



Araştırma Makalesi (Research Article)

Cilt 3 - Sayı 4: 301-307 / Ekim 2020
(Volume 3 - Issue 4: 301-307 / October 2020)

BİBER VE DOMATES TOHUMLARINDA ORGANİK PRİMİNG UYGULAMALARI

Ercan ÖZKAYNAK^{1*}, Yasemin ORHAN¹, İffet KARGIN¹, Mevlüt TUNCEL¹

¹Yüksel Tohum Tarım San. ve Tic. A.Ş., Kurşunlu Mahallesi, Madenler Sokak, 07112, Antalya, Türkiye

Gönderi: 30 Haziran 2020; **Kabul:** 06 Eylül 2020; **Yayınlanma:** 01 Ekim 2020

(Received: June 30, 2020; **Accepted:** September 06, 2020; **Published:** October 01, 2020)

Özet

Araştırma insan beslenmesinin temel başlangıç noktasını oluşturan tohumda, organik priming uygulamalarının biber ve domates türlerinin tohumlarında çimlenme ve homojen fide gelişimine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Domates ve biber tohumlarında priming çalışmasında; defne meyvesi (*Laurus nobilis*), kurutulmuş kara kekik (*Thymbra spicata*) yaprak ve sapları ve deniz yosunu özütü (*Ascophyllum nodosum*) olmak üzere 3 organik bitkisel ürün kullanılmıştır. Çalışma sonucunda en başarılı uygulama biberde sağlanmış, bunu domates uygulamaları takip etmiştir. Biberde yosun (1g/L) ve defne uygulamaları, domateste yosun (1g/L) ve kekik uygulamaları başarılı olmuştur. Çalışma yapılan iki bitki türünde de organik kökenli ürünlerin (defne, kekik ve deniz yosunu) fidelere herhangi bir olumsuz etki yapmadan etkili ve başarılı bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Araştırmada domates ve biber tohumlarında priming uygulamasında organik bitkisel ürünlerin kullanımı olumlu sonuçlar vermiştir. Ayrıca ithal kimyasallara olan ihtiyaç ortadan kalkmakta en önemlisi de doğayı koruyan çevreci ürünler tohum sanayinde etkin bir şekilde kullanılmış olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Çimlenme, Deniz yosunu, Fide, *Laurus nobilis*, *Thymbra spicata*


Organic Priming Applications in Pepper and Tomato Seeds


Abstract: The research was carried out to determine the effects of organic osmotic priming applications germination and homogeneous seedling development in the tomato and pepper species seed, which constitutes the main starting point of human nutrition. In the osmotic conditioning study of tomato and pepper seeds; 3 organic herbal products were used: laurel fruit (*Laurus nobilis*), dried black thyme (*Thymbra spicata*) leaves and stems and seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*). As a result of the study, the most successful application was provided in pepper, followed by tomato applications. Seaweed (1g/l) and laurel applications in pepper, seaweed (1g/l) and thyme applications in tomato were successful. In the study, the use of organic herbal products in the priming application of tomato and pepper seeds gave positive results. In addition, the need for imported chemicals disappears, and most importantly, environmentally friendly products that protect nature were used effectively in the seed industry.


Keywords: Germination, Seaweed, Seedling, *Laurus nobilis*, *Thymbra spicata*


*Corresponding author: Yüksel Tohum Tarım San. ve Tic. A.Ş., Kurşunlu Mahallesi, Madenler Sokak, 07112, Antalya, Türkiye

E mail: eozkaynak@yukseletohum.com (D.Y. ERZURUMLU)

Ercan ÖZKAYNAK  <https://orcid.org/0000-0002-4793-7963>

Yasemin ORHAN  <https://orcid.org/0000-0001-5331-5303>

İffet KARGIN  <https://orcid.org/0000-0002-1738-6400>

Mevlüt TUNCEL  <https://orcid.org/0000-0002-0526-350X>

Cite as: Özkaynak E, Orhan Y, Kargin İ, Tuncel M. 2020. Organic priming applications in pepper and tomato seeds. BSJ Agri, 3(4): 301-307.

1. Giriş

Başarılı bir tarımsal üretimde, sağlıklı bitkilerin geliştirilmesi, yüksek verim ve kalite elde edilmesi için o çeşide ait tohumun yüksek çimlenme oranına ve çıkış hızına sahip olması gerekmektedir. Çimlenme ve fide çıkış aşamasında başarılı olmak, istenen sayıda fideyi homojen olarak elde edebilmek, dormansiye kırmak, fide gücünü artırmak amacıyla tohumlar ekim öncesi, paketleme aşamasından önce genel olarak priming (ön çimlendirme) adı verilen çeşitli uygulamalara tabi tutulmaktadır (Heydecker ve Gibbins, 1978). Tohumda farklı fizyolojik faaliyetler değişik nem oranları istemektedir (Taylor, 1997). Çimlenmenin son aşamasındaki fizyolojik aktivite kökün ucunun çıkışı olup, kök çıkışı faaliyeti için yeterli tohum su içeriğine ihtiyaç duyulmaktadır. Osmotik koşullandırma, tohumun çimlenmesinde ihtiyaç duyulan metabolik faaliyeti fizyolojik olarak başlatacak, ancak kök çıkışına ve çimlenmenin aktif hale gelmesine engelleyecek seviyedeki kontrollü su alımı olarak ifade edilmektedir (Heydecker ve Gibbins, 1978). Uygulamasından sonra tohumlar yıkama ve kurutma işlemlerine alınmaktadır. Kurutulan tohumlar hemen ekilebildiği gibi, ekim zamanına kadar uygun koşullarda muhafaza edilebilmekte ve ekim yapıldığında tohumda priming uygulaması yapılmamış olan tohumlara göre daha hızlı ve homojen çıkış gösterebilmektedirler (Elkoca, 2007; Delian ve ark., 2017).

Priming uygulaması yapılmış tohumlar uygulama yapılmayan tohumlara göre daha geniş sıcaklık aralıklarında çimlenebilmektedir (Bray, 1995). Priming uygulaması farklı bitki türlerinde, düşük sıcaklık gibi uygun olmayan şartlarda, çimlenmeyi, çıkış oranını ve çıkış hızını artırmakta ve sonuçta, kısa sürede istenilen özelliklere sahip fidelerin elde edilmesine imkan sağlamaktadır (Zheng ve ark., 1994; Elkoca, 2007; Demirkaya 2016, Demirkaya 2017). Priming ile ilgili çalışmalar değerlendirildiğinde kekik (*Thymbra spicata*) ve defnenin (*Laurus nobilis*) priming çalışmalarında kullanılmadığı görülmüştür. Tarımda bitki sağlığı koruma araştırmalarında defne ve kekik; bitkilerde hastalık yapan bakteri ve funguslara etkili olabilecek organik ürünlerin ve bileşiklerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır (Toroğlu, 2007; Markovic ve ark., 2011). Dolayısıyla araştırmada kekik ve defne seçilirken organik kökenli olmaları, tohumda aynı zamanda bakteri ve fungusların bulaşmalarının önlenmesinde kullanılabilme potansiyelleri yönünden değerlendirilmiştir. Priming çalışmalarında polietilen glikol (PEG-6000),

mannitol, potasyum nitrat, magnezyum nitrat, sukroz, salisilik asit, potasyum fosfat, borik asit gibi çeşitli kimyasal ürünler kullanılmaktadır (Mavi ve ark., 2006; Elkoca, 2007; Demirkaya, 2010; Delian ve ark., 2017; Nafees ve ark., 2019). Konu üzerinde yapılan araştırmalar, özellikle çimlenmesi geç olan veya ekonomik önemi fazla olan; domates, biber, kereviz ve soğan gibi türlerde yoğunlaşmıştır (Yanmaz ve Özgül, 1992). Priming uygulamasının farklı biber türlerinde ve farklı tohum lotlarında tohum kalitesini artırmak amacıyla kullanıldığı belirtilmiştir (Garruna-Hernandez ve ark., 2014; Mavi, 2016; Mavi, 2018). Kullanılan priming ürünleri büyük oranda ithal edilmekte ve maliyeti yüksek ürünler olmaktadır. Son yıllarda deniz yosunu başta olmak kaydıyla doğal bitki ürünlerinin priming çalışmalarında kullanılma olanakları üzerinde çalışmalar yapılmaktadır (Sivritepe, 2000). Domates, şalgam, bezelye, biber ve turp tohumlarında deniz yosundan elde edilen ekstraktlar kullanılarak yapılan priming uygulamaları sonucunda, tohumlarda çimlenme gücünde önemli artışlar olduğu belirtilmektedir (Sivritepe 2000; Demir ve ark., 2006; Demirkaya, 2010; Sivritepe ve ark., 2015).

Priming uygulamalarında kullanılan maddeler tamamen yurt dışından ithal edilen kimyasallardır ve çoğunlukla da birkaç priming kimyasalı uygulamada birlikte kullanılmaktadır. Araştırmanın amacı domates ve biber türlerine ait tohumlarda organik priming materyallerinin tohum çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek olmuştur.

2. Materyal ve Metot

Araştırmada defne bitkisinin küçük siyah meyveleri, kara kekiğin kurutulmuş bitki sap ve yaprakları, deniz yosununun kurutulmuş ve öğütülmüş siyah renkli bitki özütü organik priming çalışma materyalleri olarak kullanılmıştır. Kara kekik ve defne materyalleri Antalya sahil bölgesinde doğadan toplanmıştır. Deniz yosunu çalışmasında aynı zamanda organik gübre olarak kullanılan Proton marka deniz yosunu özütü kullanılmıştır (URL1). Çalışmada Yüksel Tohum'a ait Burhan domates ve Hazine dolma biber çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma kapsamında kekik, yosun, defne ve üçünün birlikte karışımını içeren farklı konsantrasyonlarda çözeltiler hazırlanarak uygun oran ve uygulamalar için priming ön çalışması yapılmıştır. Ön çalışmalar sonucunda Tablo 1'de yer alan organik priming uygulama ve oranları seçilmiştir.

2.1. Priming Uygulamaları

Priming uygulamalarında domates ve biberde 25'er g tohum kullanılmıştır. Priming sıvısı hesaplanmasında farklı araştırmalardan ve ön çalışmalardan faydalanarak domates ve biberde 1 kg tohuma 600 ml çözelti oranı olarak hesaplama yapılmıştır. Priming sıvısı konulan domates ve biber tohumları 250ml'lik kapaklı plastik kutulara konularak sürekli olarak belirli bir hızda zincir şeklinde yatay olarak hareket yapan sisteme konulmuştur. Priming çalışması 25 °C sıcaklık ve %70 nem koşullarında yapılmıştır. Çalışmada domates ve

biberde 72 saat süreyle priming uygulaması yapılmıştır. Priming uygulaması sonucunda domates ve biber tohumları kurutulduktan sonra çimlendirme çalışmalarına geçilmiştir. Kurutma eleklerde gölge koşullarda 25-30 °C sıcaklıkta sera ortamında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada çimlendirme çalışmaları petri kutusunda kurutma kağıdında, petri kutusunda torfta ve fidelik koşullarında viyolde çimlendirme olmak üzere 3 farklı yerde uygulama (viyolde 3:1:0.5 torf: perlit: vermikülit karışımı) yapılmıştır.

Tablo 1. Araştırmada yapılan priming uygulamaları

| No | Uygulamalar | Uygulama İçeriği |
|----|---------------------------------------|--|
| 1 | Defne | 50g defne meyvesi 500 ml distile su içeren beher içine konularak blender ile parçalanmıştır. Parçalanmış karışım kaynatıncaya kadar ısıtılmıştır. Daha sonra soğumaya bırakılmıştır. Karışımdan 10ml'lik alınarak ayrı bir beherde 90 ml'lik su ile 100ml'ye tamamlanarak seyreltilmiştir. 100ml'lik son çözelti organik priming çalışmasında kullanılmıştır |
| 2 | Kekik | 5g kuru kekik 500 ml su içine konmuştur. 500ml'lik karışım kaynatılıp soğutulmuştur. Çözeltiden 25ml alınmış ve 175 ml'lik su ilave edilerek karışım hazırlanmış ve uygulama yapılmıştır |
| 3 | Deniz Yosunu | 1g hazır deniz yosunu özütü 1 lt suda çözülmüştür. Çözelti doğrudan organik priming uygulamasında kullanılmıştır |
| 4 | Defne, Kekik ve Deniz Yosunu Karışımı | İlk 3 uygulamada kullanılan kekik, defne ve deniz yosununun oranları yarıya düşürülerek üçlü karışım hazırlanmıştır |
| 5 | Kontrol | Sadece su kullanılarak yapılan priming çalışması sonucunda tohumlarda çimlenme testleri ve ölçümleri yapılmıştır. |

2.2. Ölçülen Özellikler ve Değerlendirme

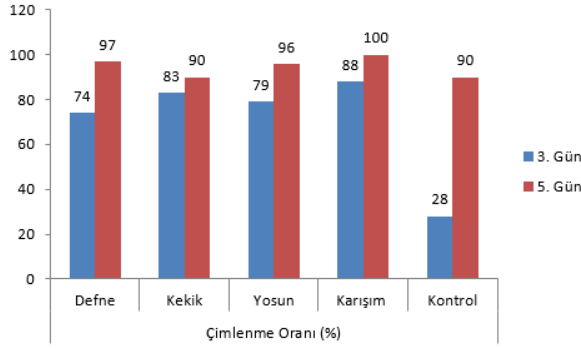
Petri kutularında çimlendirme çalışmaları her petride 50 tohum olacak şekilde 4 tekerrürlü (her uygulamada 4 petri kullanılmıştır) olarak yürütülmüştür. Petri kutusunda yapılan çalışmalar 24-25 °C sıcaklık %68-70 nem koşulları bulunan büyütme kabinde yapılmıştır. Petrilerde çimlendirme çalışmalarında domateste 3. günden başlayarak, biberde ise 4.günden başlayarak çimlenen fideler sayılarak çimlenme oranları hesaplanmıştır (Demirkaya, 2016). Çimlenme oranları, biber ve domateste petri kutusunda hem torf hem de kurutma kağıdında çimlenen ve gelişen fide sayısı sayılarak hesaplanmıştır. Çimlenme oranlarının farklı günlerde sayılmasında petride kurutma kağıdında, petride torfta ve viyolde çimlenme oranlarının farklılık göstermesi dikkate alınarak yapılmıştır. Domates ve biber tohum uygulamalarında çimlenme oranları hesaplanırken anormal fide oranları düşürülerek oranlar belirlenmiştir. Pratik ticari uygulama açısından değerlendirmek için viyollerde tohumlar çimlendirilerek çimlenme oranları bulunmuştur. Çimlendirme çalışmaları her iki bitki türünde 15 gün sonunda tamamlanmış ve çimlenme oranları grafiklerle gösterilmiştir. Petride kurutma kağıdı ve torf uygulamalarında bitki boyu, kök uzunluğu ve bitki yaş ağırlığı değerleri belirlenmiştir. Viyollerde çimlendirme çalışmalarında 128 adet tohum ekilebilen viyollerde, her uygulama için 2'şer viyol olarak yapılmıştır. Araştırmada tüm uygulamalarda petri

kutusunda kurutma kağıtlarında gelişen bitkilerde 12. günde örnek olarak seçilen 5'er bitkide bitki boyu, kök uzunluğu ve bitki yaş ağırlığı değerleri belirlenmiş, ortalama değerler bulunmuş ve grafiklerle gösterilmiştir. Petri kabı torf ortamı ve viyollere ekilen tohumlarda çimlenme oranları belirlenmiştir. Bitki boyu, kök uzunluğu ve bitki yaş ağırlığı özellikleri MSTAT-C istatistik programı kullanılarak analiz yapılmış ve ölçülen özelliklere ait ortalama değerler bulunmuştur ve LSD değerleri verilmiştir (Freed ve ark., 1989).

3. Bulgular

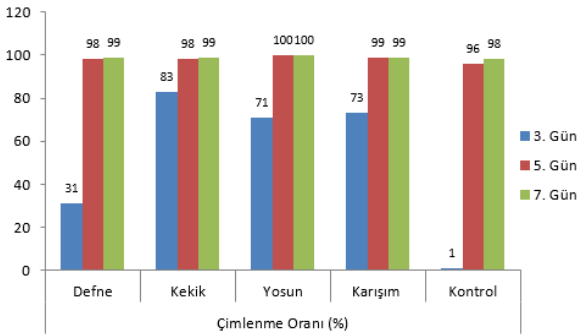
3.1. Çimlenme ve Çıkış Oranları

Araştırmada çimlenme oranları kurutma kağıdında, petri kutusunda torfta ve viyolde olarak ayrı ayrı grafiklerle verilmiştir. Çalışmada priming uygulamalarının genel olarak her iki bitki türüne ait tohumlarında kontrole göre daha iyi çimlendiği görülmektedir. Domateste çimlenme oranı en yüksek üçlü karışım uygulamasında bulunurken, defne ve yosun uygulamaları da yüksek çimlenme oranı değerleri vermiştir (Şekil 1).

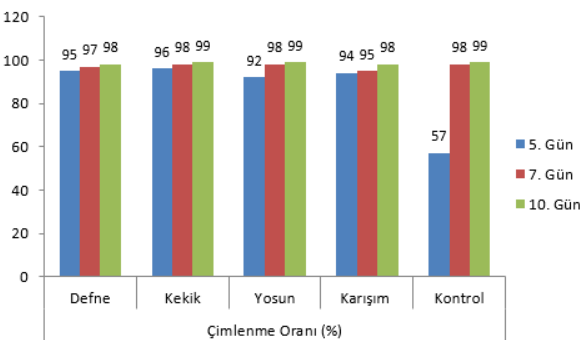


Şekil 1. Domateste petride kurutma kağıdında çimlenme oranları.

Çalışmada domateste petri kutusunda torfta çimlendirme çalışmasında 7. gün sonunda yosun uygulamasında %100 çimlenme gerçekleşmiş, bu uygulamayı diğer organik materyal uygulamaları takip etmiştir (Şekil 2). Viyol uygulamasında 10. günde kontrolde, kekik ve yosun uygulamasında %99, defne ve karışımında ise %98 çimlenme oranı sağlanmıştır. Organik priming uygulamalarında daha hızlı çıkış ve gelişme sağlanmıştır (Şekil 3).



Şekil 2. Domateste petride torfta çimlenme oranları.



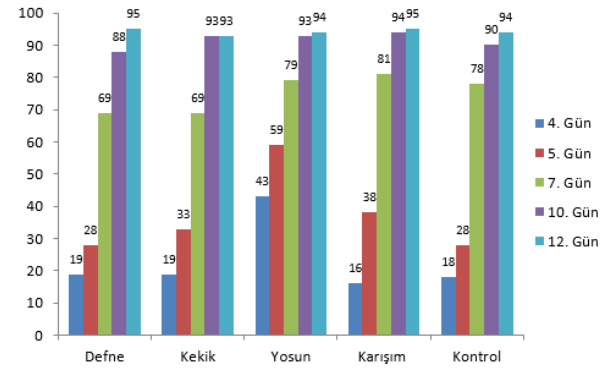
Şekil 3. Domateste viyolde çimlenme oranları.

Biberde petri kutusunda kurutma kağıdında çimlenme oranları 4. günden itibaren sayılmaya başlamış ve 12. güne kadar sayılmaya devam etmiştir. 12. gün sonunda en yüksek çimlenme oranı değerleri 3'lü karışım ve defne uygulamasından elde edilmiştir. Petride torfta çimlendirme uygulamasında ise en yüksek çimlenme oranı değeri 12. günde kekik uygulamasında saptanmıştır (Şekil 4, 5). Biberde viyolde çimlendirme çalışmasında en

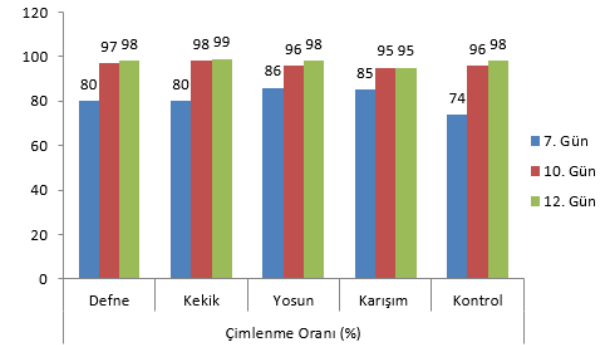
yüksek çimlenme oranı, yosun uygulamasında elde edilmiştir ve tüm uygulamalar kontrole göre daha iyi çimlenme oranı ve daha güçlü, sağlıklı fideler vermişlerdir. Kontrol uygulamasında anormal fide oranı (kotiledon yaprağını atamayan, normal yaprağını geliştiremeyen) çok yüksek bulunmuştur (Şekil 6).

3.2. Bitki Boyu, Kök Uzunluğu ve Bitki Yaş Ağırlığı Değerleri

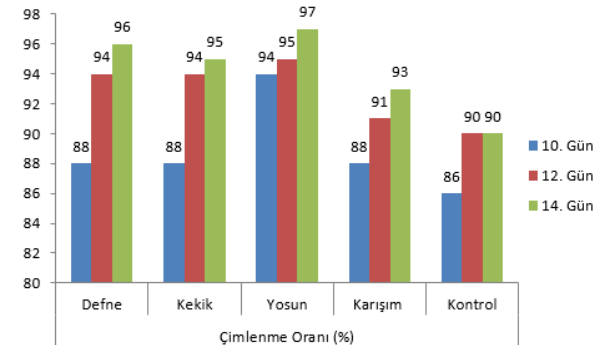
Çimlenmenin 12. gününde petrilerde kurutma kağıdında gelişen fidelerde bitki boyu, kök uzunluğu, bitki yaş ağırlığı değerleri ölçülmüştür. Biberde bitki boyu değerleri incelendiğinde 12. gün sonunda en yüksek bitki boyu değerleri kekik uygulamasında gerçekleşmiş, bunu yosun ve karışım uygulamaları takip etmiştir (Şekil 7a).



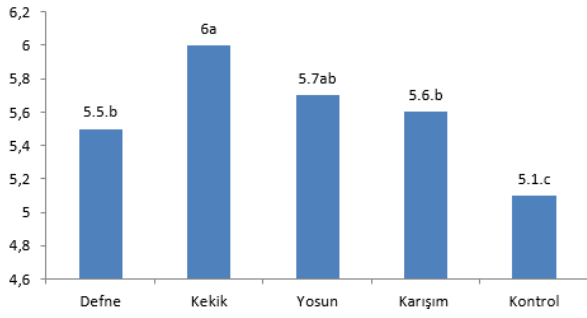
Şekil 4. Biberde petride kurutma kağıdında çimlenme oranları.



Şekil 5. Biberde petride torfta çimlenme oranları.

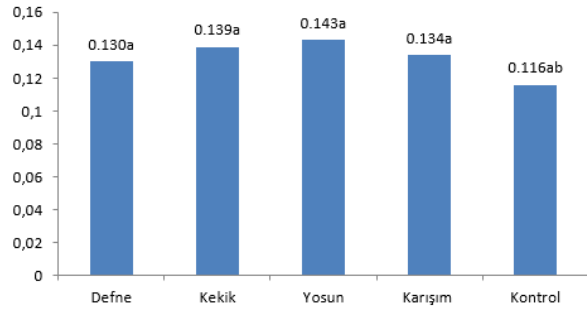


Şekil 6. Biberde viyolde çimlenme oranları.

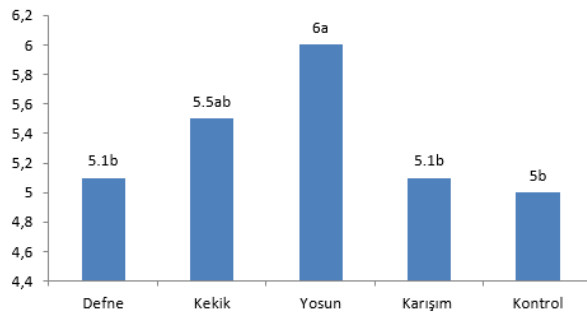


Şekil 7a. Biberde çimlenmenin 12. gününde bitki boyu değerleri (Lsd 0.05: 034).

Uygulamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar elde edilmiştir. Fide gelişiminde büyüyen fidelerin hem standart boyda hem de güçlü bir bitki yapısında olması istenmektedir. Dolayısıyla bitki boyu bakımından biberde priming uygulamaları ile kontrole göre hem uzun boylu, hem de daha kaliteli fideler elde edilmiştir. Çimlenme hızı da uygulamalarda kontrole göre daha yüksek bulunmuştur. Biberde bitki yaş ağırlığı değerleri incelendiğinde 12. gün sonunda en yüksek ağırlık yosunda bulunmuş, bu değeri kekik ve karışım uygulaması takip etmiştir (Şekil 7b). Biberde kök uzunluğu değerleri incelendiğinde, istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmuştur. 12. gün sonunda en yüksek değer yosunda bulunurken bu değeri kekik uygulaması takip etmiştir. Defne ve karışım uygulamaları ise kontrole yakın değerler vermiştir (Şekil 7c).



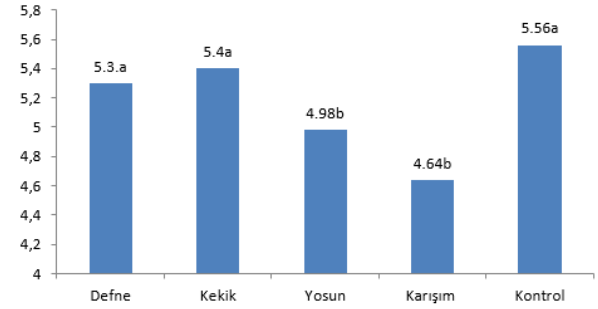
Şekil 7b. Biberde çimlenmenin 12. gününde bitki yaş ağırlığı değerleri (Lsd 0.05: 0.0243).



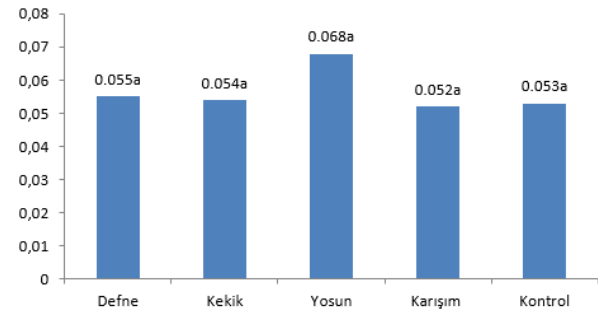
Şekil 7c. Biberde çimlenmenin 12. gününde kök uzunluğu değerleri (Lsd 0.05: 0.89).

Domates bitki boyu değerleri en yüksek kontrolde bulunurken, uygulamalarda en yüksek değerler kekik ve

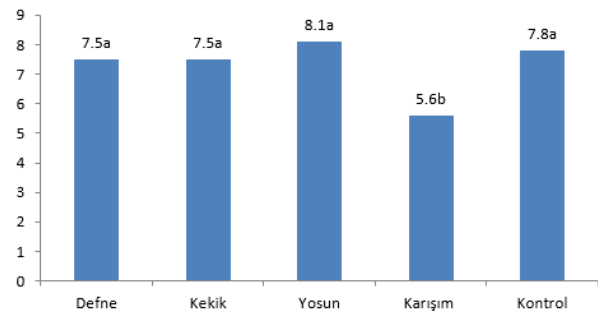
defnede bulunmuştur. 3'lü karışım uygulaması ise en düşük değeri vermiş ve bitki boyu farklılıkları istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Şekil 8a). Bitki yaş ağırlığı bakımından en yüksek değer yosun uygulamasında bulunmuş diğer uygulamalar ise birbirine yakın değerler vermiştir (Şekil 8b). Bitki yaş ağırlığı farklılıkları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Domates kök uzunluğu değerleri incelendiğinde 3'lü karışım hariç istatistiki olarak önemli ve birbirine yakın değerler elde edilmiştir. En yüksek kök uzunluğu yosun uygulamasında bulunmuştur. Yosun uygulamasını kontrol takip etmiştir. (Şekil 8c).



Şekil 8a. Domateste çimlenmenin 12. gününde bitki boyu değerleri (Lsd 0.05: 0.53).



Şekil 8b. Domateste çimlenmenin 12. gününde bitki yaş ağırlığı değerleri (Lsd 0.05: 0.076).



Şekil 8c. Domateste çimlenmenin 12. gününde kök uzunluğu değerleri (Lsd 0.05: 1.92).

3.3. Organik Priming Materyalleri Maliyet Hesabı

Araştırmada priming uygulama maliyeti Tablo 2'de verilmiştir. Tablo'da defne, deniz yosunu ve kekik uygulama maliyetleri karşılaştırılmıştır. Tohumda kimyasal priming uygulamalarında genelde birkaç farklı priming kimyasalı (potasyum nitrat+PEG 6000+borik asit

vb.) belirli oranlarda karıştırılarak kullanılmaktadır. Priming karışımına bakteri ve fungal hastalık bulaşmalarını engellemek için tohum ilaçları konulabilmektedir. Dolayısıyla 100 kg domates ya da biber tohumunu priming yapabilmek için alt yapı maliyetleri (distile su, büyüme kabini, terazi, tohum kurutma fırını, tohum koyma bidonları vb.) hariç koşullara göre değişmekle birlikte yaklaşık 50.000 TL'lik bir maliyet gerekebilmektedir (Yüksel Tohum basılmamış veri). Tohum firmaları yıllara, domates, biber, hıyar, marul, kavun gibi bitki türlerine göre değişmekle birlikte sebze türlerinde yılda 1000-2000 kg tohumda priming uygulaması yapabilmektedirler. Hıyar, karpuz

gibi büyük tohumlu sebze türlerinde miktar daha da artabilmektedir. Kimyasal maddelerle 1000 kg tohumda priming uygulaması yapan bir firmanın yıllık maliyeti 500.000 TL gibi bir rakama denk gelmektedir. Aynı miktarda sebze tohumu (1000 kg) organik ürünler kullanılarak yıllık 50-500 TL'lik bir maliyetle yapılabilir. Priming kimyasallarının maliyeti ile kekik, deniz ve defne yosunu maliyetleri değerlendirildiğinde bu ürünlerin maliyetleri neredeyse sifra yakındır. Organik priming materyallerinin doğadan kolaylıkla sağlanarak maliyetsiz kullanılacak ürünler olduğu Tablo 2'de ayrıntılı olarak görülmektedir.

Tablo 2. Priming materyalleri maliyet hesabı*

| Priming Materyalleri | Maliyeti (TL) | Kullanılan Konsantrasyonu (g/1kg tohum) | 100 kg Tohum Maliyeti (TL) |
|----------------------|---------------|---|----------------------------|
| Kekik (50g) | 13 | 1g | 26 |
| Defne (50g) | 26 | 4g | 78 |
| Deniz Yosunu (1kg) | 78 | 1g | 7.8 |

*: Maliyet hesabı domates ve biber ortalaması olarak hesaplanmıştır.

4. Tartışma

İyi bir domates ya da biber çeşidi geliştirildikten sonra o çeşidin üretiminde kullanılan tohumunun da üstün bir çimlenme gücüne ve iyi bir fide geliştirme kapasitesine sahip olması gerekmektedir. Çünkü bitkisel üretim tohumla başlar ve tohumdan geliştirilecek iyi bir fide iyi bir bitki ve iyi bir üretim anlamına gelmektedir. İyi tohum kapasitesi için de farklı uygulamalar yapmak gerekebilmektedir. İşte bu aşamada tohumda genetik potansiyeli yüksek, yeterli olgunluğa sahip, üstün kaliteli tohumları elde etmek ilk aşama, çimlenme seviye ve kalitesini artırmak için priming (ön çimlendirme) uygulaması ikinci aşama olarak devreye girmektedir.

Araştırmada domateste en yüksek çimlenme oranları petri içinde torfta çimlendirme uygulamasında elde edilmiştir. Bu uygulamayı petride kurutma kağıdında ve viyolde çimlendirme oranları izlemiştir. Domateste petride torfta çimlendirme çalışmasında torfun su tutma kapasitesi daha yüksek olduğu için çimlenme oranları 7. günde % 98-100 seviyelerine ulaşırken petride kağıtta çimlendirme uygulamasında daha erken çimlenme gerçekleşmiştir. Biberde çimlenme oranı en iyi petri kutusunda torfta gerçekleşirken, bu uygulamayı viyolde ve petride kağıtta çimlendirme uygulaması izlemiştir. Her 3 uygulamada (petride kağıtta ve torfta ve torfta çimlendirme) da kontrol suyla priming uygulaması organik materyallere göre daha düşük çimlenme oranı değerleri vermiştir.

Bitki boyu, kök uzunluğu ve bitki yaş ağırlığı değerleri hem domates ve biber tohumlarında hem de farklı priming uygulamalarında (kekik, yosun, defne, kontrol) farklılıklar göstermiştir. Uygulamaların ortak noktası ise priming uygulamalarında bitkiler kontrol olarak kullanılan suda çimlendirmeye göre daha erken, daha hızlı, daha homojen ve daha güçlü bir fide gelişimi sağlamışlardır. Sivritepe ve Sivritepe (2008), biber

tohumda deniz yosunu kullanarak yaptıkları çalışmada; en iyi sonucu 1:500 deniz yosunu konsantrasyonunda elde etmişlerdir. Demirkaya (2010) biberde, deniz yosunu özütü kullanarak farklı biber tiplerinde (Demre Sivri, kandil Dolma ve Yalova Çarliston) yaptığı çalışmada sonucunda ekim öncesi yapılan priming uygulamalarında deniz yosunu özütünün kullanılabilirliği ortaya konmuştur. Mavi ve ark., (2013) biberde yaptıkları çalışmada organik priming uygulamalarının (patula çiçeği çay yaprakları, çay atığı ve leonardit) laboratuvar koşullarında çimlenmeyi geliştireceğini ve uygulamayan tohumlara göre daha yüksek bitki yaş ağırlığı elde edileceği sonucuna varmışlardır. Araştırmada biberde deniz yosunu kullanılarak elde edilen sonuçlar Sivritepe ve Sivritepe (2008) ve Demirkaya (2010) sonuçları; organik priming yönünden ise Mavi ve ark., (2013) sonuçları ile uyum içindedir.

Demir ve ark., (2006), domates ve biber farklı deniz yosunu türleri (yeşil, kırmızı ve kahverengi yosunlar) kullanarak 15 ve 25 °C'lerde priming uygulaması yapmışlardır. Çalışmada yeşil ve kahverengi yosun çözeltileri biberde çimlenme oranını artırmış, domateste ise yosun uygulamaları çimlenme oranına kontrole göre önemli bir etki yapmamıştır. Demirkaya (2012), 1:500 oranındaki deniz yosunu kullanarak bazı sanayilik domates çeşitlerinde petri kaplarında 1, 2 ve 3 gün süreler ile priming uygulamaları yapmıştır. Çalışma sonucunda, üç domates çeşidinde çimlenme oranları artarken; çıkış süreleri de kısalmıştır. Yaptığımız çalışmada da yosun uygulamaları domates ve biberde Demir ve ark., (2006) ve Demirkaya (2012)'nin çalışmalarına benzer şekilde başarılı sonuçlar vermiştir.

5. Sonuç

Çalışmada pratik anlamda viyollerde çimlenme, çıkış ve gelişme durumları incelendiğinde organik priming

uygulamalarının kullanılan tohum partileri özelinde biberde daha etkili olduğu söylenebilir. Biberde organik priming uygulamalarında en iyi sonuçları yosun ve defne uygulaması vermiştir. Domateste ise yosun ve kekik uygulaması daha başarılı olmuştur. Tohumda priming uygulamalarında büyük oranda kimyasallar kullanılmaktadır. Kullanılan kimyasallar yurt dışından getirilmekte ve yüksek maliyetli olmaktadır. Kimyasal priming uygulamalarında genellikle tek bir kimyasal ya da sistem kullanılmamakta birkaç kimyasal belirli dozlarda karıştırılarak kullanılmaktadır. Organik priming uygulamalarında kekik, defne ve deniz yosunu başarılı bir şekilde priming çalışmalarında kullanılabilir. Kullanılan bitkisel materyallerin doğal olması, kolaylıkla temin edilebilmesi, maliyetinin priming kimyasallarına göre çok düşük olması önemli avantajlardır. Organik priming ürünleri aynı zamanda fide çıkışına, gücüne ve erkenciliğine olumlu etki yapmaları, homojen standart fide gelişimi sağlamaları, tohuma ve fideye bilinen olumsuz bir etkisinin olmaması yönünden de son derece önem arz etmektedir. Domates, biber gibi farklı türlerde etkili bir şekilde kullanılabilmesi, aynı zamanda yönünden pratikte ticari sebze fidesi üretiminde etkili bir şekilde kullanılacak priming materyalleri olduğu sonucuna varılmıştır. Sonraki çalışmalarda bu materyallerin tohum hastalık ve zararlıları üzerindeki etkilerinin de belirlenmesi tohum uygulamalarındaki kullanımlarını arttırabilecektir.

Çıkar İlişkisi

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Kaynaklar

- Bray CM. 1995. Biochemical Processes during the osmopriming of seeds. In: Kigel J, Galili G. (ed.) Seed development and germination. 767-789. Marcel Dekker, New York.
- Delian E, Bădulescu L, Dobrescu A, Chira L, Lagunovschi-Luchian V. 2017. A brief overview of seed priming benefits in tomato. Romanian Biotech Letters, 22(3): 12505-12513.
- Demir N, Dural B, Yıldırım K, 2006. Effect of seaweeds suspensions on seed germination of tomato, pepper and aubergine. Journal of Biol Sci, 6(6): 1130-1133.
- Demirkaya M. 2010. Deniz yosunu (*Ascophyllum nodosum*) ekstraktı uygulamalarının biber ve soğan tohumlarının canlılığı ve gücüne etkileri. Erciyes Üniv Fen Bil Enst Derg, 26(3): 217-224.
- Demirkaya M. 2012. Deniz yosunu (*Ascophyllum nodosum*) ekstraktı uygulamalarının domates tohumlarının canlılığı ve gücü üzerine etkileri. Alatarım, 11(1): 13-18.
- Demirkaya M. 2016. Metil Jasmonat ve Deniz Yosunu (*Ascophyllum nodosum*) ekstraktı ile priming uygulamalarının düşük sıcaklıkta biber tohumlarının çimlenme ve ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri. Selçuk Tar Bil Derg, 3(1): 42-47.
- Demirkaya M. 2017. Metil Jasmonat ve deniz yosunu (*Ascophyllum nodosum*) ekstraktı ile yapılan priming

- uygulamalarının düşük sıcaklıkta domates tohumlarının çimlenme, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi üzerine etkileri. Erciyes Üniv Fen Bil Enst Derg, 33(3): 83-89.
- Elkoca E. 2007. Priming: ekim öncesi tohum uygulamaları, Atatürk Üniv Zir Fak Derg, 38(1): 113-120.
- Freed R, Einensmith SP, Guetz S, Reicosky D, Smail VW, Wolberg P. 1989. User's guide to MSTAT-C analysis of agronomic research experiments. Michigan State Univ. USA.
- Garruna-Hernandez, R, Lotourneria-Moreno L, Ayala-Garay O, Santamaria JM, Pinzon-Lopez L. 2014. Pre-sowing treatments: An option to increase germination of habanero pepper seeds (*Capsicum chinense* Jacq.). Agrociencia, 48: 413-423.
- Heydecker W, Gibbins B. 1978. The priming of seeds. Acta Hort, 83: 213-215.
- Marković T, Chatzopoulou P, Šiljegović J, Nikolić M, Glamočlija J, Cirić A, Soković M. 2011. Chemical analysis and antimicrobial activities of the essential oils of *Satureja thymbra* L. and *Thymbra spicata* L. and their main components. Arch Biol Sci Belgrade, 63(2): 457-464.
- Mavi K, Ermiş S, Demir İ. 2006. The effect of priming on tomato rootstock seeds in relation to seedling growth, Asian J Plant Sci, 5(6): 940-947.
- Mavi K, Atak M, Atış İ. 2013. Effect of organic priming on seedling emergence of pepper under salt stress. Soil-Water J, 2(1): 401-408.
- Mavi K. 2016. The effect of organic priming with marigold herbal tea on seeds quality in aji pepper (*Capsicum baccatum* var. *pendulum* Willd.). J Agri Fac of Mustafa Kemal Univ, 21: 31-39.
- Mavi K. 2018. Evaluation of organic priming to improve the emergence performance of domesticated *Capsicum* species. Seed Sci and Tech, 46 (1): 131-137.
- Nafees K, Kumar M, Bose B. 2019. Effect of different temperatures on germination and seedling growth of primed seeds of tomato. Russian J Plant Phys, 66(5): 778-784.
- Sivritepe HÖ. 2000. Deniz yosunu ekstraktı (*Ascophyllum nodosum*) ile yapılan ozmotik koşullandırma uygulamalarının biber tohumlarında canlılık üzerine etkileri, III. Sebze Tarımı Sempozyumu. 11-13 Eylül 2000, 482-486, Isparta.
- Sivritepe N, Sivritepe HÖ. 2008. Organic priming with seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*) affects viability of pepper seeds, Asian J Chem, 20(7): 5689-5694.
- Sivritepe HÖ, Şentürk B, Teoman S. 2015. Biber tohumlarında yapılan organik priming ve kurutma uygulamaları fide kalitesi ve performansını iyileştirmektedir, UÜ Zir Fak Derg, 29(2): 83-94.
- Taylor AG. 1997. Seed storage, germination and quality. In: Wien, H.C. (ed.) The physiology of vegetable crops. 1-36. CAB International, Wallingford, U.K.
- Toroğlu S. 2007. In vitro antimicrobial activity and antagonistic effect of essential oils from plant species. Journal of Environ Biol, 28(3): 551-559.
- URL1: Deniz yosunu: <http://www.drt.com.tr/blog/labels/proton.html> (erişim tarihi: 12.06.2020)
- Yanmaz R, Özdil AH. 1992. Domates ve biber tohumlarında ekim öncesi PEG (Polyethylene Glycol) uygulamalarının çimlenme ve çıkış oranı ile süresi üzerine etkileri, Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim 1992, Cilt II: 25-27, İzmir.
- Zheng GH, Wilen RW, Slinkard AE, Gusta LV. 1994. Enhancement of canola seed germination and seedling emergence at low temperature by priming, Crop Sci, 34:1589-1593.