

## **Güzyemişi (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Soğukta Bekletme ve Sıcak Su Uygulamalarının Etkisi**

**Hüseyin Çelik<sup>1</sup>, Seda Ateş<sup>1</sup>, Damla Çelik<sup>1</sup>, Öznur Kalaycı<sup>1</sup>,  
Gizem Demirel<sup>1</sup>, Besim Karabulut<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 55139, Kurupelit, Samsun

<sup>2</sup>Gümüşhane Üniversitesi Gümüşhane Meslek Yüksek Okulu, Gümüşhane

**e-posta:** huscelik@omu.edu.tr

### **Özet**

Güzyemişi (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) iğdegiller familyasına giren bir tür olup Kore, Çin, Japonya, Tayvan, Nepal, Pakistan, Hindistan ve Afganistan'da yaygındır. Güzzeytini, japon iğdesi ve kochakuri de denilen güzyemişi, kışın yaprağını döker, çok gövdeli çalı formundadır, havanın serbest azotunu toprağa fiske eder ve verimsiz topraklarda hızlı büyüme gösterir. Asitli topraklar başta olmak üzere birçok toprak tipinde yetişebilmektedir. Yaprakları hayvan yemi olarak kullanılmakta, çalı formundaki bitkisi, gümüşü renkteki yaprakları ve koyu kırmızı meyveleri ile süs bitkisi olarak park-bahçelerde değerlendirilmekte, siper, ses bariyeri, maden alanlarının geri kazanılması, erozyon ile mücadele, karayolu ve orman ağaçlandırma çalışmalarında ve cevizler için azot kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Ormancılık faaliyetleri ve süs bitkisi olarak kullanılmış olan güzyemişinden selekte edilen çeşitler ile yeni bir bahçe bitkisi olarak tarımı yapılmaya başlanmıştır. Güzyemişinin kırmızı meyvelerinin likopen içeriği (58 mg/100 g. taze meyve) domatese (3 mg/100 g. taze domates) göre 18 kat daha yüksek olduğu için fonksiyonel gıda olarak tüketimi yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmada farklı sürelerde soğukta bekletilerek sıcak su uygulamasına tabi tutulan güzyemişi tohumlarındaki çimlenme oranı saptanmış ve 60 gün +5°C'de bekletilerek sıcak su uygulanmayan güzyemişi tohumlarındaki çimlenme oranı %57.00 olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Güzyemişi, katlama, soğuk, çimlenme, sıcak su

### **Effect of Dry-Cold Stratification and Hot Water on The Germination of Autumn Olive Berry (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) Seeds**

#### **Abstract**

Autumn berry (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) is the member of *Elaeagnaceae* (*Oleaster*) family and native to China, Korea, Japan, Taiwan, Nepal, Pakistan, India and Afghanistan. Autumn berry is a deciduous shrub or small tree and it is known as Japanese silverberry, umbellata oleaster, autumn olive, autumn elaeagnus, or spreading oleaster. Because it fixes atmospheric nitrogen in its roots, it often grows vigorously and competitively in infertile soils. It adapts to several soil conditions from acidic, alkaline, and salty to clayey soils. Because it fixes atmospheric nitrogen in its roots, it often grows vigorously and competitively in infertile soils. It adapts to several soil conditions from acidic, alkaline, and salty to clayey soils. It thrives full sunny conditions and do not tolerate shade sides. Leaves of autumn berry are good as ornamental due to its foliage color and brilliant red berry fruits with silvery spots. Autumn berry is also good for wildlife food, mine reclamation, erosion control, soil preservation, screens, barriers, landscape plants, forestation, and nurse plant and nitrogen source for walnuts, shrubs for highway slopes and banks. It widely use as ornamental and forestation plant but now selected cultivars are using for horticultural and cash crop around the world. It's red berries contains 18 times higher lycopene (58mg/100g fresh w.) than tomatoes (3 mg /100 g fresh w.). Autumn berry is good alternative berry fruit for human health due to its high lycopene content, it is called as a functional food for life. In the present study, the effect of dry-cold stratification and hot water application on germination determined and 60 days stratification without hot water gave the highest germination rate (57.00%).

**Keywords:** Beef tomatoes, breeding, storage, quality

#### **Giriş**

Güzyemişi, Asya orijinli olup anavatanı Çin, Japonya ve Kore'dir. Çok yıllık ve çalı formundaki bitkileri hızlı büyür, kolay çoğalır, erken meyve verir ve 5 m boylanabilir. Son yıllarda alternatif bitki olarak yetiştiriciliği önerilmekte ve fonksiyonel gıda olarak tüketimi yaygınlaşmaktadır. Ekolojiye, toprağa ve yaban

yaşamına yararlı olan güzyemişi farmakolojik olarak da kullanılan bir türdür. Türkiye'de yetiştirilmekte olan ve yüksek likopen içeriğinden dolayı alternatif gıda olarak tüketilen güzyemişi yaprakları 9.0 cm uzunluk ve 4.0 cm genişliğinde olup alt kısımları gümüşü renktedir. Meyve sürgünleri üzerinde 13-15 salkım olup her bir salkımda 16 adet tane bulunmaktadır. Güzyemişinin 100 tane ağırlığı 41 g olup

çekirdeği 2.5 mg ağırlığındadır. Kuru madde içeriği %18-20 arasında olup asitliği pH:3.5-4.00 arasında değişmektedir. Karayolu kenarlarında süs bitkisi olarak, çit bitkisi, rüzgar kıran, çevre düzenlemede geçişleri engelleme, alan ayırıcı veya maden alanlarının ıslahında kullanılmaktadır (Stark, 2000; Funk ve ark., 1979; Reich, 2005; Black ve Fordham, 2007; Scott, 2010). Geç çiçek açar, -40°C soğuğa ve kurak koşullara dayanıklı bir bitkidir. Verimsiz ve yüzlek olan alkali toprakları sever. Köklerindeki nodülleri ile havanın serbest azotunu toprağa bağlar. Tam güneş alan veya hafif gölge alanlarda yetişebilir. Kıraç alanların ağaçlandırılması, erozyonun kontrol edilmesi amacıyla kullanılan güzyemişi, çok yoğun olan çiçekleri ile bal arılarını cezp ederek yüksek oranda nektar sağlayabilmektedir (Funk ve ark., 1979; Stark, 2000; Clark ve Hemery, 2006; Anonymous, 2012). Koyu kırmızı meyveleri hafif buruk ve domates tadındadır, Ekim-Aralık aylarında olgunlaşır. Meyveleri taze veya kurutularak tüketilebildiği gibi pestil, meyve suyu, reçel, jöle ve sos yapımında da kullanılmaktadır. Yaban yaşamındaki hayvanlar ve kuşlar için iyi bir besin kaynağıdır. Ceviz yetiştirilen alanlarda ara bitki olarak önerilmektedir. Erozyon kontrolü için 1800'lü yıllarda Amerika'ya götürülen güzyemişi, egzotik bir meyve olup uzak doğuda geleneksel besin kaynağı olarak kullanılmaktadır (Smith, 1998; Fordham ve ark., 2003; Ahmad ve ark., 2005).

Güzyemişi domatese göre 18 kat daha fazla likopen içerir (54 mg/100g.) (Fordham ve ark., 2001; 2003; Özgen ve ark, 2009) ve antibakteriyel özellik taşımaktadır (Sabir ve ark., 2007; Wang ve Fordham, 2007). Prostat kanseri başta olmak üzere pankreas kanseri gibi birçok kansere yakalanma riskini azaltabilen güzyemişi, kolesterolü düzenleyebilmekte ve kalp kasları üzerine kolesterolün etkisini en aza indirebilmektedir. Bağışıklık sistemini güçlendiren güzyemişi hücrelerin yenilenmesini sağlamaktadır. Biyoaktif bileşikler, esansiyel yağ asitleri, beta karoten, lutein, A, C ve E vitaminleri ile yağ asitlerince zengin olan güzyemişinin erkek kısırlığına da iyi geldiği belirtilmektedir (Byers, 2001; Fordham ve ark., 2003).

Tohum, çelik ve ayırma ile çoğaltılabilen güzyemişi doğal olarak tohum veya toprak altı organlarıyla çoğalarak yayılmaktadır. Verim

çağındaki bitkisi 0.9-3.5 kg meyve ve 20.000-54.000 adet çekirdek üretebilmektedir (Stark, 2000). Güzyemişinin genel olarak 2-3 yaşında meyve verdiğini ve tam veriminin 3-4 yılı bulabileceğini belirten Fowler ve Fowler (1987) çekirdeklerinin çimlenebilmesi için soğuk ve nemli katlamaya ihtiyaç duyduğunu ve optimum çimlenme için güzyemişi çekirdeklerinin 10-20°C arasındaki sıcaklıklarda en az 16 hafta katlanmaları gerektiğini belirtmektedir. Güzyemişi meyesinin ağırlıkça %20'sini tek ve iri olan çekirdeği oluşturmaktadır (Perkins-Veazie ve ark., 2005). İğdegiller familyasına giren türlerin çekirdeklerindeki çimlenme için en etkili yöntemin 1-10°C sıcaklıklarda 10-90 gün katlama olduğunu belirten Olson ve Barbour (2008), 60 günün altındaki katlamaların uzun periyotlara göre daha az etkili olduğunu, 10-14 hafta katlanan tohumların 12 hafta içinde yüzde yüz çimlenme gösterebildiğini ve 24 saat suda bekletilen güzyemişi tohumlarının 45 gün 2-3°C'de bekletilmesinin de tohumlardaki dinlenmeyi kırabileceğini ifade etmektedir. Ayrıca, çimlenme aşamasında gece sıcaklığının 10°C ve gündüz sıcaklık değerinin 30°C olması durumunda çimlenme oranının %93'lere kadar ulaştığı da ortaya konulmuştur. Fowler ve Fowler (1987) ise katlama süresinin 16 hafta, çimlenme sıcaklığını ise 10/20°C (gece/gündüz) olması gerektiğini ifade ederek çimlenme oranının %90'ı aşabileceğini tespit etmiştir. Güzyemişlerine uygulanan 500-900 ppm GA<sub>3</sub>'ün soğukta katlama süresini azaltarak çimlenme oranını yükselttiği (Olson ve Barbour, 2008) ancak içsel engelleyicilerin 5°C'de 90 gün boyunca azalmadığı da saptanmıştır (Hamilton ve Carpenter, 1975). Göktürk ve ark. (2007) ise 10 gün akarsuda (15°C) beklettiği *Elaeagnus angustifolia* tohumlarını 30 gün soğukta katlamış ve en yüksek çimlenme oranını (%64.3) elde etmiştir. Güzyemişi tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı faktörlerin etkilerini araştıran Hamilton ve Carpenter (1976), fiziksel ve metabolik olayların çimlenmede önemli olduğunu, kabukların çimlenmeyi mekanik olarak engellediğini ancak embriyoya suyun akışını engellemediğini, GA<sub>3</sub> uygulamasının katlama süresini kısalttığını ve kinetin ile potasyum nitratın çimlenme üzerine etkisini olduğunu saptamışlardır. Güzyemişi tohumlarının çimlenebilmesi için belli bir süre soğukta kalmaları gerektiğini belirten Fowler ve Fowler (1987), 1-5°C'de 10-90 gün katlamasının embriyodaki dinlenmeyi kıracağını, en iyi

katlama süresinin ise 16 hafta olduğunu saptamıştır. Güzyemişi ile aynı cins içinde yer alan Rus zeytini tohumlarında bazı ön işlemlerin çimlenme üzerine etkilerini araştıran Göktürk ve ark. (2007), akarsuda bekletme, soğukta katlama ve tohum uçlarının kesilmesini araştırmış ve 60 gün soğukta katladığı tohumları 10 gün akarsuda beklettikten sonra tekrar 30 gün soğukta katlamış ve %64.3 çimlenme elde etmiştir. Japonca'da güzyemişine 'akigumi' denildiğini belirten Janick ve Paul (2008), bu türün genelde tohumla çoğaltıldığını ancak kültürel olarak tarımı yapılmaya başlanan çeşitlerinin mutlaka vejetatif olarak çoğaltılarak ismine doğru olmaları gerektiğini ifade etmektedir. Güzyemişi tohumlarının çimlenmesi üzerine ışığın etkisini araştıran Mostoller (2008), ışık ve karanlık ortamda güzyemişi tohumlarının çimlenebileceğini ve 4°C'de 90 gün katlanarak viyöllere ekilen ve normal sera şartlarında (gün-gece) ve karartılmış ortamda tutulan tohumlarda %50 çimlenme olduğunu saptamıştır. Çöğürlerin yaşama yüzdesi üzerine ise ışığın etkisi olmamıştır. İğdegiller familyasında 40 tür olmasına rağmen 3 türün ticari amaçlı veya diğer amaçlar için dikilebileceğini belirten Olson ve Barbour (2008), çekirdeklerinin 1-2 yıl canlı kalabileceğini ve 1-10°C'de 90 gün katlanan tohumlarındaki çimlenme oranının %50'den fazla olduğunu ve 500-900 ppm GA<sub>3</sub> uygulanan tohumlardaki dinlenme süresi kısalarak çimlenme oranının arttığını belirtmektedir. Güzyemişinin (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) bazı pomolojik özellikleri ile tohumlarının çimlenmesi üzerine soğukta bekletme ve dışsal giberelein uygulamalarının etkilerini araştıran Çelik ve ark. (2012), Türkiye'ye yeni getirilen güzyemişinin bazı yaprak, sürgün, meyve, salkım ve çekirdek özelliklerini ortaya koyduktan sonra tohumlarının çimlenmesi üzerine dışsal giberelein (GA<sub>3</sub>) uygulaması ile soğukta katlamanın etkilerini saptamıştır. Araştırmacılar güzyemişinin 100 tane ağırlığının 40.98 g., bir salkımdaki meyve sayısının 16 adet olduğunu ve %18.6 kurumadde ile 3.5g./100cc asitlik ihtiva ettiğini saptamışlardır. Ayrıca, katlama yapılmayan tohumlardaki çimlenme oranının %49.83, 1000 ppm GA<sub>3</sub> uygulanan tohumlardaki çimlenme oranının ise %46.83 olduğu da tespit edilmiştir.

Bu çalışmada yüksek likopen içeriğinden dolayı alternatif gıda olarak tüketimi yaygınlaşmakta olan güzyemişi tohumlarının

çimlenmesi üzerine soğukta bekletme ve sıcak su uygulamalarının etkileri araştırılmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

Denemede kullanılan güzyemişi (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) bitkileri Asya kökenli olup Artvin ili Arhavi ilçesinde yetişmektedir. Üretici bahçesinde saptanan güzyemişi çalılardan 2010 yılı Kasım ayında alınan ve buz kutuları içinde OMÜ Ziraat Fakültesi Laboratuvarlarına aktarılan meyveli sürgünlerden toplanan meyvelerinin çekirdekleri çıkarılmış ve çimlenmeleri üzerine kuru soğukta bekletme ile sıcak su (25°C ve 24 saat) uygulamasının etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, güzyemişi meyveleri ezilmiş, akarsu altında yıkanarak çekirdekleri çıkarılmış ve oda şartlarında bir hafta kurutulduktan sonra kontrol (soğukta bekletmesiz), 30, 60 ve 120 gün +5°C soğukta bekletildikten sonra 25°C sıcak su ile 24 saat muamele edilerek kontrollü sera şartlarında 22°C'lik alttan ısıtma sıcaklığına sahip tavalardaki torf+perlit (2:1) ortamına ekilmişlerdir. Tohum ekimleri 29 Nisan 2011 tarihinde yapılmış ve soğukta bekletilmeyen güzyemişi tohumları (kontrol) ile bir, iki ve dört ay soğukta bekletilen tohumlar ekilinceye ve sıcak su uygulanancaya kadar oda şartlarında saklanmıştır. Sıcak su uygulamaları ise tohumlar ekilmeden önce 24 saat süre ile yapılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 100 tohum kullanılmıştır. Tohum ekiminden iki hafta sonra ilk çıkışlar başlamış ve her hafta çıkan (çimlenen) tohumlar sayılarak çıkış oranı yedi hafta boyunca belirlenmiştir. Yedi hafta sonunda çıkış tamamlanmış ve güzyemişi çöğürleri 60 mm çapında ve 75 mm derinliğindeki viyöllere doldurulan torf ortamına şaşırtılmıştır. Yüzde değerlere ArcSin√x transformasyonu uygulanarak varyans analizi bu değerler üzerinden yapılmış, ortalamalar arasındaki gerçek farklılık ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.

### **Bulgular ve Tartışma**

Farklı sürelerde soğukta bekletilerek değişik sıcak su uygulaması yapılan güzyemişi tohumlarından elde edilen çimlenme oranları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den de görülebileceği gibi, çimlenme oranı bakımından soğukta bekletme x sıcak su uygulaması interaksyonları istatistik olarak çok önemli olmuş ve 60 gün +5°C'de bekletilerek 24 saat süre ile 25°C sıcak su içinde tutulmayan

güzyemişi tohumlarındaki çimlenme oranı %57.00 ile en yüksek olmuştur. Nitekim aynı sürelerde güzyemişi tohumlarını soğukta bekleten Çelik ve ark. (2012) da benzer sonuçlar bulmuştur. Öte yandan 120 gün soğuk uygulamasının ardından sıcak su uygulanmayan tohumlardaki çimlenme oranı ise %31.67 ile en düşük olmuştur. Sıcak su uygulaması ile tohumlardaki çimlenme oranı bir miktar artış göstermesine rağmen bu artış istatistiki olarak belirtilen olmamıştır. Bu durum soğukta bekletmenin nemli şartlarda yapılmamasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim Fowler ve Fowler (1987) güzyemişinde en az 16 hafta soğuk ve nemli ortamda katlanmaları gerektiğini belirterek, Olson ve Barbour (2008), 60 günün altındaki katlamaların uzun periyotlara göre daha az etkili olduğunu bildirmektedir. Öte yandan sera içindeki sıcaklığın da istikrarlı olmaması çıkış oranının düşük kalmasına sebep olmuş olabilir. Çünkü çimlenme ve çıkış aşamasında gece sıcaklığının 10°C ve gündüz sıcaklık değerinin 30°C olması ile çimlenme oranı %93'lere kadar çıkabilmektedir (Olson ve Barbour, 2008).

Farklı uygulamalar sonrasında çimlenerek çıkış yapan güzyemişi çöğürlerinden şaşırtılan bitkiler bakımından soğukta bekletme süresi ve sıcak su uygulaması interaksyonları arasında istatistiki olarak önemli fark tespit edilememişken soğukta bekletme süreleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 2). Nitekim şaşırtılan bitki oranı 60 gün soğukta bekletilerek sıcak su uygulanmamış olanlarda %37.67 iken 120 gün katlanıp sıcak suda bekletilmeyenlerde bu oran %20.00 olmuştur. Yaşama oranları bakımından ise soğukta bekletme süreleri ve sıcak su uygulamasının istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı ancak 30 gün soğukta bekletilerek 25°C sıcak suda 24 saat tutulan tohumlardan çıkan bitkilerdeki yaşama oranının %13.67 ile diğerlerinden daha yüksek olduğu, katlama süresi arttıkça bu oranın azaldığı ve sıcak suyun yaşama oranına negatif etki ettiği tespit edilmiştir. Öte yandan güzyemişi tohumlarındaki çıkış oranı haftalara göre lineer olarak artmış ve soğukta bekletme ile sıcak su uygulamalarının çıkış oranı üzerine olumlu etki yaratarak %50 çıkış oranının altıncı veya yedinci haftada ulaşıldığı tespit edilmiştir (Şekil 1; 2).

Sonuç olarak, Türkiye'de yayılmaya başlayan güzyemişinin tohumlarının çimlenmesi

üzerine soğukta bekletme ile sıcak su uygulamalarının etkileri araştırılan bu çalışmada 60 güne kadar soğukta bekletmenin güzyemişi tohumlarındaki çimlenmeyi arttırdığı, sıcak su uygulamasının ise çimlenme üzerine etki etmediği tespit edilmiştir. Öte yandan nemli ve soğuk şartlarda katlama yapılarak tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin de belirlenmesi gerekir. Ayrıca, alternatif gıda kaynağı ve alternatif bitki olmasına yönelik adaptasyon ve verimlilik çalışmaları da ihtiyaç vardır. Havanın serbest azotunu toprağa fiske eden, ağaçlandırma çalışmaları ile park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılabilen, kıraç ve verimsiz alanlarda bile hızlı bir gelişme gösterebilen, domates tadındaki meyveleri yüksek likopen içeriğinden dolayı alternatif gıda kaynağı olarak önem kazanan güzyemişi, Türkiye'ye Asya'dan getirilen bir bitkidir. Ancak, Karadeniz Bölgesi gibi nemli ve yağmurlu alanlarda yayılmaya başlayan güzyemişi yetiştiriciliğinde dikkatli olmalı ve istilacı özelliği göz ardı edilmemelidir.

#### **Kaynaklar**

- Ahmad, S.D., Sabir, M.S., Juma, M., Asad, H.S., 2005. Morphological and biochemical variations in *Elaeagnus umbellata* Thunb. from mountains of Pakistan. Acta Bot. Coat. 64(1): 121-128.
- Anonymous, 2012. Invasive Species, Best Control Practices: Autumn Olive, *Elaeagnus umbellata*. Michigan Dep. of Nat. Sci., Michigan Nat. Feat. Invent.: 2/2012, 40p.
- Black, B., Fordham, I., 2007. Autumn olive: weed or new cash plant. New York Bery News, 6(1): January, 24, 3p.
- Byers, P., 2001. An Autumn olive a day keeps the doctor away. The Berry Basket, Newsletter for Missouri Small Fruit And vegetables Growers. Winter, 4(4): 14-15.
- Clark, J., Hemery, G., 2006. The use of autumn olive (*Elaeagnus umbellata* Thunb.) in British forestry. Quarterly J. Forestry. 100, 285-288.
- Çelik, H., Karabulut, B., Söyler, B., Çelik, D., Demirel G., Işık, Y., 2012. Güzyemişi (*Elaeagnus Umbellata* Thunb.)'nin bazı pomolojik özellikleri ile tohumlarının çimlenmesi üzerine dışsal giberellin uygulaması ve soğukta katlamanın etkileri. IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Semp. 3-5 Ekim, Akdeniz Üniv., Antalya. Bildiriler Kitabı: 314-323.
- Fordham, I.M., Clevidence, B.M., Wiley, E.R., Zimmermann, R.H., 2001. Fruit of autumn

- olive: A rich source of lycopene. HortScience 36(6): 1136-1137.
- Fordham, I.M., Zimmermann, R.H., Clevidence, B.M., Wiley, E.R., 2003. Autumn olive: A potential alternative crop. Acta Hort. 626: 437-439.
- Fowler, L.J., Fowler, D.K., 1987. Stratification and temperature requirements for germination of autumn olive (*Elaeagnus umbellata*) seed. Tree Planters' Notes, 38(1): 14-17.
- Funk, D.T., Schlesinger, R.C., Ponder, P., 1979. Autumn-olive as a nurse plant for black walnut. Bot. Gaz. 140 (suppl.)110-114.
- Göktürk, A., Ölmez, Z., Temel, F., Yahyaoğlu, Z., 2007. Bazı önışlemlerin iğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri. SDÜ Orman Fak. Derg., 2:32-41.
- Hamilton, D.F., Carpenter, P.L., 1975. Regulation of seed dormancy in *Elaeagnus umbellata* by endogenous growth substances. Canadian Journal of Botany, 53: 2303-2311.
- Hamilton, D.F., Carpenter, P.L., 1976. Factors influencing low-temperature after-ripening in seed of *Elaeagnus umbellata* Thunb. J. Amer. Soc. for Hort. Sci., 101(2): 171-175.
- Janick, J., Paul, R.E., 2008. Elaeagnaceae, Elaeagnus spp. Russian olive and silverberry. The Encyclopedia Fruit and Nuts. CABI: 338-339.
- Mostoller, E.L., 2008. Site characteristics and plant invasion: Light limitation of invasive establishment and impacts of *Elaeagnus umbellata* on soil nitrogen availability and co-occurring species. Univ of Massachusetts, Thesis.
- Olson, D.F., Barbour, J.L., 2008. *Elaeagnus* L. *elaegnis*. In: Bonner, F.T. and Karrfalt, R.P. (Eds.). The Woody Plant Seed Manual, USA Agr. Dept. Forest Serv. Agr. Handbook, 727: 484-487.
- Olson, D.F., Barbour, R.J., 2008. *Elaeagnus* L., In: Woody Plant Seed Manual. USDA Forest Service, National Seed Laboratory, Seed Technology Center Publications, USA. www.nsl.fs.fed.us/wpsm /Elaeagnus.pdf, (Erişim : 20.07.2008).
- Özgen, M., Scherens, J.C., Fordham, I.M., 2009. Yüksek likopen içerikli sonbahar yemişinin (*Elaeagnus umbellata*) fitokimyasal özellikleri. III. Ulusal Üzümstü meyveler Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 210p.
- Perkins-Veazie, P., Black, B., Fordham, I., Howard, L., 2005. Lycopene and total phenol content of autumn olive (*Elaeagnus umbellata*) selections. HortScience, 40(3): 883-884.
- Reich, L., 2005. Uncommon Fruits For Every garden. Timber Press, 288p. *Elaeagnus*: 115-120.
- Sabir, M.S., Ahmad, D.S., Hussain, I.M., Tahir, K.M., 2007. Antibacterial activity of *Elaeagnus umbellata* (Thunb.) a medicinal plant from Pakistan. Saudi Med. J., 28(2): 259-263.
- Scott, T.L., 2010. Plant medicine. The ecological benefits and healing abilities of invasives. Healing Arts Press, 268-272.
- Smith, C.L., 1998. Exotic Plant Guidelines. NC State Park and Recreation
- Stark, C., 2000. Control of *Elaeagnus umbellata*- (Autumn Olive). Restoration and Reclamation Review. Student on-line J. 6(3): 1-6.
- Wang, S.Y., Fordham, I.M., 2007. Differences in chemical composition and antioxidant capacity among different genotypes of autumn olive (*Elaeagnus umbellata* Thunb.). Food Technol. Biotechnol. 45(4): 402-409.

**Çizelge 1.** Farklı sürelerde soğukta bekletilerek sıcak su uygulanan güzyemişi tohumlarında çimlenme oranı (%)

Katlama Süresi (gün)	Sıcak Su (25°C)		
	Yok	Var	Ortalama
0	40.00 cd*	35.67 cd	37.83 bc*
30	45.33 abcd	46.67 abc	46.00 b
60	57.00 a	54.67 ab	55.83 a
120	31.67 d	40.67 bcd	36.17 c
Ortalama	43.50 <sup>o.d.</sup>	44.42	

<sup>z</sup> Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle  $P \leq 0.01$ 'e göre belirlenmiştir.  
<sup>o.d.</sup> önemli değil,  $P \leq 0.01$  göre önemli

**Çizelge 2.** Farklı sürelerde soğukta bekletilerek sıcak su uygulanan güzyemişi çöğürlerinde şaşırtma oranı (%)

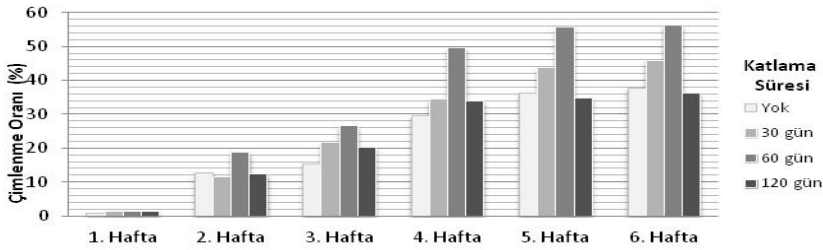
Katlama Süresi (gün)	Sıcak Su (25°C)		Ortalama
	Yok	Var	
0	28.33 <i>bc</i> *	21.00 <i>de</i>	24.67 <i>bc</i>
30	26.33 <i>cd</i>	34.00 <i>ab</i>	30.17 <i>ab</i>
60	37.67 <i>a</i>	34.33 <i>ab</i>	36.00 <i>a</i>
120	20.00 <i>e</i>	23.33 <i>cde</i>	21.67 <i>c</i>
Ortalama	28.08 <sup>ö.d.</sup>	28.17	

<sup>2</sup> Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle  $P \leq 0.05$ 'e göre belirlenmiştir.

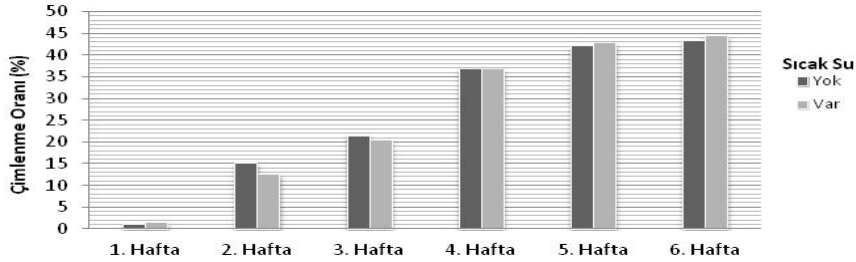
<sup>ö.d.</sup> önemli değil, \* $P \leq 0.01$  göre önemli

**Çizelge 3.** Farklı sürelerde soğukta bekletilerek sıcak su uygulanan güzyemişi çöğürlerinde yaşama oranı (%)

Katlama Süresi (gün)	Sıcak Su (25°C)		Ortalama
	Yok	Var	
0	13.00 <sup>ö.d.</sup>	9.67	11.33 <sup>ö.d.</sup>
30	11.33	13.67	12.50
60	11.67	11.67	11.67
120	9.67	9.33	9.50
Ortalama	11.42	11.08 <sup>ö.d.</sup>	



**Şekil 1.** Farklı sürelerde soğukta bekletilen güzyemişi tohumlarındaki çimlenme oranının haftalara göre değişimi



**Şekil 2.** Farklı sıcaklıkta su uygulanan güzyemişi tohumlarındaki çimlenme oranının haftalara göre değişimi