

ORGANİK PRİMİNG UYGULAMALARININ MARUL VE SOĞAN TOHUMLARININ ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Teslime TIRAK^{1*}, İbrahim DUMAN², Merve DEMİRKEŞ³

¹Zir. Müh., Kepez/Antalya; ORCID: 0000-0002-1266-6278

²Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0003-0081-7208

³Zir. Müh., Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir; ORCID: 0000-0002-0489-0544

ÖZ

Çalışmada, organik üretimde kullanılacak marul (*Lactuca sativa*), ve soğan (*Allium cepa*), tohumlarına ekim öncesinde uygulanacak bazı organik kökenli preparatların tohum çimlenme özelliklerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kekik, defne, sıvı vermicompost ile katı ve sıvı deniz yosunu solüsyonları kullanılan çalışmada, uygulamalar 15°C ve 25°C’de gerçekleştirilmiştir. Kontrol amaçlı kullanılan tohumlara ön uygulama yapılmamıştır. Uygulamalardan sonra orijinal nem içeriğine kurutulan tohumlar ISTA (2014) kurallarına göre çimlendirme testine alınmıştır. Elde edilen verilerden çimlenme oranı (%), ortalama çimlenme zamanı (gün) ve çimlenme homojenlik katsayısı hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, çimlenme değerleri bakımından uygulamalar arasında her iki türde de istatistiki anlamda $p \leq 0.01$ güvenle önemli farklılıklar bulunmuştur. Marul tohumlarında en iyi çimlenme oranı (%99.67) 15°C’de yapılan kekik uygulamasından ve 25°C’de yapılan katı deniz yosunu uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama çimlenme zamanı değerleri bakımından ise 15°C’de katı deniz yosunu (1.9 gün) uygulaması en iyi sonucu vermiştir. Marul tohumlarının homojenlik katsayısı bakımından en iyi değeri de 15°C’de katı deniz yosunu uygulaması (1.14) vermiştir. Soğan tohumu uygulamalarında ise çimlenme oranı bakımından kontrol tohumlarında yüksek (%99.67) değerler elde edilmesine karşın en iyi ortalama çimlenme zamanı değeri 15°C’de sıvı deniz yosunu uygulamasından (5.06 gün) elde edilmiştir. Homojenlik katsayısı bakımından ise en iyi sonuçları yine 15°C’de sıvı deniz yosunu (1.06) uygulaması vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik tohum, ön uygulamalar, çimlenme oranı, ortalama çimlenme zamanı, homojenlik katsayısı

THE EFFECTS OF ORGANIC PRIMING APPLICATIONS ON THE GERMINATION CHARACTERISTIC OF LETTUCE AND ONION SEEDS

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of some organic preparations on seed germination characteristics, which are projected to be applied to lettuce (*Lactuca sativa*) and onion (*Allium cepa*) seeds to be used in organic production before planting. In order to improve germination, thyme, laurel, liquid vermicompost, solid and liquid seaweed solutions were used and applications were carried out at 15°C and 25°C. No pre-treatment was applied to the seeds used for control purposes. After the treatments, the seeds were dried to their original moisture content and taken to germination test according to ISTA (2014) rules. Germination rate (%), mean germination time (days) and germination homogeneity coefficient values were determined from the data obtained by the germination test. When the obtained datas were evaluated, statistically significant differences were found between treatments in terms of germination values with $p \leq 0.01$ confidence in both species. The best germination rate (99.67%) in lettuce seeds was obtained from thyme application at 15°C and solid seaweed application at 25°C. In terms of mean germination time values, the treatment of solid seaweed (1.9 days) at 15°C gave the best results. In terms of homogeneity coefficient, the best values were given by the solid seaweed application at 15°C (1.14). In onion seed applications, although high (99.67%) values were obtained in control seeds in terms of germination rate, the best average germination time value was obtained from liquid seaweed treatment at 15°C (5.06 days). In terms of homogeneity coefficient, the best results were given by the treatment of liquid seaweed (1.06) at 15°C.

Keywords: Organic seed, pre-treatments, germination rate, mean of germination time, homogeneity coefficient

GİRİŞ

Marul (*Lactuca sativa*), yaprağı tüketilen serin iklim sebzeleri arasında salata marul grubunda yer almaktadır. Evlerin balkonlarındaki saksılardan,

büyük alanlara kadar çok geniş yetiştirme imkanlarına sahiptir. Yıl boyu açıkta yetiştiriciliğinin yanı sıra örtü altında topraklı ve topraksız yetiştiriciliği de yapılabilmektedir [20]. Özellikle topraksız yetiştiricilikte habitusunun küçük oluşu ve

*Sorumlu yazar / Corresponding author: teslimesedef1903@gmail.com

kolay yetişmesi gibi sebeplerden dolayı oldukça fazla tercih edilen bir tür durumundadır. Salata ve taze olarak tüketilen marul, birçok çeşidiyle sofralarımıza renk katmaktadır [20].

Soğan (*Allium cepa*), ülkemizde büyük öneme sahip olan sebzelerden birisidir. Ülkemizde tüketimi oldukça fazla olan soğan, sofralarımızda ayrı bir yere sahiptir ve neredeyse her yemeğimize lezzet katmaktadır. Soğan, ülkemizin hemen her kısmında yetiştirilmekle beraber, ticari üretimi Trakya'dan başlayıp Ege ve Akdeniz bölgesine kadar uzanmaktadır [7]. Üretimi direkt tohum ekimi, arpacık dikimi ve fide dikimi şeklinde yapılabilir [20].

Yapılan tarımsal üretimin iyi ve başarılı olabilmesi için en önemli faktör tohumdur [1]. Her tohum aynı kalitede olmamaktadır. Tohumlar bazı kalite özellikleri açısından aynı yapıya sahip olmadıklarında aynı anda çimlenme ve çıkış gösteremeyebilirler. Bunun yanında hasat öncesinde bitkinin beslenme durumu, hasat dönemi ve sonrasında oluşan hastalık ve zararlı etkileri, hasat sırasında oluşan fiziki zararlanmalar ve hasattan sonra depolama koşulları tohum kalitesini etkileyen diğer faktörlerdendir [10]. Özellikle uygun ortam koşulları sağlanamayarak doğrudan tohum ekimiyle üretimi yapılan küçük embriyolu ve heterojen çimlenme gösteren tohumların çimlenme özelliklerinin iyileştirilmesi oldukça önemlidir. Bu sebeple tohumlarda ekim öncesi performans artışını sağlamak amacıyla yapılan uygulamalar gün geçtikçe önemini arttırmaktadır [14].

Tohum ekimi ve fide çıkışı arasındaki süreyi kısaltmak, bu süre içerisinde yaşanabilecek olumsuzlukları ortadan kaldırmak, homojen bir çıkış sağlamak, kısacası tohumlarda oluşan çimlenme ve çıkış sorunlarını azaltmak amacıyla ekim öncesi tohumlara birtakım uygulamalar yapılabilir. Bu uygulamalara “ön çimlendirme=priming” adı verilmektedir [10].

Priming uygulamasında tohumlar ozmotik potansiyeli ayarlanmış sıvılar içerisinde yüksek nem kapsamlarına çıkarılarak uzun bir süre çimlenmeden tutulmaktadır. Bu sayede tohumların fizyolojik özelliklerinin iyileştirilmesi sağlanmaktadır [13].

Tarımsal üretimde birim alandan alınan verimin artırılmasına yönelik yapılan uygulamalarda kimyasal girdilerin kullanımının son dönemde artması ve kontrolsüz bir kullanımın söz konusu olması, insan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bu durum, günümüzde fide verim ve kalitesinde performans artışı sağlamanın yanında ekolojik dengenin korunmasını da sağlayan çevre dostu üretim tekniklerinin önemini arttırmıştır. Çevre dostu üretim yaparken ortaya çıkabilecek verim ve

kalite kayıplarını en aza indirgeyecek yetiştirme sistemleri üzerinde halen çalışmalar yapılmaktadır. Tohumlarda yapılan ekim öncesi uygulamaların organik ajanlarla yapılması mümkündür. Bu uygulamalara “organik priming” adı verilmektedir [14].

Organik priming uygulamalarında birçok organik ajandan yararlanılabilmektedir. Bu ajanlardan birisi de deniz yosunu ekstraktıdır [17]. Ülkemizde deniz yosunu bazı gübreler Tarım ve Orman Bakanlığının, Organik Tarım Yönetmeliğinde yer alan “Organik Gübreler” sınıfına dahil edilmiştir [8]. Deniz yosunu ekstraktları, mikro (Mn, Cu, Fe ve Zn) ve makro (N, P, K, Ca, Mg, S) besin elementleri, bitki büyüme düzenleyiciler (oksinler, absisik asit ve sitokinin), aminoasitler, vitaminler (B₁₂, E ve K vitaminleri), proteinler, yağlar, şekerler (alginik asit ve mannitol), fenoller ve antibiyotikler içermektedirler. Bunlar sayesinde bitkilerin büyüme ve gelişmesine katkı sağlamaktadırlar [14]. Deniz yosununun okyanuslarda bulunan mineral maddeleri yüksek oranda absorbe etmesi nedeniyle de organik priming uygulamalarında tercih sebebi olmaktadır [17].

Bazı bitki besin maddeleri, antioksidanlar, inorganik ve organik kimyasallar bitkisel hormonlarla kullanılarak da tohum çimlenmesi teşvik edilebilmektedir. Ancak bu yöntem oldukça pahalıdır ve üretici açısından kullanım alanı da oldukça kısıtlıdır. Ayrıca bu ajanların pek çoğunun organik üretimde kullanımı da kısıtlanmaktadır. Bu nedenledir ki tohum ön çimlendirme uygulamalarında bazı bitki ekstraktlarından yararlanılması araştırılmaktadır. Bitkisel yollarla yapılan ozmotik koşullandırma uygulamalarının hem alternatifleri daha ucuz hem de kullanılabilirliği yüksektir [8]. Bu amaçla birçok bitki kullanılmaktadır. Tıbbi aromatik bitkiler başlığı altında toplanan Defne (*Laurus nobilis*) ve Kekik (*Thymbra spicata*) gibi bitkiler; tarımda bitki sağlığı koruma araştırmalarında, bitkilerde hastalık etmenlerine (fungus ve bakteri) karşı etkili olabilecek organik ürünlerin ve bileşiklerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır [17]. Dolayısıyla defne ve kekiğin yapılan çalışmalarda seçilme nedenleri olarak; organik kökenli olmaları ve tohumlarda hastalık etmenlerinin (bakteri ve fungus) önlenmesinde kullanılabilecek potansiyelleri sıralanabilir [8].

Günümüzde doğada 300'e yakın bitki familyası bulunmaktadır. Bunların yaklaşık üçte birinin uçucu yağ içerdiği bilinmektedir. Genelde uçucu yağları çiçekli bitkiler içermektedir [8]. Aromatik bitkilerde bulunan uçucu yağlar yer altı sularında ya da toprakta herhangi bir kalıntı ya da toksite riski bulundurmaması sebebiyle muhtemel herbisit olarak kullanılmaktadır. Genel olarak kekik, kimyon, limon

otu, karanfil, güveyotu ve sarımsak gibi bitkilerin yağları çökerten hastalığını önlemede başarılı olurken, özellikle kekik yağı Avrupa’da tohum uygulamalarında kullanılmaktadır [8].

Toprak solucanların etkinliği ile çeşitli organik atıklardan üretilen vermikompost da çok kaliteli bir toprak düzenleyicisidir. Ayrıca organik katı atık yönetiminde kullanılan önemli bir çevre dostu uygulama olan vermikompostun da [9] tohum önçimlendirme uygulamalarında bir ajan olarak kullanılabilirliği düşüncesinde hareketle planlanan bu çalışmada; çimlenmesi zor ve düzensiz olan küçük tohumlu sebze türlerinden marul ve yine tohumla üretimde zor ve düzensiz çimlenmesi sebebiyle özellikle doğrudan tohum ekimi yöntemiyle yapılan üretimlerde çimlenme ve çıkış sorunları yaşanan soğan tohumlarında bazı organik kökenli preparat ile yapılan ön çimlendirme uygulamalarının çimlenme özelliklerine olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada çimlenmesi zor ve düzensiz olan küçük tohumlu ve küçük embriyolu, ülkemizde üretim ve tüketimde önemli yeri olan soğan ve yaprağı tüketilen sebzeler grubundan marul tohumlarında çimlenmeyi erken, hızlı ve homojen sağlamak amacıyla organik kökenli bazı priming ajanları kullanılmıştır.

Materyal

Çalışmada, bitkisel materyal olarak soğan ve marul tohumları kullanılmıştır. Tohumlarda kaliteyi iyileştirici ön uygulamalar (priming) için kekik (%12.5), defne (%10), sıvı deniz yosunu (%0.1), katı deniz yosunu (%0.1) ve vermikompost (solucan gübresi) (%5) özütleri kullanılarak hazırlanan solüsyonlardan yararlanılmıştır. Uygulama yöntemi olarak havalandırılmalı uygulama kabı (Bubble-kolon) yöntemi kullanılmıştır [5]. Uygulama görmüş tohumlar ve kontrol amaçlı kullanılan tohumların çimlendirme testleri için 120×20 mm boyutlarındaki cam petri kapları ve çift katlı kurutma kağıdı kullanılmıştır. Tohumların optimum çimlenme koşullarını sağlamak amacıyla sıcaklığı ayarlanabilen inkübatörlerden yararlanılmıştır.

Metot

Tohumlarda ön çimlendirme testleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Laboratuvarında kontrollü koşullar altında uygulanmıştır. Marul ve soğan tohumları (2 g) geçirgen bez içerisinde 400 ml kekik, defne, katı

deniz yosunu, sıvı deniz yosunu ve vermikompost (solucan gübresi) solüsyonlarında uygulamaya alınmıştır.

Uygulama görmüş ve kontrol (uygulama görmemiş) marul ve soğan tohumlarının çimlendirme testi için petri kabı yöntemi kullanılmıştır. İki katlı kurutma kağıdı (filtre kağıdı) üzerinde yapılan çimlendirme testleri 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 100 adet tohum olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine uygun yürütülmüştür. Çimlenme testleri 20°C’de ISTA (2014) kurallarına uygun sıcaklık kontrollü inkübatörde karanlık koşullarda yürütülmüştür.

Çalışmada organik priming ajanı olarak kullanılan kekik, defne, katı deniz yosunu, sıvı deniz yosunu ve vermikompost solüsyonlarının hazırlığı aşağıda verildiği şekilde yapılmıştır.

Kekik solüsyonu hazırlığı için, 5 gram kuru kekik ve 500 ml saf su kullanılmıştır. Su içerisinde 5 gram kuru kekik ocakta kaynatılmıştır [18]. Kaynama sonrası oda koşullarında oda sıcaklığına soğutulan solüsyon içinden katı kekik materyali süzülerek ayrılmıştır. Uygulamada kullanılacak olan 400 ml kekik solüsyonu için 25 ml kekik özütü pipet yardımıyla ölçülüp behere koyulmuş ve üzerine mezür yardımıyla 775 ml saf su ilave edilmiştir.

Defne solüsyonu hazırlığı için de, 5 gram defne meyvesi (Tehnel üzümü) ve 500 ml saf su kullanılmıştır. Defne meyveleri önce parçalanmış, daha sonra 500 ml saf su içerisinde kaynatılmıştır [18]. Yine kaynama sonrası oda koşullarında oda sıcaklığına soğutulan solüsyon içinden katı kekik materyali süzülerek ayrılmıştır. Uygulamada kullanılacak olan 400 ml defne solüsyonunun hazırlanması için pipet yardımıyla ölçülen 10 ml defne özütü behere koyulmuş ve üzerine mezür yardımıyla ölçülen 390 ml saf su eklenmiştir.

Katı deniz yosunu solüsyonu için ise, özel bir kuruluştan sağlanan Micromel-Ocean adlı katı deniz yosunundan yararlanılmıştır. 1 gram katı deniz yosunu özütü 1000 ml saf suda eritilmiştir. Uygulamada, kullanılacak solüsyon da yine 400 ml hazırlanmıştır [18].

Sıvı deniz yosunu hazırlığı için de Avusturalya menşeli Seasol marka sıvı deniz yosunu özütünden yararlanılmıştır. Bunun için 1 ml Seasol özütü ve 1000 ml saf su kullanılmıştır. 1 ml sıvı deniz yosunu özütü 1000 ml saf su içerisine eklenerek karıştırılmış ve hazırlanan solüsyondan, uygulamada kullanılmak üzere 400 ml uygulama solüsyonu hazırlanmıştır.

Vermikompost solüsyonu hazırlığında da, yine özel bir kuruluşa ait sıvı vermikompost kullanılmıştır. Uygulama solüsyonu, 5 ml sıvı vermikompost (solucan gübresi) özütü ve 95 ml su ile hazırlanmıştır [9]. Pipet yardımıyla 5 ml olarak ölçülen sıvı

vermikompost özütü 100 ml kapasitesi balon joje içerisine koyulmuş ve üzerine 95 ml saf su eklenmiştir. 400 ml solüsyon elde edilene kadar işlem tekrarlanmıştır. Böylece çalışmada kullanılacak olan %5'lik 400 ml vermikompost solüsyonu hazırlanmıştır.

Ekim öncesi tohum uygulamaları 15°C ve 25°C (±1) iki ayrı sıcaklık ortamında 72 saat süreli gerçekleştirilmiştir. Belirli zaman aralıklarında tohumlar solüsyonlardan çıkartılarak kökçük (radicil) çıkışı oluşup oluşmadığı incelenmiş ve kökçük çıkışı gözlenen tohum partilerinin uygulaması sonlandırılmıştır. Çalışmada kullanılan bütün priming ajanlarındaki uygulamalar için havalandırmalı uygulama kabı yöntemi (Bubble-kolon) kullanılmıştır [5]. Her iki uygulama sıcaklığında da tohum kökçük çıkış aşamasına kadar olan sürelerin esas alındığı çalışmada belirlenen uygulama süreleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Uygulama sıcaklığı ve uygulama ajanlarına göre belirlenen ön uygulama süreleri
Table 1. Pre-treatment times determined according to application temperature and application agents

Tür Species	Uygulama sıcaklığı (°C) Treatment temperature (°C)	Organik priming ajanı Organic priming agent	Uygulama süresi (saat) Treatment time (hours)
Soğan Onion	15°C	Kekik / Thyme	48
		Defne / Laure	48
		Katı deniz yosunu / Solid seaweed	24
		Sıvı deniz yosunu / Liquid seaweed	42
		Vermikompost / Vermicompost	24
	25°C	Kekik / Thyme	24
		Defne / Laure	24
		Katı deniz yosunu / Solid seaweed	24
		Sıvı deniz yosunu / Liquid seaweed	24
		Vermikompost / Vermicompost	24
Marul Lettuce	15°C	Kekik / Thyme	7
		Defne / Laure	7
		Katı deniz yosunu / Solid seaweed	42
		Sıvı deniz yosunu / Liquid seaweed	42
		Vermikompost / Vermicompost	72
	25°C	Kekik / Thyme	24
		Defne / Laure	24
		Katı deniz yosunu / Solid seaweed	24
		Sıvı deniz yosunu / Liquid seaweed	48
		Vermikompost / Vermicompost	72

Kekik ve defne uygulamaları; soğan tohumlarında 15°C'de 48 saat, 25°C'de 24 saat; marul tohumlarında 15°C'de 7 saat, 25°C'de 24 saat olacak şekilde gerçekleştirilmişlerdir. Katı deniz yosunu; soğan tohumlarına 15°C ve 25°C'de 24 saat; marul tohumlarına 15°C'de 42 saat, 25°C'de 24 saat uygulanmıştır. Sıvı deniz yosunu uygulamaları; soğan tohumlarına 15°C'de 42 saat, 25°C'de 24 saat; marul tohumların 15°C'de 42 saat, 25°C'de 48 saat

yapılmıştır. Vermikompost uygulamaları ise; soğan tohumlarında 15°C ve 25°C'de 24 saat; marul tohumlarında, 15°C ve 25°C'de 72 saat olacak şekilde uygulanmıştır.

Uygulama sonrası tohumlar saf su ile 3'er kez etkili uygulama maddesinin uzaklaştırılması amaçlı yıkanmış ve tüm tohum partileri başlangıç nem içeriklerine kadar oda sıcaklığında 24 saat süreli kurutulmuşlardır.

•Çimlendirme Testleri: Çimlendirme testleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Laboratuvarında kontrollü koşullarda yürütülmüştür. Kekik, defne, katı ve sıvı deniz yosunu ile vermikompost solüsyonlarıyla priming uygulaması yapılmış tohumlar ve uygulama görmemiş kontrol tohumları, 120×20 mm'lik cam petri kaplarına, 2 katlı kurutma kağıdı üzerinde ve her bir petri kabında 100 tohum olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak ISTA kuralları çerçevesinde çimlendirme testine alınmışlardır.

Çimlendirme testleri, her iki tür için de tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Çimlendirme testleri marul tohumları için 20°C'de 7 gün ve soğan tohumları için de 20°C'de 12 gün süreli gerçekleştirilmiştir. Tohum sayımları günde 2 kere (12 saatte bir) olacak şekilde yapılmış ve kökçük boyu 2 mm olan tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir.

Testler sonucunda günlük sayımlar toplanarak ve tekerrürlerin aritmetik ortalaması alınarak çimlenme oranı (%), ortalama çimlenme zamanı (gün) ve çimlenme homojenlik katsayısı Demirkas ve Duman [6]'ın belirttiği eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır. Bu eşitliklere göre aşağıda belirtilen formüllerden yararlanılmıştır.

$$\text{Çimlenme Oranı} = \sum n / N \times 100$$

n: Çimlenen tohum sayısı

N: Ekilen toplam tohum sayısı

$$\text{Ortalama Çimlenme Zamanı} = \sum (g \times n) / \sum n$$

g: Sayımın yapıldığı gün

n: Sayımın yapıldığı gün çimlenen tohum sayısı

Sn: Test sonunda toplam çimlenen tohum sayısı

Çimlenme homojenlik katsayısı: Çimlenme homojenlik indeksini hesaplamak için Spurr vd. [15] tarafından önerilen aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$GU = \sum n \sum [(Fn - t) 2.n]$$

n: Çimlenen tohum sayısı (Fn-t):

Ortalama çimlenme zamanı (gün)

•İstatistiksel Değerlendirme: Çimlendirme testlerinde tohum sayımları sabah 08.00 ve akşam 20.00 olmak üzere günde 2 defa yapılmıştır. Elde edilen değerlerden tohumların çimlenme oranı (%), ortalama çimlenme zamanı (gün) ve homojenlik katsayısı değerleri hesaplanmıştır. Çimlenme oranı değerleri normal dağılışı göstermediğinden açışal

transformasyon uygulanmış ve bu değerler istatistik analize tabi tutulmuştur. Uygulama görmüş tohumlara ve kontrol tohumlarına ait deneme verileri SPSS istatistik paket programında tesadüf parselleri deneme desenine göre basit faktöriyel olarak değerlendirilmiş ve uygulamalar arasındaki farklar Duncan'ın çoklu sınıflandırma testiyle değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çimlenmesi geç, zor ve düzensiz olan, küçük embriyolu, farklı zamanlarda fizyolojik olgunluğa ulaşan marul ve soğan tohumlarında tohum çimlenme özelliklerinin iyileştirilmesi amaçlı yapılan bazı organik ön çimlendirme (priming) elde edilen bulgular tür tohumlarına göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Soğan Tohumu Bulguları

Çalışmada kullanılan organik kökenli farklı uygulamalardan elde edilen çimlenme değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çimlenme oranı değerleri bakımından ekim öncesinde soğan tohumlarına uygulanan organik kökenli preparatların etkisi $p \leq 0.05$ güvenle önemli bulunmuştur. Belirlenen çimlenme oranı değerleri bakımından yapılan değerlendirmede, hiç uygulama görmemiş kontrol tohumlarında en yüksek (%98.33) çimlenme oranı belirlenirken kekik uygulaması (%97.17) kontrol tohumlarını izleyen uygulama olmuştur. Diğer uygulamalar ise %95-96 oranında çimlenme göstermişlerdir.

Çimlenme ortamındaki tohumların hızlı ve homojen çimlenme değerlerinin göstergesi olan ortalama çimlenme zamanı değerleri bakımından ise uygulamalar arasındaki fark $p \leq 0.01$ güvenle önemli bulunmuştur. Çimlenme oranı değerleri aksine kontrol tohumlarının 6.9 günde ulaştığı ortalama çimlenme zamanına sıvı deniz yosunu, katı deniz yosunu ve defne uygulamaları ile 5.42-5.59 günde ulaşılmıştır. Defne ve kekik uygulamaları da yine kontrol tohumlarına göre daha hızlı ve kısa sürede ortalama çimlenme zamanına ulaşan değerler vermişlerdir (Çizelge 2).

Çimlenme homojenitesi bakımından ise uygulamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ güvenle önemli bulunurken yine sıvı deniz yosunu ve katı deniz yosunu uygulamaları sırası ile 0.88 ve 0.73 homojenlik katsayısı değerleri göstermişlerdir.

Organik bitkisel üretimde de özellikle çimlenmesi düzensiz olan ve zor çimlenen tohumlarda kullanılması gerekebilen bazı ekim öncesi uygulamaların soğan tohumlarında oluşturduğu çimlenme etkileri genelde değerlendirildiğinde, çalışmada kullanılan kekik, vermikompost ve deniz

yosunu uygulamalarının kullanılabilirliği ortaya konmuştur. Her ne kadar vermikompost ve deniz yosunu uygulamalarında çimlenme oranı uygulama görmemiş kontrol tohumlarına göre önemli oranda düşük bulunmuş olsa da özellikle ortalama çimlenme zamanı değeri her üç uygulamada da önemli oranda üstün bulunmuştur. Çimlenme oranı değerlerindeki düşük oranın ise muhtemelen uygulama sırasında ve tohumların geri kurutulması sırasında gözden kaçan radisil çıkışı kaynaklı olduğu tahmin edilmektedir. Bu nedenle bundan sonra benzer etkili madde uygulamalarında bu konu üzerinde yoğunlaşılması gerektiği düşünülmektedir. Nitekim Sivritepe ve Sivritepe [12] yaptıkları araştırmada çimlenme özelliklerindeki önemli orandaki iyileşme nedeniyle organik üretim için kullanılacak biber tohumlarında deniz yosunun organik priming ajanı olarak başarılı bir şekilde kullanılabileceğini, yine Sivritepe ve ark. [14] biber tohumlarında organik priming ajanı olarak kullanılan deniz yosunu için 1000 ppm uygulama dozunun tohum çimlenme ve çıkış özelliklerine paralel olarak fide kalitesinde de iyileşmeler gösterdiğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Seid Hussen ve Demir [11] düşük kalitedeki soğan tohumlarına uygulanan vermikompostun kontrol tohumlarına göre stres koşullarındaki fide çıkışını iyileştirdiğini ve soğan tohumları için vermikompostun tercih edilebilecek organik özüt olduğunu ileri sürerlerken çalışma bulguları ile uyumlu sonuçlar belirtmişlerdir.

Çizelge 2. Uygulamalara göre soğan tohumlarında belirlenen çimlenme değerleri

Table 2. Germination values determined in onion seeds according to applications

Uygulama Treatment	Çimlenme oranı (%) Germination rate (%)	Ortalama çimlenme zamanı (gün) Average germination time (days)	Çimlenme homojenlik katsayısı Germination homogeneity coefficient
Kekik / Thyme	97.17 (1.39) ^a	5.97 b	0.46 c
Defne / Laurel	96.00 (1.29) bc	5.86 b	0.63 bc
Vermikompost Vermicompost	95.67 (1.29) bc	5.59 a	0.66 bc
Katı deniz yosunu Solid seaweed	94.67 (1.24) c	5.59 a	0.73 ab
Sıvı deniz yosunu Liquid seaweed	95.33 (1.27) bc	5.42 a	0.88 a
Kontrol / Control	98.33 (1.43) a	6.90 c	0.64 bc
Ortalama / Mean	96.19 *	5.89 **	0.67 *

^aDuncan'ın çoklu sınıflandırma testi, ** $p=0.01$ 'e göre önemli, * $p=0.05$ 'e göre önemli, öd: önemli değil

^bÇimlenme oranı değerlerinin açısal transformasyon değerleridir.

^cDuncan'ın multiple classification test, **Significant according to $p=0.01$,

*Significant according to $p=0.05$, pay: it doesn't matter

^dAre the angular transformation values of the germination rate values.

Ön uygulamada kullanılan uygulama sıcaklığı ve uygulama ajanları ilişkisi karşılaştırıldığında ise

(Çizelge 3), çimlenme oranı ve çimlenme homojenlik değeri bakımında uygulama sıcaklıklarının istatistiki anlamda önemli bir etkisi olmamasına karşın ortalama çimlenme zamanı üzerinde $p \leq 0.05$ güvenle önemli etki saptanmıştır. Ortalama çimlenme zamanı (gün) bakımından 15°C uygulama sıcaklığı çimlenmenin daha kısa sürede ve erken (5.68 gün) gerçekleşmesini sağlamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Uygulama sıcaklıkları ve uygulamalara göre soğan tohumlarında belirlenen çimlenme değerlerindeki değişim

Table 3. The change in germination values determined in onion seeds according to application temperatures and applications

Sıcaklık Heat	Uygulama Treatment	Çimlenme oranı (%) Germination rate (%)	Ortalama çimlenme zamanı (gün) Average germination time (days)	Çimlenme homojenlik katsayısı Germination homogeneity coefficient
15°C	Kekik / Thyme	97.33 (1.35) b ²	5.93 b	0.40 c
	Defne / Laurel	95.67 (1.28) bc	5.37 bc	0.70 b
	Vermikompost Vermicompost	96.33 (1.32) b	5.25 bc	0.64 b
	Katı deniz yosunu Solid seaweed	94.33 (1.23) c	5.87 b	0.46 c
	Sıvı deniz yosunu Liquid seaweed	96.67 (1.31) b	5.06 c	1.06 a
	Kontrol / Control	97.00 (1.33) b	6.61 ab	0.64 b
	Ortalama / Mean	96.22 (1.30)	5.68 A	0.65
25°C	Kekik / Thyme	97.00 (1.43) b	6.01 b	0.52 bc
	Defne / Laurel	96.33 (1.31) b	6.36 ab	0.55 bc
	Vermikompost Vermicompost	95.00 (1.26) bc	5.93 b	0.67 b
	Katı deniz yosunu Solid seaweed	95.00 (1.26) bc	5.32 bc	0.99 a
	Sıvı deniz yosunu Liquid seaweed	94.00 (1.22) c	5.78 b	0.70 b
	Kontrol / Control	99.67 (1.52) a	7.20 a	0.63 b
	Ortalama / Mean	96.17 (1.33)	6.10 B	0.68
Genel ortalama Overall average		96.20 (1.32)	5.89	0.67
Sıcaklık / Heat		öd	*	öd
Uygulama / Treatment		*	*	*
Sıcaklık×Uygulama Heat×Treatment		öd	*	**

²Duncan'ın çoklu sınıflandırma testi, ** $p=0.01$ 'e göre önemli, * $p=0.05$ 'e göre önemli, öd: önemli değil

³Çimlenme oranı değerlerinin açısız transformasyon değerleridir.

⁴Duncan'ın multiple classification test, **Significant according to $p=0.01$,

*Significant according to $p=0.05$, pay: it doesn't matter

⁵Are the angular transformation values of the germination rate values.

Uygulama sıcaklık değerlerine bağlı uygulamaların etkisi değerlendirildiğinde ise, hem çimlenme oranı, hem ortalama çimlenme zamanı hem de homojenlik katsayı değerleri bakımından uygulamaların $p \leq 0.05$ güvenle önemli etki yaptığı saptanmıştır. Elde edilen çimlenme oranı (%) bakımından yine 25°C uygulama sıcaklığındaki kontrol tohumlarında belirlenen en yüksek çimlenme oranı (%99.67) değerini her iki uygulama sıcaklıklarındaki kekik uygulamaları sırası ile

%97.33 ve %97.00 çimlenme oranı değerleri ile izlemişlerdir. Bununla birlikte vermikompost ve sıvı deniz yosunu uygulamaları da aynı istatistiksel grupta yer alan çimlenme oranı değerleri (%96.33) göstermişlerdir. Erken ve hızlı çimlenme değerleri göstergesi olan ortalama çimlenme zamanı değerleri bakımından ise uygulama görmemiş kontrol tohumlarında belirlenen 6.61-7.20 gün değerlerine 15°C sıvı deniz yosunu uygulamasında 5.06 günde, yine 15°C uygulamasındaki vermikompost ve defne uygulamalarında sırası ile 5.25 ve 5.37 gün de ulaşılmıştır. Yine 25°C uygulama sıcaklığındaki katı deniz yosunu uygulamasında da bu değere 5.32 günde ulaşılmıştır.

Çimlenme değerlerinden yararlanılarak belirlenen çimlenme homojenlik katsayı değerleri bakımından da ortalama çimlenme zamanı değerlerini destekleyen değerler belirlenmiştir (Çizelge 2). Homojenlik katsayısı değerleri bakımından sıcaklık uygulamaları arasında istatistiki anlamda önemli bir fark belirlenmemesine karşın uygulamalar arasında $p \leq 0.05$ güvenle, uygulama*sıcaklık interaksyonu bakımından ise $p \leq 0.01$ güvenle önemli farklılık tesbit edilmiştir. Şöyle ki, 15°C uygulamasında sıvı deniz yosunu (1.06) ve 25°C uygulamasında katı deniz yosunu (0.99) en yüksek homojenlik katsayı değerini göstererek ilk istatistiki grupta yer almışlardır. 15°C defne ve 25°C sıvı deniz yosunu ve vermikompost uygulamaları da belirtilen bu uygulamaları 0.70 homojenlik katsayı değerleri ile izlemişlerdir.

Yapılacak organik üretim açısından çimlenme sorunlarına ilişkin soğan tohumlarıyla yapılan bu çalışma genel olarak değerlendirildiğinde özellikle 15°C'de yürütülen sıvı deniz yosunu ile yapılan organik priming uygulaması belirlenen her üç kriterde de istatistiki anlamda önemli sonuçlar göstermiştir. Buna paralel olarak diğer uygulamaların da özellikle ortalama çimlenme zamanının azaltılmasında etkili oldukları saptanmıştır. Buna karşılık uygulama görmemiş kontrol tohumlarına göre uygulamalarda belirlenen çimlenme oranı değerlerindeki düşüklüğün sebebi olarak da yine uygulamalarda gözden kaçan kökçük çıkışlarından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmektedir. Çünkü organik kökenli uygulamaların toksik etki yapmalarının çok düşük olasılık olduğu ileri sürülürken [14], uygulama görmemiş kontrol tohumlarındaki yüksek çimlenme oranı değerleri çalışmada kullanılan tohumun gücünün de yüksek olduğuna işaret etmektedir. Bundan sonra yapılacak uygulamalarda maksimum uygulama süresinin iyi belirlenmesinde yarar görülmektedir. Bunun yanında uygulamaların etkinliğinin belirlenmesinde daha düşük çimlenme oranına sahip tohumların kullanılması çimlenme oranındaki değişimin daha net

görülmesini sağlayabilecektir. Nitekim Demirkaya [2] tarafından, soğan ve biber tohumlarına 1:500 oranında deniz yosunu çözeltisi kullanılarak yapılan priming uygulaması sonunda hem soğan hem de biber tohumlarında çimlenme oranında önemli oranda artış, ortalama çimlenme zamanında da önemli oranda azalma tespit edilmiştir. Yine Demirkaya [3] tarafından Rio Grande, H-2274 ve SC-2121 domates çeşitlerinde 1:500 oranındaki deniz yosunu uygulamalarında; her üç domates çeşidinin tohumlarında da çimlenme ve çıkış oranlarının arttığı; ortalama çimlenme ve çıkış sürelerinin ise kısaldığını tespit edilmiştir.

Marul Tohumu Bulguları

Marul tohumlarında organik kökenli farklı uygulamalardan elde edilen çimlenme değerleri de Çizelge 4’de verilmiştir. Ekim öncesi marul tohumlarına uygulanan organik kökenli preparatların çimlenme oranına etkisi $p \leq 0.01$ güvenle önemli bulunmuştur. Çimlenme oranı değerleri bakımından yapılan değerlendirmede defne uygulamasında en yüksek (%99.33) çimlenme oranı belirlenirken, katı deniz yosunu uygulaması (%98.83) kekik uygulamasını takip eden uygulamalar olmuştur. Belirlenen çimlenme oranı değerlerinde vermikompost uygulaması yapılan tüm uygulamaların oldukça gerisinde kalmış (%71.83) ve ortalama çimlenme oranı değerinin altına düşmüştür. Yapılan diğer uygulamalar %97 oranında çimlenme göstermişlerdir.

Çimlenme ortamındaki tohumların ne kadar hızlı ve homojen çimlendiğini gösteren değer olan ortalama çimlenme zamanı değeri bakımından da yine çimlenme oranı değerlerine benzer şekilde uygulamalar arasında $p \leq 0.01$ güvenle önemli sonuçlar elde edilmiştir. Ancak çimlenme oranı değerlerinden farklı olarak en hızlı çimlenme zamanı değeri katı deniz yosunu uygulamasından (2.86 gün) elde edilirken, 2.97 gün ile defne uygulaması katı deniz yosunu uygulamasını takip eden uygulama olmuştur. Yine çimlenme oranı değerlerinde olduğu gibi vermikompost uygulamasından elde edilen çimlenme zamanı değeri (4.68 gün) ortalama değerinin gerisinde kalmış ve en yavaş çimlenme gösteren uygulama olmuştur (Çizelge 4).

Çimlenme homojenlik katsayısı değerleri bakımından elde edilen veriler incelendiğinde de uygulamalar arasında $p \leq 0.05$ güvenle önemli sonuçlar bulunmuştur. Hiç uygulama görmemiş kontrol tohumlarında en yüksek katsayı değeri (1.36) elde edilirken, diğer uygulama ajanları sırasıyla sıvı deniz yosunu, katı deniz yosunu ve defne uygulamaları (0.91, 0.83 ve 0.81 homojenlik katsayısı değeri) göstermişlerdir.

Çizelge 4. Uygulamalara göre marul tohumlarında belirlenen çimlenme değerleri

Table 4. Germination values determined in onion seeds according to applications

Uygulama Treatment	Çimlenme oranı (%) Germination rate (%)	Ortalama çimlenme zamanı (gün) Average germination time (days)	Çimlenme homojenlik katsayısı Germination homogeneity coefficient
Kekik / Thyme	97.17 (1.38) ^{y b*}	3.34 b	0.72 b
Defne / Laurel	99.33 (1.48) a	2.97 c	0.81 b
Vermikompost Vermicompost	71.83 (0.93) c	4.68 a	0.50 c
Katı deniz yosunu Solid seaweed	98.83 (1.47) ab	2.86 c	0.83 b
Sıvı deniz yosunu Liquid seaweed	97.17 (1.37) b	3.21 b	0.91 b
Kontrol / Control	97.50 (1.36) b	3.30 b	1.36 a
Ortalama / Mean	93.64 **	3.39 **	0.85 *

^yDuncan’ın çoklu sınıflandırma testi, ** $p=0.01$ ’e göre önemli, * $p=0.05$ ’e göre önemli, ö: önemli değil

^yÇimlenme oranı değerlerinin açısal transformasyon değerleridir.

^yDuncan’s multiple classification test, **Significant according to $p=0.01$,

*Significant according to $p=0.05$, pay: it doesn’t matter

^yAre the angular transformation values of the germination rate values.

Organik bitkisel üretimde de özellikle çimlenmesi düzensiz olan ve zor çimlenen tohumlarda kullanılması gerekebileen bazı ekim öncesi uygulamaların marul tohumlarında oluşturduğu çimlenme etkileri genelde değerlendirildiğinde, çalışmada kullanılan defne ve katı deniz yosunu uygulamalarının kullanılabilirliği ortaya konmuştur. Çimlenme homojenlik katsayısı değerleri bakımından defne ve katı deniz yosunu uygulamaları, hiç işlem görmemiş kontrol tohumlarına kıyasla daha düşük sonuç verse de çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanı değerleri bakımından oldukça iyi sonuçlar vermişlerdir. Diğer uygulamalarda elde edilen sonuçların geri kurutma aşamasında gözden kaçan kökçük çıkışları olabileceği göz önünde bulundurulmalı ve çalışmalar bu konu üzerine yoğunlaştırılmalıdır. Bunun yanı sıra vermikompost uygulamasının marul tohumlarında çimlenme özellikleri bakımından olumsuz etki göstermesi bu konuda yeni çalışmaların yapılma gerekliliğini göstermiştir. Çünkü önceki çalışmalarda %5’lik vermikompost solüsyonu ile yapılan priming uygulamasında soğan tohumlarında çimlenme ve fide kalitesinin olumlu etkilendiği tespit edilmiştir [8]. Benzer şekilde Özkaynak ve ark. [18] domates ve biberde defne meyvesi, kara kekik ve deniz yosunu kullanarak yaptıkları priming uygulamasında da uygulamaların tohuma ve fideye herhangi bir olumsuz etki yaratmadan fide çıkışı, fide gücü ve erkenciliğe olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Tohum ön uygulamalarında kullanılan uygulama sıcaklıklarının uygulama ajanlarıyla olan ilişkisi

karşılaştırıldığında ise (Çizelge 5) homojenlik katsayısı değerleri bakımından istatistiki anlamda önemli bir etki elde edilmezken, çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanı değerleri bakımından $p \leq 0.01$ güvenle önemli farklılık belirlenmiştir. 15°C sıcaklıkta gerçekleştirilen ön uygulamalarla çimlenme oranı %98.61 bulunurken bu değer 25°C uygulama sıcaklığında ancak %88.67 olmuştur. Ortalama çimlenme zamanı üzerinde de önemli etki yapan uygulama sıcaklıklarından 15°C’de uygulama gören tohumlar 2.87 günde ortalama çimlenme zamanına ulaşırken bu değer 25°C’de 4.01 gün olmuştur (Çizelge 5).

Uygulama sıcaklık değerlerine bağlı uygulamaların etkisi değerlendirildiğinde ise çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanı değerleri bakımından uygulamaların etkisi yine $p \leq 0.01$ güvenle önemli bulunmuştur. Elde edilen çimlenme oranı değerleri bakımından 15°C kekik (%99.67), defne (%99.33) ile sıvı deniz yosunu (%99.33) uygulamaları, en yüksek çimlenme oranı değeri vermişlerdir. Buna karşılık 25°C uygulamasında ise yine defne uygulaması (%99.33) ve katı deniz yosunu (%99.67) uygulaması aynı istatistiki grupta yer alan çimlenme oranı değeri göstermişlerdir. Erken ve hızlı çimlenmenin göstergesi olan ortalama çimlenme zamanı değerleri irdelendiğinde ise, 15°C’de 1.91 gün ortalama çimlenme zamanı değeri ile katı deniz yosunu en erken ve hızlı çimlenme göstermiştir. Bu uygulamayı takiben yine 15°C’de defne ve sıvı deniz yosunu uygulamaları (2.77 gün) ikinci istatistiki grubu oluşturmuşlardır. Ortalama çimlenme zamanı değerleri üzerinde 25°C uygulamalarının etkisi önemsiz kalmıştır (Çizelge 5).

Uygulama sıcaklığı ve uygulamaların etkisi birlikte irdelendiğinde de marul tohumlarının çimlenme oranı, ortalama çimlenme zamanı ve homojenlik katsayı değerlerine olan etki $p \leq 0.01$ güvenle önemli bulunmuştur. Çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanı bakımından 15°C uygulaması ve kekik, defne ve sıvı deniz yosunu uygulamalarının etkisi ön plana çıkmıştır. Buna karşılık homojenlik katsayısı değerleri bakımından sıcaklık uygulamaları arasında önemli bir fark elde edilemezken uygulamalar arasında $p \leq 0.05$ güvenle, uygulama $\times$ sıcaklık etkileşimi bakımından da $p \leq 0.01$ güvenle önemli farklılıklar elde edilmiştir. Şöyle ki, 25°C’de 2.13 değeri ile kontrol uygulaması ilk istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 5).

Organik üretimde kullanılacak marul tohumlarının erken, hızlı, homojen ve yüksek oranda çimlenmelerinin sağlanabilmesi bakımından çalışmadan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, 15°C’de katı ve sıvı deniz

yosunu uygulamalarının hem çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanı değerleri bakımından hem de homojenlik katsayısı değerleri bakımından uygulanabilir sonuçlar göstermişlerdir. Bu uygulamaların yanı sıra yine 15°C’deki defne ve kekik uygulamaları da çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanı değerleri bakımından uygulanabilir sonuçlar göstermişlerdir. Bu konuda yapılacak uygulamalarda 25°C uygulamaları yerine 15°C’deki uygulamalara yer verilmesi gerektiği ortaya konmuştur. Nitekim Teoman [17], domates, biber ve patlıcan tohumlarında deniz yosunu uygulamasının çimlenme oranı ve fide gelişiminde benzer etkiyi gösterdiğini, yine Özkaynak ve ark. [18]’da karpuz tohumlarında kekik, defne ve deniz yosunu ile ozmotik koşullandırma uygulamalarının çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanını olumlu yönde etkilediğini ifade ederlerken çalışma bulgularını destekler sonuçlar ileri sürmüşlerdir.

Çizelge 5. Uygulama sıcaklıkları ve uygulamalara göre marul tohumlarında belirlenen çimlenme değerlerindeki değişim

Table 5. The change in germination values determined in lettuce seeds according to application temperatures and applications

Sıcaklık Heat	Uygulama Treatment	Çimlenme oranı (%) Germination rate (%)	Ortalama çimlenme zamanı (gün) Average germination time (days)	Çimlenme homojenlik katsayısı Germination homogeneity coefficient
15°C	Kekik / Thyme	99.67 (1.52) ^a	2.80 b	0.79 c
	Defne / Laurel	99.33 (1.48) a	2.77 b	0.57 d
	Vermikompost Vermicompost	97.33 (1.38) b	3.09 c	0.63 cd
	Katı deniz yosunu Solid seaweed	98.00 (1.41) b	1.91 a	1.14 b
	Sıvı deniz yosunu Liquid seaweed	99.33 (1.48) a	2.77 b	1.08 b
	Kontrol / Control	98.00 (1.38) b	3.34 cd	0.59 d
	Ortalama / Mean	98.61 (1.44) A	2.78 A	0.80
25°C	Kekik / Thyme	94.67 (1.24) c	3.88 d	0.64 cd
	Defne / Laurel	99.33 (1.48) a	3.17 c	1.05 b
	Vermikompost Vermicompost	46.33 (0.48) d	6.26 e	0.36 e
	Katı deniz yosunu Solid seaweed	99.67 (1.52) a	3.81 d	0.52 d
	Sıvı deniz yosunu Liquid seaweed	95.00 (1.26) c	3.66 d	0.74 c
	Kontrol / Control	97.00 (1.34) b	3.25 c	2.13 a
	Ortalama / Mean	88.67 (1.22) B	4.01 B	0.91
Genel Ortalama Overall Average		93.64	3.39	0.85
Sıcaklık / Heat		**	**	öd
Uygulama / Treatment		**	**	*
Sıcaklık×Uygulama Heat×Treatment		**	**	**

^aDuncan’ın çoklu sınıflandırma testi, ** $p=0.01$ ’e göre önemli, * $p=0.05$ ’e göre önemli, öd: önemli değil

^bÇimlenme oranı değerlerinin açısal transformasyon değerleridir.

^cDuncan’s multiple classification test, **Significant according to $p=0.01$,

*Significant according to $p=0.05$, pay: it doesn’t matter

^dAre the angular transformation values of the germination rate values.

SONUÇ

Organik üretimde kullanılması öngörülen soğan ve marul tohumlarının ekim öncesi uygulamalarından elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, organik ajanlarla yapılan uygulamaların erken, hızlı ve homojen çimlenme elde edilmesinde olumlu etki yaptığı ortaya konmuştur. Bu olumlu etki 15°C uygulama sıcaklığında önemli anlamda yüksek bulunmuştur.

Soğan tohumlarının ön uygulamasında, en iyi çimlenme oranı değerleri 15°C kekik uygulamasından, ortalama çimlenme zamanı değerleri de yine 15°C sıvı deniz yosunu ve vermikompost uygulamalarından elde edilmiştir. Aynı sıcaklıktaki sıvı deniz yosunu uygulamasından da en yüksek çimlenme homojenlik katsayı değeri elde edilmiştir.

Marul tohumlarının ön uygulamasında ise, çimlenme oranı bakımından en yüksek değer yine soğan tohumlarında olduğu gibi 15°C uygulama sıcaklığında ve kekik uygulamasından elde edilmiştir. Marul tohumlarının çimlenme oranı üzerinde yine 15°C'deki defne ve sıvı deniz yosunu uygulamaları ile birlikte 25°C uygulama sıcaklığındaki katı deniz yosunu uygulamalarının etkisi de yüksek bulunmuştur. Marul tohumlarının katı ve sıvı deniz yosunu uygulamalarının yüksek çimlenme homojenlik katsayı değeri gösterdikleri de belirlenmiştir.

Sonuç olarak, organik soğan ve marul üretiminde çimlenme sorunu olan tohumların kullanılması gerektiğinde öncelikle 15°C kekik, defne, sıvı/katı deniz yosunu ve vermikompost uygulamalarının başarılı olarak kullanılabileceği ortaya konmuştur. Yapılacak benzer amaçlı çalışmalarda çimlenme oranı daha düşük olan tohum partileriyle çalışılması uygulamaların etkinliğini daha açık gösterecektir. Aynı zamanda farklı uygulama dozları ve uygulama sıcaklıklarının farklı tür tohumlarındaki etkisinin de belirlenmesinde yarar vardır.

KAYNAKLAR

1. Balkaya, A., İ. Demir, K. Yılmaz, A.N. Onus, M. Uyanık, M. Kayıcıolu, B. Bozkurt, 2010. Sebzelede tohumluk ve fide üretimi. ZMO Teknik Kongresi, Ankara.
2. 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.
3. Demirkaya, M. 2012. Deniz yosunu (*Ascophyllum nodosum*) ekstraktı uygulamalarının domates tohumlarının canlılığı ve gücü üzerine etkileri. Alatarım 11(1):13-18.
4. Demirkaya, M., M. Arslan, 2020. Ekinezya (*Echinacea purpurea*) tohumlarının çimlenmesi üzerine ozmotik koşullandırma uygulamalarının etkisi. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Aralık/2021, 35(2):265-276.
5. Demirkaya, M., Duman, İ., 2021. Ekim öncesi bazı uygulamaların kereviz tohumlarının fide performansına etkileri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 11(Özel Sayı):3363-3371.
6. Duman, İ., 2002. Soğan (*Allium cepa* L.) tohumlarının çimlenmesini iyileştirici farklı osmotik uygulama yöntemlerinin karşılaştırılması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(2):1-8.
7. Eşiyok, D., 2012. Kışlık ve yazlık sebze yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, 410:14-179.
8. Kenanoğlu, B., 2016. Tohumların çimlendirilmesinde farklı organik ön çimlendirme (ozmotik koşullandırma) uygulamalarının kullanımı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(2):124-134.
9. Muhie, H., 2019. Organik özütle priming uygulamalarının havuç (*Daucus carota*) ve soğan (*Allium cepa*) tohumlarının abiyotik stres koşulları altında çimlenme ve fide kalitesine etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Ankara, 155s.
10. Sarı, M., 2019. Ultraviyole (Uv), manyetik alan (Ma) ve hidropriming (Hp) uygulamalarının biber, lahana, marul ve soğan tohumlarında kalitenin iyileştirilmesinde kullanımı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Ankara, s:137.
11. Seid Hussen, M., İ. Demir, 2019. Organik özütle priming uygulamalarının havuç (*Daucus carota*) ve soğan (*Allium cepa*) tohumlarının abiyotik stres koşulları altında çimlenme ve fide kalitesine etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi) s:130.
12. Sivritepe, N., Sivritepe, H.Ö. 2008. Organic priming with seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*) affects viability of pepper seeds. Asian Journal of Chemistry, 20:5689-5694.
13. Sivritepe, Ö., Şentürk, B., 2010. Biber tohumlarının fizyolojik olarak iyileştirilmesi için su ve tuz çözeltileri ile yapılan priming ve kurutma uygulamalarının karşılaştırılması. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2011, 25(1):53-64.

14. Sivritepe, Ö., Şentürk, B., Teoman S., 2015. Biber tohumlarında yapılan organik priming ve kurutma uygulamaları fide kalitesini ve performansını iyileştirmektedir. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 29(2):83-94.
15. Spurr, C.J., Fulton, D.A., Brown, P.H., Clark, R.J., 2002. Changes in seed yield and quality with maturity in onion. J. Agronomy and Crop Science 188:275-280.
16. Teksan, B., Kavak, S. 2016. Kadife çiçeği ve gül taç yaprakları demleme çaylarında ön çimlendirme uygulamalarının biberde çimlenme ve çıkış üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11(1):34-42.
17. Teoman, S., 2013. Domates, biber ve patlıcan tohumlarında organik priming 54 uygulamalarının fide kalitesi ve performansı üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi) Bursa, s:88.
18. Özkaynak, E., Orhan, Y., Kargin, İ., Tücel, M., 2020. Biber ve domates tohumlarında organik astar uygulamaları. Karadeniz Tarım Dergisi 3(4):301-307.
19. Özkaynak, E., Yüksel, P., Yüksel, H., Orhan, Y., 2015. Karpuzda (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) organik priming uygulamaları. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 30(2):149-155.
20. Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür sebzeleri (sebze yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, 440:31-378.