

Deniz Yosunu (*Ascophyllum nodosum*) Ekstraktı ve Polietilenglikol ile Osmotik Koşullandırma Uygulamalarının Biber Tohumlarının Çimlenme ve Ortalama Çimlenme Süresi Üzerine Etkileri

Mustafa DEMİRKAYA

Erciyes Üniversitesi Safiye Çıkrıkçıoğlu MYO

(Alınış / Received: 09.09.2016, Kabul / Accepted: 29.12.2016, Online Yayınlanma / Published Online: 31.12.2016)

Anahtar

Kelimeler:

Capsicum
annuum L,
Ascophyllum
nodosum,
PEG-6000,
Çimlenme
oranı,
Ortalama
çimlenme
süresi

Özet: Bu çalışmada biber (*Capsicum annuum* L.) tohumlarında deniz yosunu ekstraktı ve Polietilenglikol (PEG) ile osmotik koşullandırma (OK) uygulamalarının çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri araştırılmıştır. Deniz yosunu ekstraktının 1/500 oranındaki çözeltisi ile OK uygulamaları biber tohumlarında 20 °C’de 1, 2 ve 3 gün süre ile yapılmıştır. PEG-6000 ile OK uygulamaları -1.0 MPa’da 1, 2 ve 3 gün süre ile yapılmıştır. Deniz yosunu ekstraktı ile OK uygulamaları biber tohumlarında çimlenme oranını arttırmış, ortalama çimlenme süresini kısaltmıştır. Biber tohumlarında en yüksek çimlenme oranı, Ege Acı Sivri ve Yalova çorbacı çeşitlerinde % 93.5 ile 1 gün OK uygulamaları verirken, kontrol tohumlarının çimlenme oranları sırası ile % 85 ve % 87.5 olmuştur. En kısa ortalama çimlenme süresi, Ege Acı Sivri çeşidinde 5.83 gün ve Yalova Çorbacı çeşidinde 8.74 gün ile 3 günlük deniz yosunu ekstraktı ile OK uygulamalarından elde edilirken, kontrol tohumlarının ortalama çimlenme süreleri sırası ile 7.36 gün ve 11.34 gün olmuştur. PEG ile OK uygulamaları biber tohumlarında çimlenme yüzdesini arttırmış, ancak bu artışlar istatistiksel düzeyde olmamış, ortalama çimlenme süresini ise kısaltmıştır. En kısa ortalama çimlenme süresi, Ege Acı Sivri çeşidinde 6.27 gün ile 3 gün Yalova Çorbacı çeşidinde 10.47 gün ile 2 gün PEG ile OK uygulamalarından elde edilmiştir. Böylece, biber tohumlarında PEG-6000 ve KNO₃ gibi kimyasal maddelerin yanı sıra, ekim öncesi yapılan OK uygulamalarında organik bir uygulama olan deniz yosunu ekstraktının da kullanılabileceği ortaya konmuştur.

Effects of Osmatic Conditioning with Seaweed (*Ascophyllum nodosum*) Extract and Polyethyleneglycol on Germination Percatage and Mean Germination Time of Pepper Seeds

Key Words:

Capsicum
annuum L,
Ascophyllum
nodosum, PEG-
6000,
Germination
percatage,
Mean
germination
time

Abstract: In this study, effects of seaweed extract, polyethyleneglycol (PEG) and osmotic conditioning (OC) treatments on germination percantages and mean germination times of pepper (*Capsicum annuum* L.) seeds were investigated. Osmatic conditioning with seaweed extract of 1/500 solution was applied to pepper seeds at 20 °C for 1, 2 and 3 days and osmatic conditioning with PEG-6000 was applied at -1.0 MPa for 1, 2 and 3 days. Osmatic conditioning with seaweed extract increased germination percantages and decreased mean germination times of pepper seeds. The greatest germination percantage was observed in Ege Acı Sivri and Yalova Çorbacı pepper cultivars 93.5% with 1 day OC treatment and germination percantage of control seeds were respectively observed as 85 and 87.5%. The shortest mean germination time was observed in Ege Acı Sivri cultivar 5.83 days and Yalova Çorbacı cultivar 8.74 days with 3 days seaweed extract OC and the mean germination time of control seeds were respectively observed as 7.36 and 11.34 days. Osmotic Conditioning with PEG increased germination percantage of pepper seeds, but these increases were not significant and decreased mean germination times. The shortest mean germination time was observed in Ege Acı Sivri cultivar 6.27 days with 3 days OC treatment and in Yalova Çorbacı cultivar 10.47 days with 2 days OC with PEG - 6000. It was concluded based on these findings, besides PEG-6000 and KNO₃-like chemicals, pre-sowing OC treatments with seaweed extract can reliably be applied to pepper seeds as an organic practice.

1. Giriş

Bitkisel üretimde yetiştiriciliğin ilk aşaması, tohum ekilmesi ve bunların uygun koşullarda çimlendirilmesidir. Ancak, bu aşamada oluşan olumsuz ekolojik koşullar ve teknik hatalar (düşük toprak sıcaklığı, toprakta kaymak tabakasının oluşumu vs.) çimlenme ve fide çıkışını olumsuz yönde etkilemektedir. Uygunsuz koşullarda ekilen tohumların düzgün bir çimlenme ve çıkış sağlayabilmeleri için hasat sonrası ve ekim öncesi bazı uygulamalar yapılmaktadır [1]. Ozmotik koşullandırma uygulamaları polietilenglikol (PEG), mannitol ve çeşitli potasyum tuzları gibi kimyasalların yanı sıra deniz yosunu gibi doğal maddelerle yapılabilmektedir. Ozmotik koşullandırmanın genel prensibi; tohumların "çimlenme sınırına" ulaşmaya kadar su alması; fakat solüsyonlar uzaklaştırılana kadar fazla su almanın engellenmesidir. Bunu takiben, hızlı ve eş zamanlı çimlenmenin elde edilmesi beklenen sonuçlardandır (2). Deniz yosunu ekstraktları ile yapılan, tohumun maksimum çimlenme gücü ve solunumla ilgili aktivitesi üzerindeki etkileri ilk olarak pancar tohumlarında araştırılmıştır. Çimlenmeden önce 30 dakika süre ile deniz yosunu ekstraktları ile ıslatılmış pancar tohumlarının çimlenmesinde % 25'in üzerinde artışlar görülmüştür [3]. Araştırmacılar farklı türlerde, [3] biber tohumlarında, [4] soğan ve biber tohumlarında ve [5] domates tohumlarında deniz yosunu ekstraktı ile ozmotik koşullandırma (OK) uygulamalarının yararlı etkilerini ortaya koymuşlardır. Daha önce literatürde [3 ve 4] diğer biber çeşitlerinde olumlu sonuçlar veren ve organik bir uygulama olan deniz yosunu ile OK uygulamasının yerel çeşitlerimiz olan Ege Acı Sivri ve Yalova Çorbacı çeşitlerimizin tohumlarında kullanılabilme imkanlarının araştırılması amaçlanmıştır. Deniz yosunu ekstraktı ve PEG ile farklı sürelerde yapılan (OK) uygulamalarının biber tohumlarında canlılık (çimlenme oranı) ve tohum gücü (ortalama çimlenme süresi) üzerine etkileri incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Çalışma 15 Aralık - 10 Şubat 2016 tarihleri arasında Erciyes Üniversitesi Safiye Çıkrıkçıoğlu MYO'na ait laboratuvar da yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak Öz Anadolu Ziraat'dan temin edilen, Yalova Çorbacı ve Ege Acı sivri biber çeşitlerinin tohumları (2015 yılı üretimi) kullanılmıştır. Biber tohumları deneme başlangıcına kadar 4 °C'de muhafaza edilmiştir. Maxicrop ticari isimli deniz yosunu ekstraktının daha önce [3] tarafından biber tohumlarında ve [4] tarafından biber ve soğan tohumlarında tavsiye edilen 1:500'lük konsantrasyonu ozmotik çözeltiler olarak kullanılmıştır. Deniz yosunu ekstraktı ile OK uygulamaları, [3 ve 4]'a göre 20 °C'de 1, 2 ve 3 gün süreyle yapılmıştır. Bir petri kabının altına ve üstüne filtre kâğıtları yerleştirilmiştir. Petri kabına 1 g tohum 0.01 g hassasiyetle tartılarak konmuştur. Tohumları yerleştirdikten sonra her petri kabına yukarıda belirtilen dozda hazırlanmış olan 10 ml deniz yosunu ekstraktı çözeltilisi konmuştur [4]. PEG ile OK uygulamaları a -1. 0 MPa PEG-6000 (273 g/l) [6] çözeltilisi ile 1, 2 ve 3 gün süre ile yapılmıştır. Bir petri kabının altına ve üstüne filtre kâğıtları yerleştirilmiştir. Kontrol tohumlarına ise herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Tohumları yerleştirdikten sonra her petri kabına yukarıda belirtilen dozda hazırlanmış olan 10 ml PEG-6000 çözeltilisi konmuştur. OK uygulamalarından sonra tohumlar önce 4 dakika çeşme suyunda yıkanmış, sonra saf su ile durulanmıştır. İki saat kurutma işlemi (kurutma işlemi sırasında laboratuvar sıcaklığı 25±5 °C arasında olmuştur) yapıldıktan sonra tohumlar tartılmış ve uygulama sonrası ulaştıkları nem kapsamları [7]'ye göre bulunmuştur. Biber tohumlarında OK uygulamalarından sonra çimlendirme testleri 4 tekerrürden oluşan (her tekerrürde 50 tohum) toplam 200 tohumla 25±1 °C'ye ayarlı iklim dolabında ve ISTA kurallarına bağlı kalınarak yapılmıştır [8]. Tohumlar altına ve üstüne filtre kâğıdı yerleştirilen petri kabına konmuştur. Sayımlar çimlenen tohumların ortamdan çıkarılması suretiyle yapılmış ve sayımlara 21 güne kadar devam edilmiştir. Tohum canlılığı 21 gün sonunda yüzde çimlenme (normal çimlenen tohumların yüzdesi) olarak belirlenmiştir. Kökçük uzunluğu 0.5 cm olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş, bu çimlenmeler çimlenme hızında kullanılmış ve çimlendirme ortamının ihtiyacına göre sulama yapılmıştır. Sayımlar çimlenmiş tohumların ortamdan çıkarılması suretiyle yapılmıştır. Biber tohumlarında ortalama çimlenme süresi ise [9]'a göre hesaplanmıştır.

Biber tohumlarında nem kapsamı tayini, Uluslararası Tohum Deneme Birliği (International Seed Testing Association - ISTA) kuralları'na uygun olarak, Düşük Sabit Sıcaklıktaki Fırın Metodu'na göre yapılmıştır. Tohum örnekleri kapakları ile tartılmış ve numaralanmış petri kapları içine iyice yayılmıştır. Petri kapları örnekle birlikte tekrar tartılmıştır. Daha sonra kapakları açık olacak şekilde, 103±2 °C'deki fırında 17±1 saat tutulmuştur. Bu sürenin sonunda fırından çıkarılan petri kaplarının kapakları kapatılarak içinde silika jel bulunan bir desikatörde 30 dakika soğumaya bırakılmıştır. Soğutulan petri kapları, içindeki örnek ile tartılmıştır. Tartımlar sırasında laboratuvar ortamında oransal nem % 50±5 civarında olmuştur. Tohum nem kapsamı Anonim [8]'e göre bulunmuştur.

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak kurulup yürütülmüştür. Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi "SSPS 13.0 for Windows" istatistik programında yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklar 0.05 önemlilik seviyesinde LSD testine göre belirlenmiştir. İnteraksiyon analizleri ise "SAS 6.03" istatistiksel analiz programı kullanılarak yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Ege Acı sivri çeşidinde deniz yosunu ekstraktı ile 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları çimlenme oranını arttırmış, ancak 2 ve 3 gün uygulamalarındaki artışlar istatistiki düzeyde olmamıştır. En yüksek çimlenme oranını %93.5 ile 1 gün OK uygulaması verirken, en düşük çimlenme oranını % 85 ile kontrol grubu tohumları vermiştir. Ege Acı sivri çeşidinde PEG ile 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları çimlenme oranını arttırmış, ancak 1 gün uygulamasındaki artış istatistiki düzeyde önemli olmamıştır. En yüksek çimlenme oranını % 93.0 ile 1 gün OK uygulaması verirken, en düşük çimlenme oranını % 85 ile kontrol grubu tohumları vermiştir. Yalova Çorbacı çeşidinde deniz yosunu ekstraktı ile 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları çimlenme oranını arttırmış, ancak 2 ve 3 gün uygulamalarındaki artışlar istatistiki düzeyde önemli olmamıştır. En yüksek çimlenme oranını % 93.5 ile 1 gün OK uygulaması verirken, en düşük çimlenme oranını % 87.5 ile kontrol grubu tohumları vermiştir. Yalova Çorbacı çeşidinde PEG ile 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları çimlenme oranını arttırmış, ancak bu artışlar istatistiki düzeyde önemli olmamıştır. En yüksek çimlenme oranını % 90.5 ile 1 gün OK uygulaması verirken, en düşük çimlenme oranını % 87.5 ile kontrol grubu tohumları vermiştir (Tablo 1). Ege Acı Sivri çeşidinde deniz yosunu ekstraktı ile 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları çimlenme süresini kısaltmış, ancak 1 gün OK uygulamasındaki kısalma istatistiki düzeyde önemli olmamıştır. En yüksek çimlenme süresini 7.36 gün ile kontrol grubu tohumları ve en kısa çimlenme süresini 5.83 gün ile 3 gün OK uygulaması verirken, kontrol grubu tohumların çimlenme süresi ise 7.36 gün olmuştur. Ege Acı Sivri çeşidinde PEG ile 3 gün OK çimlenme süresini kontrole göre kısaltmış, 1 gün OK uygulaması kontrole göre arttırmış ve 2 gün OK uygulaması kontrolle aynı sonucu vermiştir. En yüksek çimlenme süresini 7.94 gün ile 1 gün PEG ile OK uygulaması tohumları verirken, en kısa çimlenme süresini 5.83 gün ile deniz yosunu ekstraktı ile 3 gün OK uygulaması verirken, kontrol grubu tohumların çimlenme süresi ise

7.36 gün olmuştur. Yalova Çorbacı çeşidinde deniz yosunu ekstraktı ile 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları çimlenme süresini kısaltmıştır. En uzun çimlenme süresini 11.34 gün ile kontrol grubu tohumları verirken, en küçük ortalama çimlenme süresini 8.74 ile 3 gün OK uygulaması verirken, kontrol grubu tohumların çimlenme süresi ise 11.34 gün olmuştur. Yalova Çorbacı çeşidinde PEG ile 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları ortalama çimlenme süresini kısaltmış, ancak 1 gün OK uygulamasındaki kısalma istatistiki düzeyde önemli olmamıştır. En yüksek çimlenme süresini 11.34 gün ile kontrol grubu tohumları verirken, en kısa çimlenme süresi 10.47 gün ile 2 gün OK uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 1).

Ozmotik koşullandırma uygulamalarının Ege Acı Sivri ve Yalova Çorbacı biber çeşitlerinin tohumlarında ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri yapılan istatistiksel analizler sonucu; çeşit ve uygulama interaksyonu bakımından önemli, çeşit x uygulama interaksyonu bakımından önemsiz bulunmuştur. Ozmotik koşullandırma uygulamalarının Ege Acı Sivri ve Yalova Çorbacı biber çeşitlerinin tohumlarında çimlenme oranı üzerine etkileri yapılan istatistiksel analizler sonucu; çeşit ve uygulama bakımından önemli ve çeşit x uygulama interaksyonu bakımından önemsiz bulunmuştur (Tablo 1).

Literatürde [10], PEG ile OK uygulamalarının Kandil Dolma ve Yalova Çorbacı biber çeşitlerinde, [11]'in Çetinel - 150, çeşidi biber tohumlarında yaptığı araştırmalarda hem çimlenme oranını arttırdığı hem de ortalama çimlenme süresini kısalttığı tespit edilen çalışmalardır. Deniz yosunu ekstraktı ile OK uygulamalarının [3] California Wonder, [4]'ün Demre Sivri ve Kandil Dolma çeşitlerinde biber tohumlarında hem çimlenme oranını arttırdığı hem de ortalama çimlenme süresini kısalttığını ortaya koyan araştırmalardır. Bu sonuçlara göre hem PEG ile OK hem de deniz yosunu ile OK uygulamaları biber tohumlarında ekim öncesi çimlenmeyi artırıcı bir uygulama olarak önerilebilir. Ancak [12]'in yaptığı bir çalışmada 100 kg tohum için PEG ile OK için 20.000 Türk Lirası gerekli iken, Deniz yosunu ekstraktı ile OK için sadece 3 Türk Lirası'na ihtiyaç olduğunu tespit edilmiştir. Burada deniz yosunu ile OK uygulamalarının PEG ile OK uygulamalarından daha ekonomik ve daha kolay uygulanabildiği göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun yanı sıra günümüzde kimyasal kullanmanın en aza indirgenmesi hatta mümkünse hiç kullanılmaması önerilmekte ve organik ürünler gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Ayrıca ozmotik koşullandırma işleminde kullanılan PEG-6000'nin sentetik bir kimyasal olduğu, deniz yosunu ekstraktı ile OK uygulamalarının ise organik, çevre kirliliğine yol açmayan doğal bir madde ile yapılabildiği göz önünde bulundurulmalıdır.

Uygulamalardan sonraki tohum nem kapsamları değerlendirildiğinde; deniz yosunu ile OK uygulamaları 1 günün sonunda tohum nem kapsamları Ege Acı Sivri çeşidinde %36'lara Yalova Çorbacı çeşidinde %34'lere ulaşmış, üçüncü gün sonunda Ege Acı Sivri çeşidinde %43'lere, Yalova Çorbacı çeşidinde %39'lara ulaşmıştır. Biber tohumlarında 1 gün OK uygulamalarında görülen olumlu etkiler 3 gün uygulamalarında azalmıştır. Burada muhtemelen 3 gün uygulamalarındaki aşırı su alımı ile metabolik aktivite düşmeye başlamış olabilir. Bu sonuçlar, [3]'ün California Wonder biber çeşidinde ve [4]'ün Kandil Dolma biber çeşidinde yapmış olduğu deniz yosunu ekstraktı ile ozmotik koşullandırma uygulamalarından elde ettiği sonuçlar ile paralel olmuştur. OK uygulamaları muhtemelen antioksidant enzim aktivitesini arttırmış ve metabolik aktivite azalmasını engellemiştir. Nitekim daha önce biber tohumlarında yaşlanma ile antioksidant enzimleri içeriğinin araştırıldığı bir çalışmada [13] tohumlarda canlılık ve güç kaybı ile katalaz, peroksidaz ve süperoksit dismutaze enzimlerinin parçalanması arasında yüksek oranda korelasyon bulunmuştur. Tohum ve enzim ilişkisini inceleyen araştırmacılar [14] antioksidant enzimlerin tohum gücüne dahil edilmesi gerektiğini ileri

sürmüşlerdir. Bundan sonra yapılacak araştırmalarda, özellikle deniz yosunu ekstraktı ile ozmotik koşullandırma uygulamalarının, düşük sıcaklıklarda çimlenme problemi olan domates, patlıcan vb sebze tohumlarında etkileri incelenmeli, buna ilaveten kuraklık ve tuzluluk gibi abiyotik stres koşullarında çimlenme ve tohum gücü ile fide kalitesi verim üzerine etkileri incelenebilir.

Kaynakça

- [1] Hegarty, T.W. 1986. Pregermination Treatments of Vegetable Seeds. *Horticulture Abstracts*, 56: 5163.
- [2] Fortham, R. and Biggs, A.G. 1985. *Principles of Vegetable Crop Production*. Collins Professional and Technical Books. Williams Collins Sons and Co. Ltd. London. 215 p.
- [3] Sivritepe, H. Ö. 2000. Deniz Yosunu Ekstraktı (*Ascophyllum nodosum*) ile Yapılan Ozmotik Koşullandırma Uygulamalarının Biber Tohumlarında Canlılık Üzerine Etkileri. III. Sebze Tarımı Sempozyumu. 11-13 Eylül 2000, Isparta, 482-486.
- [4] Demirkaya, M. 2010. Deniz yosunu (*Ascophyllum nodosum*) Ekstraktı Uygulamalarının Biber ve Soğan Tohumlarının Canlılığı ve Gücüne Etkileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 26(3): 217- 224, <http://fbe.erciyes.edu.tr> ISSN.1012-2354.
- [5] Demirkaya, M. 2012. Deniz Yosunu (*Ascophyllum nodosum*) Ekstraktı Uygulamalarının Domates Tohumlarının Canlılığı ve Gücüne Etkileri. *Alatarım*, 11(1): 13-18.
- [6] Sivritepe, H. Ö., Demirkaya, M. 2002. The Effects of Post-Storage Hydration Treatments on Viability of Onion Seeds. *Acta Horticulturae*, 579: 215-219.
- [7] Sivritepe, H. Ö. 1992. Genetic Deterioration and Repair in Pea (*Pisum sativum* L.) Seeds During Storage. Ph.D. Thesis, University of Bath, England. 227 p.
- [8] Anonim, 2007. *International Rules for Seed Testing*. Edition 2007. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.
- [9] Ellis, R.H., Roberts, E.H., 1981. The Quantification of Aging and Survival in Orthodox Seeds. *Seed Sci. & Technol.* 9: 373-409
- [10] Başay, S., Sürmeli, N., Uysal, E. 2004. Biberde Ozmotik Koşullandırmanın Depolama Süresince Tohum Canlılığı ve Biyokimyasal Değişime Etkisi. V. Sebze Tarımı Sempozyumu, 21-24 Eylül 2004, Çanakkale, 91- 95.
- [11] 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): 231-236.
- [12] Özkaynak, E., Yüksel, P., Yüksel, H., Orhan, Y. 2015. Karpuzda (*Citrullus lanatus*) organik priming uygulamaları. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 31 (2): 149-155. <http://fbe.erciyes.edu.tr> ISSN.1012-2354.
- [13] Demirkaya M (2013). Relationships Between Antioxidant Enzymes and Physiological Variations Occur During Ageing of Pepper Seeds. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 54(2): 97-102.
- [14] Bailly C, Benamar A, Corbineau F, Côme D (2000). Antioxidant Systems in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Seeds as Affected by Priming. *Seed Science Research*, 10: 35-42.

Tablo 1. Maxicrop ve Polietilenglikol (PEG-6000) ile yapılan Ozmotik Koşullandırma (OK) uygulamalarının Ege Acı Sivri ve Yalova Çorbacı çeşidi biber tohumlarında çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresi ve tohum nem kapsamı üzerine etkileri.

Çeşit	Uygulamalar	Uygulama Süresi (gün)	Uygulama Sonrası Tohum Nemi (%)	Normal çimlenme (%)	Ortalama Çimlenme Süresi (gün)	
Ege Acı Sivri	Kontrol	0	6.5	85.0 b*	7.36 b	
	Maxicrop	1	36.24	93.5 a	7.11 b	
		2	40.72	92.0 ab	6.18 c	
		3	43.31	91.5 ab	5.83 c	
	PEG-6000	1	34.75	90 ab	7.94 a	
		2	36.76	92.5 a	7.01 b	
		3	38.76	93.0 a	6.27 c	
	Yalova Çorbacı	Kontrol	0	7.22	87.5 b	11.34 a
		Maxicrop	1	35.13	93.5 a	10.42 b
2			37.05	90.5 ab	10.16 b	
3			38.85	87.5 b	8.74 c	
PEG-6000		1	32.98	90.5 ab	11.31 a	
		2	34.07	88.0 b	10.47 b	
		3	37.51	88.0 b	10.74 b	
Çeşit Uygulama				öd	***	
Çeşit*Uygulama				***	***	
				**	öd	

*: Çeşitler içindeki farklı harfler farklı istatistik grupları göstermektedir (P<0.05).

** : Farklılık P<0.05 düzeyinde önemli.

***: Farklılık P<0.01 düzeyinde önemli.