayward (*Actinidia deliciosa*) kivi çeşidinin tohumlarının kullanıldığı bu araştırma, 2010 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama laboratuvarları ve soğuk hava deposunda yürütülmüştür. Hayward kivi çeşidine ait standart şekilli meyveler, Ordu ilinin Ünye ilçesinde tozlayıcı olarak Matua çeşidinin bulunduğu bir üreticiye ait kivi bahçesinden hasat olumu döneminde alınmıştır. Meyvelerin hasadı SÇKM değerinin %6.5-7 arasında olduğu aşamada yapılmıştır. Meyveler, hasattan çalışmanın yapılacağı döneme kadar soğuk hava deposunda (4±1°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında) muhafaza edilmiştir.

Yöntem

Tohum elde etmek için standart ve üniform görünüme sahip olan meyveler seçilmiştir. Meyveler kabukları soyulduktan sonra düşük hızda çalışan blender ile pulp haline getirilmiştir. Daha sonra pulp, (tohumların düşmeyeceği küçük boyutta gözeneklere sahip) elekten geçirilerek meyve suyu ve meyve etinin tohumlardan tamamen uzaklaşması sağlanmıştır. Elde edilen tohumlar (ortalama 20°C) oda sıcaklığında laboratuvar şartlarında kurutma kağıtları üzerinde kurutulmuştur. Kurutulan tohumlardan küçük ve standart dışı olanlar elemine edilerek üniform görünüme sahip olanlar sayılarak seçilmiştir. Tohumların seçiminde ön uygulama olarak suda yüzdürme testi yapılmış ve dibe çöken tohumlar denemede kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılacak tohumların canlılıklarının belirlenmesi amacıyla %1'lik TTC (2,3,5-Trifeniltetrazolium klorür) çözeltisi kullanılmıştır. TTC testi, 3 tekerrürlü olarak yapılmış ve her tekerrürde 100 adet tohum kullanılmıştır. Uygulama

sonrasında embriyolar tohumlardan çıkarılarak stereo mikroskop (Olympus SZ61) altında incelenmiştir. Embriyolar canlılık durumlarına göre boyanma dereceleri bakımından; boyanmamış, ½'den azı boyanmış, ½'si boyanmış, ¾'ü boyanmış ve tamamı boyanmış şeklinde değerlendirilmiştir. Embriyoların ¾'ü ve tamamı boyanmış olanları canlı olarak kabul edilmiştir.

PEG-6000'in 0 g/L, 200 g/L, 300 g/L ve 400 g/L'lik dozları için 4 tekerrür olacak şekilde petri kapları hazırlanmış ve içerisine filtre kağıtları yerleştirilmiştir. Daha sonra her bir tekerrür için 50 adet tohum sayılarak petrilere konulmuştur. Uygulamalar için tohumların üzerlerine daha önceden hazırlanan ilgili çözeltilerden 15 ml dökülmüştür. 0 g/L dozunda bu uygulama için saf su kullanılmıştır. Uygulama görmüş tohumlar Brancalion et al. (2008) ile Yazıcıoğlu (2011)' nun bildirdiği şekilde 2 gün süreyle laboratuvar koşullarında bekletilmişlerdir. İkinci gün sonunda tohumlar 2-4 dakika çeşme suyunda yıkanmış ve ardından 2 defa saf sudan geçirilmişlerdir. Tohumlar daha sonra laboratuvar ortamında 24 saat süreyle kurutulmuşlardır. Kurutma işlemi sonrasında, PEG-6000'in 0 g/L, 200 g/L, 300 g/L ve 400 g/L'lik dozları ve uygulama yapılmamış tohumlar (kontrol) laboratuvar koşullarında içerisinde çift katlı kurutma kağıdı bulunan cam petri kapları (12 cm çapında) içerisinde 4 tekerrür ve her tekerrürde 50 adet tohum olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bu uygulamada filtre kağıtlarının nemlendirilmesi için kullanılacak saf su pH'ları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünde ayarlanmış ve bunun için H₂SO₄ (0,01 N) kullanılmıştır. Çözeltiler 1.5 litrelik pet şişeler içerisinde hazırlanmış, pH 5 için 4 ml, pH 6 için ise 0.30 ml H₂SO₄ harcanmıştır.

Uygulamada kullanılan saf suyun pH'sı 7 olarak kabul edilmiş ve bunun için herhangi bir ayarlama yapılmamıştır. Bu işlem sonrası PEG-6000'in 0 g/L, 200 g/L, 300 g/L ve 400 g/L'lik dozları ve uygulama yapılmamış tohumların (kontrol) her biri pH 5, pH 6 ve pH 7 olacak şekilde gruplandırılmışlardır. Bu amaçla tohumlar, her bir PEG-6000 dozu ve kontrol için, 4 tekerrür ve her tekerrürde 50 tohum olacak şekilde laboratuvar koşullarında petri kaplarına yerleştirilmiştir. Bu işlem sonrasında filtre kağıtları yaklaşık olarak 5 ml (pH' ları ayarlanmış olan) saf su ile nemlendirilen petri kapları, aydınlatma sistemi bulunmayan iklim dolabına yerleştirilmiştir (30°C). Petri kaplarının nem kontrolleri günlük olarak yapılmıştır.

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 adet tohum olacak şekilde kurulmuştur. Çalışmadan elde edilen verilere SPSS 15® paket programı kullanılarak varyans analizi (UNIANOVA) yapılmış ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır. İstatistiksel olarak 0.05 önemlilik düzeyinde farklı olanlar, farklı harflerle kodlanmıştır. Yüzde olan değerler, açı transformasyonu yapıldıktan sonra değerlendirilmiş ve çizelgelerde gerçek değerler verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Tohumlardan çıkarılan embriyoların boyanma dereceleri stereo mikroskop altında değerlendirilmiş ve sayımları yapılmıştır. Çalışmada kullanılan tohumlarda canlılık oranı ortalama %84 olarak belirlenmiştir. Bu değer, Ozcan and Erisgin (2000) tarafından %92-95 arasında bulunmuştur. Tohum çimlenmesi üzerine farklı pH seviyeleri ve PEG-6000 dozlarının etkileri Çizelge 1 ile Şekil 1 ve 2' de verilmiştir.

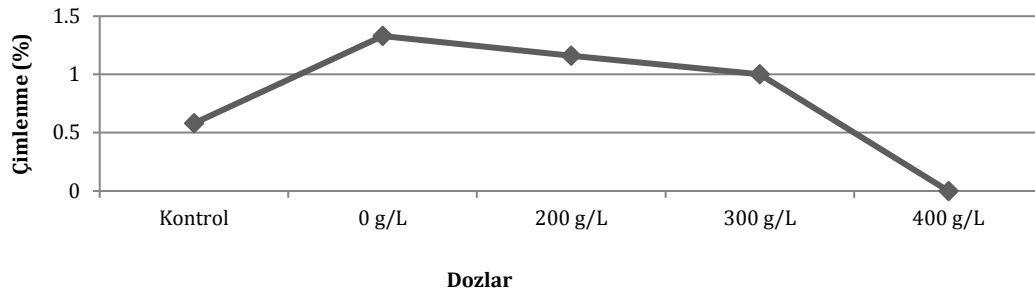
Çizelge 1. Farklı pH seviyeleri ve PEG-6000 dozlarının tohum çimlenmesine olan etkisi (%)

PEG 6000 Dozu	pH			Ortalama
	pH 5	pH 6	pH 7	
Kontrol	0.50 ± 0.50	1.00 ± 0.81	0.25 ± 0.50	0.58bc*
0 g/L	1.50 ± 0.50	1.00 ± 0.81	1.50 ± 0.50	1.33a
200 g/L	1.00 ± 0.57	1.50 ± 0.50	1.00 ± 0.57	1.16ab
300 g/L	1.00 ± 0.57	1.00 ± 0.57	1.00 ± 0.57	1.00ab
400 g/L	0	0	0	0.00c
Ortalama	0.80**	0.90	0.75	

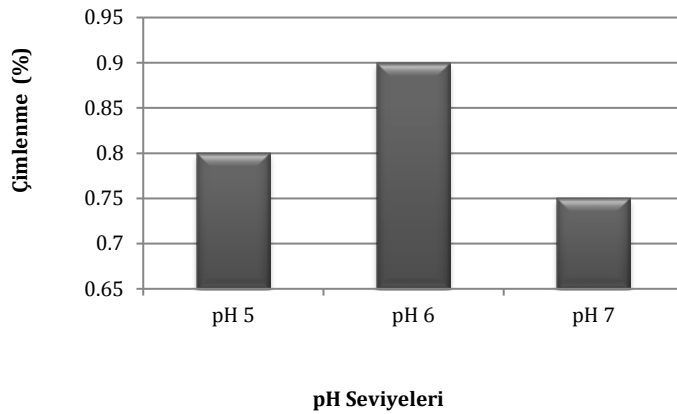
*P<0.05 düzeyinde önemli ** önemli değil

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, farklı pH seviyeleri ile PEG-6000 dozu x pH interaksyonu istatistiksel

olarak önemsiz bulunmuştur. PEG-6000 dozları kendi aralarında %0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 1. PEG-6000 dozlarının tohum çimlenmesine olan etkisi



Şekil 2. Farklı pH seviyelerinin tohum çimlenmesine olan etkisi

Çizelge ve şekiller incelendiğinde uygulama dozu ve pH seviyesinin tohum çimlenmesine farklı düzeylerde etki yaptığı görülmektedir. Uygulama dozları bakımından en yüksek çimlenme oranı 0 g/L (%1.33) dozunda tespit edilmiş, 400 g/L dozunda ise çimlenme meydana gelmemiştir. Yazıcıoğlu ve Özcan (2016)'ın Hayward çeşidinin saf suda çimlendirilen tohumlarından PEG-6000 uygulanan tohumlara göre daha yüksek oranda (%5.05) çimlenmenin sağlandığını bildirmeleri sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Özdemir (2006) kivi tohumlarında yapmış olduğu çalışmada, en yüksek çimlenme oranının 17°C'de 9 gün süresince -1 MPa PEG-6000 solüsyonunda bekletilerek çimlendirmeye alınan tohumlardan (%82.37), en yüksek çıkış oranını ise 17°C'de 9 gün saf suda bekletme uygulamasından (%76.40) elde etmiştir. Ortiz et al. (2014) üç farklı pitaya genotipine ait tohumlarda saf suda bekletilen tohumların PEG-6000 uygulamalarına göre daha yüksek oranda çimlendiğini belirlemişlerdir. *Citrus sinensis* x *Poncirus trifoliata*, *C. paradisi* x *P. trifoliata*, *C. reticulata* ve *C. aurantium* tohumlarında

Chilembwe et al. (1992) tarafından benzer nitelikte sonuçlar ortaya konulmuştur. Corbineau et al. (1994) pırasa tohumlarında ozmotik koşullandırmanın çimlenme yüzdesini arttırdığını bildirmişlerdir. Diğer yandan, Duman ve Eşiyok (1998) havuç, Demirkaya (2006) biber, Brancalion et al. (2008a) *Mimosa bimucronata*, Brancalion et al. (2008b) ve Masetto et al. (2014) guava, Dantas et al. (2010) *Citrus limonia* tohumlarında yaptıkları çalışmalarda priming uygulamalarının tohum çimlenmesi üzerine olumlu etki yaptığını bildirmeleri ise sonuçlarımızla farklılık göstermektedir.

pH seviyeleri bakımından en yüksek çimlenme oranı pH 6 (%0.9)'dan, en düşük çimlenme oranı ise pH 7'den (%0.75) alınmıştır. Bu durumun, kivi bitkisinin asitli ortamları tercih etmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Samancı (1990)'nın kivi yetiştiriciliği için en uygun toprak pH'sının 6 olduğunu bildirmesi sonuçlarımız ile benzerlik içerisindedir. Demirezen Yılmaz ve Aksoy (2007)'un *Rumex scutatus* tohumlarının çimlenmesi için optimum pH değerini 6 olarak belirledikleri

araştırma bulguları sonuçlarımızla birebir benzerlik göstermektedir. Yine Marler (2007)'in papaya tohumlarında solüsyon pH'sının tohum çimlenmesi üzerine önemli derecede etkili olmadığını; Okay ve Günöz (2009)'ün *Centaurea tchihatcheffii* tohumlarının çimlenmeleri üzerine farklı uygulamalar ve pH dereceleri arasındaki interaksiyonun önemsiz olduğunu bildirmesi, bulgularımızla uyum göstermektedir. Li et al. (2010) *Spartina alterniflora* tohumlarında, Sang et al. (2011) ise *Ambrosia artemisiifolia* tohumlarından benzer sonuçlar elde ettiklerini bildirmektedirler. Shoemaker and Carlson (1990)'nın *Begonia x semperflorens*, *Petunia x hybrida* ve *Pelargonium hortorum* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı pH seviyelerinin (4.5-7.5) etkileri belirledikleri çalışmada, çimlenme yüzdesi bakımından en yüksek değerlerin pH'sı 6 olan solüsyon ile nemlendirilen ortamlardan elde edildiğini bildirmeleri sonuçlarımızla birebir benzerlik göstermektedir. Yazdi et al. (2013)'nin kuzukulağı tohumlarında yapmış oldukları çalışmada en yüksek çimlenmenin pH'sı 6 olan solüsyondan sağlandığını bildirmiş olması da araştırma bulgularımızla benzerlik göstermiştir.

Sonuç

Bu çalışmada, kivi tohumlarında farklı pH seviyeleri ve PEG-6000 uygulamalarının çimlenme üzerine olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma bulgularına göre uygulama dozları bakımından en yüksek değer %1.33 ile 0 g/L'den elde edilmiştir. pH seviyeleri bakımından ise en iyi sonuç %0.9 olarak pH 6'da tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, kivi tohumlarında çimlenme yüzdesini arttırılabilmesi için, tohumlara düşük dozlarda PEG-6000 uygulamasının yapılması ve tohum ekim ortamı olarak pH seviyesi 6 olan ortamların kullanılması önerilebilir. Aynı zamanda daha farklı dozların denenmesinde yarar görülmektedir.

Kaynaklar

- Brancalion, P.H.S., Novembre, A.D.L.C., Rodrigues, R.R., Tay, D., 2008a. Priming of *Mimosa bimucronata* seeds—a tropical tree species from Brazil. *Acta Horticulturae*, (ISHS) 782: 163-168.
- Brancalion, P.H.S., Novembre, A.D.L.C., Rodrigues, R.R., Tay, D., 2008b. Priming of guava seeds. *Acta Horticulturae*, (ISHS) 771: 55-59.
- Chilembwe, E.H.C, Castle, W.S., Cantliffe, D.J., 1992. Grading, hydrating, and osmotically priming seed of four citrus rootstock to increase germination rate and

seedling uniformity. *Journal American Society Horticultural Science*, 117 (3): 368-372.

- Corbineau, F., Picard, M.A., Côme, D., 1994. Germinability of leek seeds and its improvement by osmopriming. *Acta Horticulturae*, (ISHS) 371: 45-52.
- Dantas, I.B., Guimarães, R.M., Pinho, É.V.R.V., Carvalho, M.L.M., 2010. Osmotic priming methodologies in relation to the physiological performance of Rangpur Lime seeds (*Citrus limonia* Osbeck). *Revista Brasileira de Sementes*, 32: 017-027.
- Demirezen Yılmaz, D., Aksoy, A., 2007. *Rumex scutatus* L. (Polygonaceae) tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı çevresel şartların fizyolojik etkileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23 (1-2):24-29.
- Demirkaya, M., 2006. Polietilenglikol ile ozmotik koşullandırma ve hümidifikasyon uygulamalarının biber tohumlarının çimlenme hızı ve oranı üzerine etkileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22 (1-2): 223-228.
- Duman, İ., Eşiyok, D., 1998. Ekim Öncesi PEG ve KH₂PO₄ uygulamalarının havuç tohumlarının çimlenme ve çıkış oranı ile verim üzerine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22: 445-449.
- FAO, 2014. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (Erişim tarihi: 04.05.2017).
- Lawers, G.S., Anderson, D.R., 1980. Influence of temperature and gibberellic acid on kiwifruit (*Actinidia chinensis*) seed germination. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 8: 277-280.
- Li, R., Shi, F., Fukuda, K., 2010. Interactive effects of salt and alkali stresses on seed germination, germination recovery, and seedling growth of a Halophyte *Spartina alterniflora* (Poaceae). *South African Journal of Botany*, 76: 380-387.
- Marler, T.E., 2007. Papaya seed germination and seedling emergence are not influenced by solution pH. *Acta Horticulturae*, 740: 203-207.
- Masetto, T.E., Neves, E.M.S., Scaloni, S.P.O., Dresch, D.M., 2014. Drying, storage and osmotic conditioning of *Psidium guineense* swartz seeds. *American Journal of Plant Sciences*, 5: 2591-2598.
- Okay, Y., Günöz, A., 2009. Gölbaşı'na endemik *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey. tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı uygulamaların etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15 (2): 119-126.
- Ortiz, T.A., Gomes, G.R., Takahashi, L.S.A., Urbano, M.R., Strapasson, E., 2014. Water and salt stress in germinating seeds of pitaya genotypes (*Hylocereus* spp.). *African Journal of Agricultural Research*, 9 (50): 3610-3619.

- Ortiz, T.A., Gomes, G.R., Takahashi, L.S.A., Urbano, M.R., Strapasson, E., 2014. Water and salt stress in germinating seeds of pitaya genotypes (*Hylocereus* spp.). African Journal of Agricultural Research, 9 (50): 3610-3619.
- Özcan, M., Erisgin, E., 2000. The effects of some applications on seed germination and seedling growth in kiwifruit. Bulletin of Pure and Applied Sciences, 19-B (1): 25-31.
- Özcan, M., 2000. Değişik uygulamaların kivi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (3): 48-52.
- Özcan, M., 2016. Subtropik Meyveler Ders Notları. O.M.Ü Ziraat Fakültesi, Samsun, 147 s.
- Özdemir, N., Kaplankıran, M., 2003. Farklı koşullarda muhafaza edilen kivi tohumlarının çimlenme durumları ve aşılama zamanlarının aşı tutma oranlarına etkileri, Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim, Ordu, s: 91-95.
- Özdemir, Ö., 2006. Osmotik Koşullandırma (Priming) Uygulamalarının Kivi (*Actinidia deliciosa*) Tohumlarında Çimlenme ve Çıkış Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 65 s.
- Öztürk, B., Özcan, M., Öztürk, A., 2011. Farklı anaç çapları ve aşılama zamanının kivi fidanı üretiminde aşı başarısı ve fidan büyümesi üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 17 (4): 261-268.
- Öztürk, A., Yazıcıoğlu, E., 2015. Aşı zamanı ve yöntemlerinin kivide (*Actinidia deliciosa*, A. Chev) aşı başarısı ve fidan gelişimine etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (1): 23-29.
- Samancı, H., 1990. Kivi (*Actinidia*) Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırma Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No: 22, Yalova, 112 s.
- Sang, W., Liu, X., Axmacher, J.C., 2011. Germination and emergence of *Ambrosia artemisiifolia* L. under changing environmental conditions in China. Plant Species Biology, 26 (2): 125-133.
- Shoemaker, C.A., Carlson, W.H., 1990. pH Affects seed germination of eight bedding plant species. Hortscience, 25 (7): 762-764.
- Sivritepe, N., Tuğ, Y., 2011. Hayward ve Matua kivi çeşitlerinde mikro çoğaltım. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (1): 97-108.
- Şeker, M., Dardeniz, A., Yücel, Z., 2003. Değişik uygulamaların Bruno (*Actinidia deliciosa*) kivi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri, Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim, Ordu, s: 96-100.
- Üçler, Ö.A., Yahyaoglu, Z., Güneş, İ., 2000. Sürgün çoğaltılması ile in vitro'da elde edilen kivi (*Actinidia chinensis* Planch.) sürgünlerinin farklı yöntemlerle köklendirilmesi üzerine bir çalışma. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1 (1): 10-17.
- Windauer, L., Insausti, P., Biganzol, F., Arnold, R., Izaguirre, M.M., 2016. Dormancy and germination responses of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) seeds to environmental cues. Seed Science Research, 26: 342-350.
- Yazdi, S.A.F., Rezvani, M., Mohassel, M.H.R., Ghanizadeh, H., 2013. Factors affecting seed germination and seedling emergence of sheep sorrel (*Rumex acetosella*). Romanian Agricultural Research, 30: 1222-4227.
- Yazıcıoğlu, E., 2011. Kivi Tohumlarında Farklı Uygulamaların Çimlenme, Çıkış ve Çöğür Gelişimi Üzerine Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 83 s.
- Yazıcıoğlu, E., Özcan, M., 2016. Farklı tohum muhafaza yöntemleri ve PEG 6000 uygulamalarının kivi tohumlarında çimlenme üzerine etkileri. Bahçe, 45 (Özel Sayı): 754-757.
- Zenginbal, H., Özcan, M., 2013. Kivide çelik alma zamanı, çelikteki göz sayısı ve IBA uygulamalarının çeliklerin köklenmesi üzerine etkileri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 29 (1): 1-11.