

## Tohumların Çimlendirilmesinde Farklı Organik Ön Çimlendirme (Ozmotik Koşullandırma) Uygulamalarının Kullanımı

Burcu Begüm KENANOĞLU

Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü  
burcu.kenanoglu@usak.edu.tr

**Özet:** Çimlenme ve çıkış esnasında olabilecek çeşitli olumsuzlukları gidermek, yeterli miktarda fide sayısı ve verim elde edebilmek amacıyla tohumlar ekim öncesi genel olarak ozmotik koşullandırma (ön çimlendirme) adı verilen çeşitli uygulamalara tabi tutulmaktadır. Çimlenmenin iyileştirilmesi olarak adlandırılan bu aşama; ön çimlendirme, osmotik koşullandırma veya osmotik tohum uygulamaları gibi terimlerle ifade edilir. Bu geleneksel ve kimyasal yoğun yöntemlere karşı son zamanlarda alternatif doğa dostu, temiz, ucuz ve en önemlisi bitkisel kaynaklı uygulamalar, ki bunlar organik ozmotik koşullandırma olarak adlandırılmaktadır. Çalışmada bu yöntemlerden bazıları; deniz yosunu, tıbbi bitkiler ekstraktları, sirke, uçucu yağlar ile ozmotik koşullandırma uygulamaları ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çimlenme, Fide gelişimi, Organik ozmotik koşullandırma

### The Use of Different Organic Priming Treatments in Seed Germination

**Abstract:** Before sowing the seeds are generally subjected to various applications which is called as priming to resolve problems that will occur during germination and emergence, and to obtain sufficient seedling and crop yield. This stage is expressed such terms as; osmotic conditioning, osmotic seed treatments or seed pre-treatment. Recently alternative environmentally friendly, clean, cheap and plant-derived applications, that is called organic priming, are preferred against this traditional and chemical-intensive methods. In this study some of these methods have been examined; Priming treatments with seaweed and medicinal plants extracts, vinegar, essential oils.

**Keywords:** Germination, Seedling growth, Organic priming

#### Giriş

Bitkisel üretimde tercih edilen başlangıç materyali olarak tohum, birim alandan alınan verimin artırılması ve kaliteli bir yetiştiriciliğin elde edilmesi üzerine direk etkilidir. Ancak gerek çevresel faktörler gerekse tohumdan kaynaklanan bazı faktörler nedeniyle bu aşama istenilen şekilde tamamlanamaz. Örneğin; Solanaceae familyasındaki (biber) küçük embriyo durumu ya da Chenopodiaceae familyasındaki (pancar) kabuk engeli ile çimlenmesi zor ve düzensiz olabilen türlerde, tohumların hızlı ve homojen bir şekilde çimlenebilmesini sağlamak zordur.

Böylece çimlenme ve fide çıkışında büyük kayıplar, üretimde önemli aksamalar oluşur. Bu aksaklıkların ortadan kaldırılabilmesi veya azaltılması için optimum koşulların oluşturulması gerekir. Ancak doğada optimum koşulları yakalamak tamamen mümkün olamamaktadır. Böyle durumlarda ise tohumların çimlenme ve fide çıkış performansının artırılması bir çözüm yolu olarak görülmektedir. Ozmotik koşullandırma, tohumun çimlenmesi sırasında başlaması gereken metabolik aktivitenin teşvik edilmesi ile bu süreçte kökçük çıkışı olmadan su alımı olur (Heydecker ve Gibbins 1978). Tohumdaki depo maddelerinin parçalanmasını

sağlayan enzimler teşvik edilerek depo maddelerinin kullanımı gerçekleşir (Demir ve ark. 1994; Elkoca 2007). Daha sonra yapılan çimlendirme testlerinde Humidifikasyon uygulamaları ozmotik koşullandırma uygulamalarına göre çimlenmeyi daha olumlu etkilemiştir. Ozmotik koşullandırma uygulanmış tohumlar alternatif sıcaklıklarda çimlenerek (Demirkaya, 2011 ve Coşkun ve ark. 2016), ekstrem koşullara (örneğin, oksijen yokluğunda) daha dayanıklıdır (Corbineau ve Come 1990). Ozmotik çözelti olarak;  $KNO_3$ ,  $KHPO_4$ ,  $K_3PO_4$ ,  $KH_2PO_4$  gibi maddelerin yanında polietilenglikol ayrıca şekerlerden özellikle mannitol; büyüme düzenleyicilerden absizik asit kullanılmaktadır. Tohum ön uygulama teknikleri; haloprining (tohumların inorganik tuz solusyonuna daldırılması), matris priming (tohumların katı matrisler ile uygulanması), osmoprining (farklı organik osmotik solüsyonlara daldırılması), biyoprining (biyolojik bileşiklerle hidrasyon) ve hidropriming (tohumların suya batırılması) dir (Ashraf ve Foolad 2005). Bu uygulamalarla çimlenmesi teşvik edilen tohumlarda su alımı sırasında metabolik onarım ile çimlenmeyi artırıcı metabolitler oluşturulur (Basra ve ark. 2005), osmotik dengenin kurulması, su alımı için geçecek zamanın azaltılması böylece uygulama sonrası kuruma aşamasındaki sürenin de azaltılması (Bradford, 1986) sağlanır. Konu üzerinde yapılan araştırmalar, özellikle çimlenmesi geç veya ekonomik önemi fazla olan; domates, biber, kereviz ve soğan gibi türlerde yoğunlaşmıştır (Yanmaz ve Özdiş 1992).

Yaşlanma ile tohum canlılığı belirli bir seviyeye düştükten sonra uygulanan bu hidrasyon tekniklerinde, tohum canlılığının yeniden artırılması, ancak türe bağlı olarak değişen kritik nem kapsamının üzerine çıkıldığında mümkün olabilmektedir. Kritik nem kapsamı üzerinde

tohumların oldukça uzun sürelerde ve aerobik koşullarda tutulması, canlılıkta meydana gelebilecek iyileşmeyi sağlamaktadır (Bewley ve Black 1985).

Son yüzyılda, tarımsal üretimin her aşamasında kullanılan bu kimyasal girdilerin yoğun ve kontrolsüz kullanılmaları insan ve çevre sağlığı bakımından oldukça tehlikelidir. Bunun sonucu olarak da günümüzde tohum ya da fidenin verimi ve kalitesini yükselten, ekolojik dengiyi koruyan, çevre dostu üretim teknikleri de önem kazanmaya başlamıştır. Bu tekniklere yönelik organik preparatlar kullanılarak hazırlanan çözeltilerde fide kalite ve performansının iyileştirilmesi amacıyla uygulanan her yöntem “organik ozmotik koşullandırma” adı ile anılmaktadır (Groot ve ark. 2004). Bu uygulamalar sırasıyla;

#### **Deniz yosunu (*Ascophyllum nodosum*) ekstraktı:**

Ülkemizde deniz yosunu içeren gübreler, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından hazırlanan Organik Tarım Yönetmeliği’nde “Organik Gübreler” sınıfına girmiştir (Anonim, 2015a). Maxicrop, *Ascophyllum nodosum*’dan üretilen bitki besleyici preparattır (Craigie, 2011) ve organik tarımda kullanılabilir sertifikası alarak ticari marka olmuştur (Anonim, 2015b). Organik ozmotik koşullandırma uygulamalarında aracı olarak kullanılacak organik preparatlardan biri deniz yosunu (*Ascophyllum nodosum*) ekstraktıdır. *Ascophyllum nodosum*, Avrupa’da ticari olarak genelde yaygın olan tür kahverengi deniz yosundur; tarımda süspansiyonlar ve ekstraktlar halinde toprağa ve bitkilere uygulanarak doğal bitki besini olarak kullanılır (Senn, 1987). Bu alanda tohuma uygulanma sebebi, içerik olarak okyanus suyunun yüksek mineral madde kapsamı ile suyu bünyesine maximum düzeyde

düzye absorbe etme özelliğidir (Blunden, 1991). Belli oranda seyreltilmiş deniz yosunu ekstraktı uygulanan California wonder biber çeşidi tohumlarında çimlenme gücünü teşvik ettiği belirlenmiştir (Sivritepe ve Sivritepe 2008). Deniz yosunu uygulamasının mısır tohumlarının çimlenme ve fide gücü üzerindeki etkisinin olumlu olduğu görülmüştür (Matysiak ve ark. 2011). Farklı tuz konsantrasyonlarında çimlendirilmeye bırakılan pırasa tohumlarında deniz yosunu uygulamasının çimlenme oranını arttırdığı belirlenmiştir (Yıldırım ve Güvenç 2005) Deniz yosunu ekstraktının makro ve mikro besin maddeleri (Senn, 1987), sitokinin, oksin ve absisik asit gibi büyüme düzenleyiciler (Tarakhovskaya et al. 2007) polisakkarit, amino asit(betainler) (Mackinnon ve ark. 2012), vitamin (B12, vitamin E, vitamin K), yağlar, proteinler, şekerler (mannitol ve alginik asit), fenoller ve antibiyotikler (Craigie, 2011) kapsadığı için uygulanmış tohumlarda hücrel metabolizmayı etkileyerek fide gelişimi teşvik edilir (Stirk ve ark. 2004). Deniz yosunu ekstraktları ile yapılan, tohumun maksimum çimlenme gücü ve solunumla ilgili aktivitesi üzerindeki etkileri ilk olarak pancar tohumlarında incelenmiştir. Pancar tohumlarında solunum aktivitesi ve çimlenme potansiyeline etkinin deniz yosunu ekstraktı ile nasıl değişeceği yönünde yapılan araştırmada bir haftanın sonunda uygulama gören grup %84 çimlenirken kontrol grubu %0 çimlenmiştir. Diğer bir uygulamada ise bu ekstraktın bulunduğu suya batırılan pancar tohumları yarım saat sonra çimlenme oranını kontrole göre %25 arttırdığı belirlenmiştir (Senn, 1987).9 farklı (1:5, 1:10, 1:25, 1:50, 1:100, 1:200, 1:300, 1:400 ve 1:500) doz ile yapılan uygulamalarda farklı türlerin tohumlarının

(domates, bezelye, turp, şalgam, pamuk, tütün vs.) solunum aktivitelerinin ve çimlenme oranlarının arttığı görülmüştür. Bu konsantrasyonların optimum değerinin türlere göre değişkenlik gösterdiği ancak en fazla 1:25 ve 1:50 grupları iyi sonuçlar vermiştir (Senn, 1987).

Denizyosunu ekstraktı ile yapılan çalışmalarda; bitkilerin klorofil içeriğinin (Blunden ve ark. 1997) ve buna bağlı olarak fotosentez aktivitesinin artması (Senn, 1987); bitkilerin farklı (Blunden ve Tyihak 2009) stres faktörlerine karşı dayanım gösterdiği; kök gelişiminin teşvik edildiğini (Matsiyak ve ark. 2011), fide büyüme ve gelişimini (Kamaladhasan ve Subramanian 2009), meyve verim ve kalitesinde artışların sağlandığı (Eriş ve ark. 1995) belirlenmiştir. Demir ve ark (2006), yeşil, kırmızı ve kahverengi alglerin süspansiyonları ile domates, biber ve patlıcan tohumlarını muamele ederek 15 ve 25 °C’lerde çimlenme oranlarını belirlemişlerdir. Sonuçta; kahverengi ve yeşil alg süspansiyon uygulamaları biber ve patlıcan tohumlarında çimlenmeyi her iki sıcaklıkta arttırırken, domates tohumlarında belirgin etki gösterememişlerdir. Soğan tohumlarında ekim öncesi uygulama olarak deniz yosunu ekstraktı ile ozmotik koşullandırma uygun bulunmuştur (Demirkaya, 2010). Rio Grande, H-2274 ve SCI-21 çeşitleri domates tohumlarında yapılan ekim öncesi deniz yosunu ekstraktı ile ozmotik koşullandırma uygulamalarının serada fide çıkış oranı ve ortalama çıkış süresi üzerine (gücü) üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir(Demirkaya,2012).

### Bitki Ekstraktları:

Bitki besin maddeleri, antioksidantlar, organik ve inorganik kimyasallar bitkisel hormonlarla kullanılmasına rağmen bitki gelişiminde kullanılır ancak oldukça pahalı ve kullanım alanı bu yüzden üretici açısından kısıtlıdır. Bitkisel yollarla ozmotik koşullandırma uygulamalarının alternatifleri daha ucuz ve kullanılabilirliği yüksektir. Bitki ekstraktları kullanımı diğer bir ozmotik koşullandırma yoludur. Bu alanda kullanılan bitkilerden biri *Moringa oleifera*'dır. *Moringa* Moringaceae familyasına aittir ve 13 adet türü vardır. En yaygın yetiştirilen türü *M. oleifera*'dır. *Moringa* yaprakları zeatin bakımından zengin olup, sitokinin kaynağı olarak kullanılır (Fuglie, 1999). Ayrıca askorbant, karetonoidler, fenoller, potasyum ve kalsiyum bakımından da zengindir, vitamin A dan 17 kat, vitamin C den (havuç) ise 9 kat ve ıspanakdan 24 kat daha fazla Fe içerir. Bu sebeplerden bitki büyüme düzenleyici olarak uygulanabilmektedir (Foidl ve ark. 2001). Basra ve ark. (2011), moringa yaprak ekstraktları ile yapılan ozmotik koşullandırma ile bitki gelişiminin teşvik edildiği belirlenmiştir. Bu ekstrakt, benzil amino purin (BAP), CaCl<sub>2</sub>, askorbat ve hidropriming gibi uygulamalara göre avantaj ve dezavantajları değerlendirilmiştir. Tüm uygulamaların içinden molinga yaprak ekstraktı ve BAP uygulaması genelde; fide çıkışını, yaş-kuru ağırlığı ile karbonhidrat metabolizmasını ve antioksidant aktivitesini yükseltmiştir. Ayrıca klorofil kapsamındaki artış ile de fide kalitesi ve gelişimi teşvik edilmiştir. Benzer mantıkta bakarsak, gül ekstraktlarının tohum çimlenmesi üzerine etkisi ile ilgili belirgin bir çalışma bulunmamaktadır. Civanperçemi bitki ekstraktının kanola ve sarı keten tohumu çimlenmesi üzerine yapılan bir araştırmada, civanperçeminin

sürgün ve kök kısmından 5 farklı dozda solüsyon hazırlanan solüsyonlar kullanılarak etkiler belirlenmiştir. Artan dozlarda çimlenme yüzdesi, kök ve sürgün uzunluğu artmış ve her iki türün tohumunda saf su uygulamasından daha yüksek çimlenme oranı belirlenmiştir (Hesabi, 2014). Teksan (2016) tarafından, kadife çiçeği, ve yağ gülü çiçeklerinin kuru taç yapraklarının saf su ile hazırlanmış suda 15°C sıcaklıkta 32 saat süreyle ön çimlendirme yapılan Yalova çarliston biber çeşidinin tohumları ve kontrol tohumları, 25°C ve 15°C de çıkış testi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, En yüksek çimlenme oranı %94.5 ile kadife çiçeğinin demleme çayı uygulamasından elde edilmiştir. Demleme çayları sürgün uzunluğunu da teşvik etmiştir. Kekik ve defne gibi tıbbi bitkiler özellikle bitki bakteri ve mantarlarına karşı etkili antifungal ve antibakteriyal ürünlerinde katkı maddesi gibi kullanılırlar (Toroğlu, 2007; Marković ve ark. 2011). Özkaynak ve ark., (2015), karpuz tohumlarında kara kekik, defne ve deniz yosunu ile yapılan ozmotik koşullandırmalarda çimlenme olumlu etkilenecek, kontrol grubuna göre fideler daha erken ve hızlı gelişmiştir. En iyi sonuçlar, kekik ve defne uygulamalarından alınmıştır. Compositae familyasından olan *Tagetes spp.* süs bitkisi olmanın yanında, nematodisidal, fungisidal ve insektisidal etkileri ile kökleri de nematod kontrolü için kullanılabilir. Mavi ve ark. (2013), kadife çiçeğinin (*Tagetes spp.*) kuru çiçeklerinin ozmotik koşullandırma ajanı olarak kullanıldığında fide çıkış yüzdesi ve ortalama çıkış zamanı üzerine kontrole göre istatistiksel olarak olumlu etki yaptığını ortaya koymuştur. Mavi (2016), Çan biberine (*C. baccatum* var. *pendulum*)

ait farklı olgunluk dönemlerinde alınan tohumlarda; potasyum nitrat, *Tagetes patula* and *Tagetes erecta* bitki ekstraktları uygulaması ile çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme indeksi, çıkış oranı, ortalama çıkış süresi, fide yaş ağırlığı ve çıkış indeksi gibi kriterler belirlenmiştir. Sonuçlar fizyolojik olgun dönemdeki tohumlarda en iyi değerler elde edilirken, uygulamanın avantajı en belirgin olarak ham dönemdeki tohumlarda görülmüştür. Özellikle *tagetes patula* uygulaması kontrole göre çimlenme oranını %10 arttırmış, ortalama çimlenme süresi 4 gün erken olmuştur. Fide çıkış oranını %15 arttırırken, çıkış indeksinide yükseltmiştir. Mavi ve Matthews (2013), Patula bitki çayı uygulaması ile patlıcan tohumlarında ozmotik koşullandırma ile tuz stresinde çimlenme oranı, fide çıkışı, ortalama çıkış zamanı ve yaş-kuru ağırlık açısından olumlu etki belirlenmiştir. Patula çiçeği, leonardit ve çay posası kullanımında biber tohumlarında çimlenmeyi ve tuz stresi altında fide çıkışını teşvik etmiştir. Masuthi (2015), guar fasulyesi (*Cyamopsis tetragonoloba*) tohumlarında hint fesleğeni (yaprak ekstraktı), zerdeçal (rizom ekstraktı), zencefil (rizom ekstraktı) ve sarımsak (soğan ekstraktı) gibi farklı bitki ekstraktlarının çimlenme oranına etkisi ile ilgili farklı sonuçlar elde etmiştir. Genellikle uygulamalar; kök ve sürgün uzunluğu ile kuru ağırlıkta değişim sağlamıştır. Hint fesleğeni çimlenme ve fide güç indeksinde kontrole göre düşük sonuçlar vererek bu türün tohumlarında çimlenme üzerine allelopatik bir etkiye sahip olabileceği belirtilmiştir. Zencefil ve zerdeçal sonuçlarında ise; tohum çimlenmesini teşvik ederek ürün kalite kriterlerini yükseltmiştir. Bu uygulamalar hem ucuz hem de doğa dostu olduğu için uygulanabilirliği yüksektir. Wei et al

(2007), patlıcan tohumları farklı yoğunluktaki sarımsak ekstraktı ile muamele edildikten sonra çimlenme oranında belirgin bir fark olmazken çimlenme indeksi artış göstermiştir. Ekstraksiyon yoğunluğu arttıkça hipokotil uzunluğu ve ana kök azalırken hipokotil kalınlığı artış göstermiştir. Yaş kök ve bitki ağırlığı bakımından ise fark olmamıştır.

*Parthenium hysterophorus*'un farklı kısımlarının ekstraktlarının marul tohumlarının çimlenmesi üzerine olan etkileri incelenmiştir (Wajika ve ark. 2005). Yaprak ve çiçek ekstraktları çimlenmeyi ve fide gelişimini engellerken; en fazla çimlenme ve fide gelişimine kök ve gövdeden elde edilen %5 oranındaki ekstrakt uygulaması vermiştir. Rafi (2015), sera yetiştiriciliğinde bamyaya, ayçiçeği, yerfıstığı ve nohutun ozmotik koşullandırma uygulaması ile *Rhizoctonia solani* (Kn), *Fusarium spp.* ve *Macrophomina phaseolina* (Tassi) gibi toprak kaynaklı fungusların kök enfeksiyonunun kontrol altına alınabilirliği belirlenmiştir. *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Delile ve *Sapindus mukorossi* (L) bitkilerinin sap, yaprak ve tohum kısımlarının ekstraktları ile farklı sürelerde muamele yapılmıştır. Sonuçlara göre; toprak kökenli hastalıklar önlenerek, bazı parametrelerde (sürgün boyu, kök uzunluğu, sürgün ve kök ağırlığı) artış sağlanmıştır.

### Uçucu yağlar

Günümüzde doğada bulunan 300'e yakın bitki familyasının yaklaşık üçte biri uçucu yağ içerir. Genelde uçucu yağları en fazla çiçekli bitkiler içerir, bunların arasından öne çıkan familyalar ise Pinaceae, Labiatae, Umbelliferae, Lauraceae, Myrtaceae, Rutaceae,

Compositae, Piperaceae, Brassicaceae, Iridaceae, Verbenaceae ve Ranunculaceae dir (Çelen, 2006). Ticari amaçla üretilen uçucu yağ bitkilerinin yaklaşık 40 tanedir. Birçok Avrupa ülkesinde üretimi yapılan Lamiaceae familyasına ait *Thymus* türleri, *Lavandula* türleri, *Mentha* türleri ve diğer bazı bitkiler değerli uçucu yağ kaynaklarıdır (Çelen, 2006). Aromatik bitkilerin uçucu yağları toprakta yada yer altı sularında herhangi bir kalıntı ya da toksite riski bulundurmadığı için muhtemel herbisit olarak kullanılmaktadır (Isman, 2000). Organik tarım sisteminde ise canlı yabancı ot kontrolüne yardımcı olabilirler (Tworkoski, 2002). Paudel ve Gupta (2008), tohum çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine *Parthenium hysterophorus*'un, limon (*Cymbopogon citratus*), ökalıptus (*Eucalyptus citrodora*) ve kafur ağacı (*Cinnamomum camphora*) gibi bitkilerin uçucu yağların farklı dozlarının etkisi denenmiş ancak ters etki elde edilmiştir. Genel olarak kekik, kimyon, limon otu, karanfil, güveyotu ve sarımsak gibi bitki yağları çökerten hastalığını etkisiz hale getirirken, özellikle kekik yağı Avrupa'da tohum uygulamalarında kullanılır.

*Origanum onites* L. (Ori) ve *Rosmarinus officinalis* L. (Ros) türlerine ait uçucu yağların beş buğday çeşidi ve iki yabancı ot türündeki allelopatik etkisini belirlemek için yapılan çalışmada; buğday çeşitlerine ait tohumlarda çimlenme oranı, fide sürgün ve kök boyu, yaş ağırlığının olumsuz etkilendiği (özellikle artan dozlarda), ancak yabancı ot tohumlarında canlılığın daha fazla engellendiği belirlenmiştir (Atak, 2015). Biberiye, adaçayı, nane, lavanta gibi bitkilerin uçucu yağlar bazı yabancı otların (*Sinapis sp.*, *Raphanus sp.*, *Amaranthus sp.* vs.) çimlenme oranını %20-90 arasında azaltmıştır (Azirak, 2008). Kışlık ıspanak ve bamya tohumlarının çimlenmesi ve

fide gelişimi üzerine *Terminalia belirica*, *Terminalia chebula*, *Ocimum gratissimum*, *Terminalia arjuna* gibi bitkilerin yaprak ekstraktlarının etkileri incelenmiştir. Çimlenme ve fide sonuçlarında *Terminalia belirica* yaprak ekstraktları en iyi sonucu verirken, *Terminalia chebula* yaprak ekstraktları en kötü sonuçları vermiştir (Roy, 2012). Angelini ve ark. (2003), geyik otu, kekik ve biberiye bitkilerinin uçucu yağlarının; turp, biber ve marul tohumlarında çimlenme, anormal fide, çimlenmeyen ve ölü tohum ile ortalama çimlenme zamanına etkilerini belirlenmişlerdir. Tüm türlerde çimlenme oranı azalırken, anormal fide marul ve turpta artmış, çimlenmeyen tohum oranında genelde artmıştır. Ancak uçucu yağların etkileri türe göre değişkenlik göstermiştir.

#### Sirke ile ozmotik koşullandırma:

Sirke ile ozmotik koşullandırma, sülfirik asit uygulamasına benzemesi yanında daha güvenli olup tohum kabuk sertliği olmayan tüm türlerde uygulanabilir (Evans ve Blazich 1914).

Tóbiás ve ark. (2007) göre, sirke ile ozmotik koşullandırma; çevre dostu, ucuz ve kaplama materyali gibi görev yapması sebebiyle organik tohum uygulamasında bir alternatiftir. Asetik asit, tarıma arazilerinde fungus etmenine karşı uygulanırken, genelde tohum uygulama materyalidir. Sirkedeki asetik asit, en eski koruyuculardan biridir. Ayrıca, doğal bir madde olması sebebiyle insan, hayvan ve diğer canlılar için temas halinde düşük dozlu bir toksiktir (Borgen ve Nielsen 2001). Sirke uygulaması, PH'ı değiştirdiği için bakteri için uygun ortamın oluşturulmasını engellemektedir. Doğal ve temiz bir tarım materyali özelliği olan sirke bitki gelişimi, enfeksiyon öldürücü, bakteriye karşı tolerant olması sebebiyle Japonya, Kore ve Çin 'de kullanılmaktadır (Yoshimoto, 1993). Çin'deki araştırmacılar, sirke uygulamasını ürün

gelişimini hızlandırıcı, dezenfektan, bakteriye karşı dayanım ve toprak gübresi olarak uygulandığını belirtmişleridir (Wang, 2005; Qu ve Du 2004). Yang (1997), odun sirkesinin farklı konsantrasyonları, çin lahanası, lahana, turp, su turbu ve hıyarda uygulanmış ve farklı etkiler elde edilmiştir. Çin lahanası ve turpta çimlenme ve fide gelişimi olumlu etkilenirken, lahana gelişimi engellenmiştir. Palmiye kabuklarından elde edilen sirke ise su turbunun çimlenmesine etki etmemiştir, fakat diğer türlerin çimlenmesini hızlandırmıştır. Ling ve ark. (2009), talaş sirkesinin farklı dozlarını mısır tohumlarında çimlenme oranı, çimlenme indeksi ve çimlenme gücü nasıl etkileyeceği ile ilgili yaptığı çalışmada; çimlenme değerlerinde, fide uzunluğu ve kuru ağırlığında da fark açıkça ortaya konmuştur. Bununla beraber klorofil değerinde herhangi bir değişim olmamıştır. Gonzales (2015), farklı dozlarda sirke uygulamasının patlıcan tohumları üzerine etkisini araştırmıştır. Elde edilen verilere göre; en yüksek konsantrasyonun (%10) çimlenme üzerine olumsuz etki ettiği, ancak % 0.5 dozunda kırmızı ve beyaz şarap sirkelerinin ve %5 dozunda beyaz şarap sirkesinin çimlenmeyi attırdığı anlaşılmıştır. Genel olarak ise %0.001 konsantrasyonu patlıcan tohum çimlenme oranı ve indeksini en fazla arttırmıştır. Ginkgo ağacı sirkesinin içerdiği bileşiklerin tohum çimlenme ve fide gelişimine olan etkisi incelenmiştir (Pan ve ark. 2010). İçeriğindeki organik asit, fenol bileşikleri, alkol bileşiklerinin karbonizasyon sıcaklığına bağlı değişimi farklı etkileri ortaya koymuştur. Tohum çimlenmesi ve fide gelişimi teşvik edilirken, konsantrasyon farklılıkları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

## Sonuç

Ozmotik koşullandırma; su alımının teşvik edilip kökçüğün uzama ve çıkışının gerçekleşmeden ön çimlenme aşamasındaki tohum uygulamasıdır. Ekim öncesinde tohum canlılığı ve gücünü arttırmaya yönelik olarak yapılan en önemli teknolojik uygulamalardan birisi tohumların ozmotik çözeltilerde tutulmasıdır. Bu uygulamalardaki yoğun kimyasal kullanımı günümüzde öne çıkan çevre kirliliği açısından tercih edilmemeye başlamıştır ve bu nedenle ekim öncesi uygulamalar ile tohumlardaki bu süreci geçirmek için yapılan geleneksel uygulamalara alternatifler geliştirilmektedir. Genel olarak ele alınan organik uygulamalardan deniz yosunu ve bitki ekstraktları yoğun tercih edilirken, uçucu yağlar daha çok çalışılması gereken alanlar olarak görülmektedir. Uygulama şekillerine bakılırsa; doz, bitkinin hangi kısmının kullanıldığı ve zamanı tohum çimlenme ile fide gelişimini farklı etkilemektedir.

## Kaynaklar

- Angelini, G.L., Giovanna, C, Cioni P.L., Morelli, I., Macchia, M., Flamini, G., 2003. Essential Oils from Mediterranean Lamiaceae as Weed Germination Inhibitors *J. Agric. Food Chem.* 2003, 51, 6158-6164
- Anonim, 2015a. Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik.
- Anonim, 2015b. Maxicrop Ürün Özellikleri. Maxicrop Homepage, <http://www.maxicrop.co.uk/>
- Ashraf, M., Foolad, M.R., 2005. Pre-sowing seed treatment-a shotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under

- saline and non-saline conditions. *Advances in Agronomy*. 88: 223-271.
- Atak, M., Mavi, K., Üremiş, İ., 2016. Bio-Herbicidal Effects of Oregano and Rosemary Essential Oils on Germination and Seedling Growth of Bread Wheat Cultivars and Weeds. *Romanian Biotechnological Letters*. Vol. 21, No. 1
- Azirak, S., Karaman, S., 2008. Allelopathic effect of some essential oils and components on germination of weed species. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B – Soil and Plant Science*. 58: 88–92
- Basra, S.M.A., Farooq, M., Tabassum, R., 2005. Physiological and biochemical aspects of seed vigor enhancement treatments in fine rice (*Oryza sativa* L.). *Seed Sci. Technol.* 33: 623–628
- Basra, S.M.A., Iftikhar, M.N., Afzal, I. 2011. Potential of moringa (*Moringa oleifera*) leaf extract as priming agent for hybrid maize seeds. *Int. J. Agric. Biol.* 13: 1006–1010.
- Bewley, J.D., Black, M., 1985. *Seeds: Physiology of Development and Germination*. Plenum Press New York 367 p
- Borgen, A., Nielsen, B., 2001. Effect of seed treatment with acetic acid in control of seed borne diseases. In: Biddle, A.J. (Ed.) *Proceedings of the BCPC Symposium No. 76: “Seed Treatment: Challenges & Opportunities”*, Farnham, 76, British Crop Protection Council, no. 76.
- Bradford, K.J., 1986. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. *Hortscience*. 21:1105-1112.
- Blunden, G., 1991. Agricultural uses of seaweeds and seaweed extracts. pp:65-81. In Guiry & Blunden, 1991, q.v.
- Blunden, G., Jenkins, T., Liu, Y., 1997. Enhanced leaf chlorophyll levels in plants treated with seaweed extract. *Journal of Applied Phycology*. 8: 535-543.
- Blunden, G., Tyihak, E., 2009. The biochemical basis of immunity of plants treated with seaweed extracts. *The Phycologist*. 76: 14.
- Corbineau, F., Come, D., 1990. Effects of priming on the germination of *Valerianella olitoria* seeds in relation with temperature and oxygen. *Acta Horticulturae*. 267: 191-197.
- Coşkun, G., Gülşen, O., Demirkaya, M., 2016. Çerezlik Kabak Tohumlarında Bazı Ön Uygulamaların Çimlenme Üzerine Etkileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 32(1):48-53
- Craigie, J.S., 2011. Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. *Journal of Applied Phycology*. 23: 371-393.
- Çelen, S., 2006. Türkiye’de Yayılış Gösteren Dört Thymus Türünün Uçucu Yağ Bileşimleri, Antibakteriyel ve Antifungal Aktivite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı. Yüksek Lisans tezi*, 86 s.
- Demir, İ., Ellialtıoğlu, Ş., Tıprıdamaz, R., 1994. The effect of different priming treatments on reparability of aged eggplant seeds. *Acta Horticulturae*. 362: 205-212.
- Demir, N., Dural, B., Yıldırım, K., 2006. Effect of seaweeds suspensions on seed germination of tomato, pepper and aubergine. *Journal of Biological Sciences*. 6: 1130-1133.
- 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.
- Demirkaya, M., 2011. Ozmotik Koşullandırma ve Hümidifikasyon Uygulamalarını Yüksek Sıcaklıkta Biber Tohumlarının Çimlenme ve Ortalama Çimlenme Süresi Üzerine Etkileri. IV Tohumculuk Kongresi 14-17 Haziran Samsun Bildiriler Kitabı-1 S. 136-143
- Demirkaya, M., 2012. Deniz Yosunu (*Ascophyllum nodosum*) Ekstraktı Uygulamalarının Domates Tohumlarının Canlılığı ve Gücüne Etkileri. Alatarım 11(1) 2012 s. 13-18
- Elkoca, E., 2007. Priming ekim öncesi tohum uygulamaları. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 38: 1, 113-120.
- Eriş, A., Sivritepe, H.Ö., Sivritepe, N., 1995. The effects of seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*) on yield and quality criteria in peppers. Acta Horticulturae. 412: 185-192.
- Evans, E.X., Blazich, F.A., 1914. Overcoming Seed Dormancy: Trees and Shrubs. North Carolina Cooperative Extension Service. 1/99 HIL-8704
- Foidl, N., Makkar, H.P.S., Becker, K., 2001. The potential of *Moringa oleifera* for agricultural and industrial uses. In: Fuglie, L.J. (eds.), The Miracle Tree: The Multiple Attributes of Moringa, pp: 45–76. Wageningen, The Netherlands
- Fuglie, L.J., 1999. The Miracle Tree: *Moringa oleifera*: Natural Nutrition for the Tropics, p. 68. Church World Service, Dakar
- Groot, S.P.C., van der Wolf, J.M., Jalink, H., Langerank, C.J., van den Bulk, R.W., 2004. Challenges for the production of high quality organic seeds. Seed Test. Int. 127: 12-15.
- Hesabi, S., Vazan, S., Golzardi, F., 2014. The effect of yellow yarrow (*Achillea santolina*) aqueous extracts as a factor in seed priming of canola and flax. International Journal of Biosciences. Vol. 5, No. 5, p. 195-202, 2014.
- Heydecker, W., Gibbins, B., 1978. The priming of seeds, Acta Horticulturae. 83:213-215.
- Isman, M.B., 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection. 19:603-608.
- Kamaladhasan, N., Subramanian, S.K., 2009. Influence of seaweed liquid fertilizers on legume crop, red gram. Journal of Basic and Applied Biology. 24.
- Gonzales, L.M.R., 2015. Germination Response of Eggplant (*Solanum melongena* L.) Seeds to Different Vinegar Concentration as Seed Priming Agents International Journal of Scientific and Research Publications. Volume 5, Issue 3.
- Ling, Z., Enchen, J., Bosong, L.I., 2009. Effect of Wood Vinegar on Seed Germination and Water Implantation of Corn Journal of Northeast Agricultural University Vol. 16 no.2 6-11.
- 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.
- Mackinnon, S.L., Hiltz, D., Ugarte, R., Craft, C.A., 2012. Improved methods of analysis for betaines in *Ascophyllum nodosum* and its commercial seaweed extracts. Journal of Applied Phycology. 22(4): 489-494.
- Marković, T., Chatzopoulou, P., Šiljegović, J., Nikolić, M.,

- Glamočlija, J., Ćirić, 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. *Archives of Biological Science*. 63, 2: 457-464.
- Dileepkumar, M., Mukesh, L.C., Khaja, R.S., Ramangouda, S.H., Abdul, K.M., Itagi, P., Mohammed, W., Sudheesh, K., Tejagouda, B., Haleshkumar, B., 2015. Different Priming Treatments On Germination and Viability of Cluster Bean Seeds. *International Journal of Advanced Research*. Volume 3, Issue 5, 108-111.
- Matsiyak, K., Kaczmarek, Z., Krawczyk, R., 2011. Influence of seaweed extracts and mixture of humic and fulvic acids on germination and growth of *Zea mays* L. *Acta Scientiarum Polonorum Agricultura*. 10(1): 33-45.
- Mavi, K., Matthews, S., 2013. An alternative method of organic priming technique in naturally aged .30 ISTA<sup>th</sup> seed congress abstract book, Antalya.
- Mavi, K., Atak, M., Atış, İ., 2013. Effect of organic priming on seedling emergence of pepper under salt stress. *Soil- Water Journal*. vol 2, number 2:401-408.
- Mavi, K., 2016. The Effect of Organic Priming with Marigold Herbal Tea on Seeds Quality in Aji Pepper (*Capsicum baccatum* var. *pendulum* Willd.) Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 21(1):31-39
- Pan, J., Cao, F., Wang, G., Zhang, W., 2010. Effects of Ginkgo Wood Vinegar on Crops Seed Germination and Seedling Growth. *CNKI Journal*
- Paudel, V.R., Gupta, V.N.P., 2008. Nepal Effect of Some Essential Oils on Seed Germination And Seedling Length of *Parthenium Hysterophorous* L. *Ecological Society (ECOS)*, *Ecoprint*. 15: 69-73
- Qu, Z.H., Du, X.G., 2004. Effects of different soil amendments on The quantity of microbes around the root of tomato seedling. *Chinese Agricultural Science Bulletin*. 20(3): 48-49, 117.
- Rafi, H., Dawar, S., Zaki, M.J., 2015. Seed priming with extracts of *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Delile and *Sapindus mukorossi* (L.) plant parts in the control of root rot fungi and growth of plants. *Pakistan Journal of Botany*. 47(3); p. 1129-1135.
- Rady, M.M., Seaf, El-Yazal, S.A., 2009. Response of sunflower seeds to soaking in maize grains extract and foliar spray with micronutrients under the newly reclaimed soil conditions. *Egypt. J. Soil Sci*. 49, 453-478.
- Roy, B., Sarker, B.C., Ali, M.R., Das, S.R., Sayed, M.A.S., 2012. Seed Germination and Seedling Growth of Two Vegetables in Responses to Aqueous Extract of Four Herbal Plant Leaves. *J. Environ. Sci. & Natural Resources*. 5(1): 141-150.
- Senn, T.L., 1987. Seaweed and plant growth. *Clemson University edition*. Clemson, SC 29634-0345, USA.
- Stirk, W.A., Arthur, G.D., Lourens, A.F., Novak, O., Strnad, M., Van Staden, J., 2004. Changes in cytokinin and auxin concentrations in seaweed concentrates when stored at an elevated temperature. *J. Appl. Phycol.*, 16: 31-39
- Tarakhovskaya, E.R., Maslov, Y.I., Shishova, M.F., 2007. Phytohormones in algae. *Russian Journal of Plant Physiology*. 54(2):163-170.
- Teksan, B.Ö., 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.
- Tóbiás, A., Lehoczki-Tornai, J., Szalai, Z., Csambalik, L., 2007. Radics Effect of different treatments to bacterial canker (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*), bacterial speck (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) in tomato, and bacterial spot (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) in pepper. *International Journal of Horticultural Science*. 13 (2): 49–53.
- Toroğlu, S., 2007. In vitro antimicrobial activity and antagonistic effect of essential oils from plant species. *Journal of Environmental Biology*. 28, 3, 551-559.
- Tworkoski, T., 2002. Herbicide effects of essential oils. *Weed Science*. 50:425-431.
- Yanmaz, R., Özdil, A.H., 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. İzmir. Cilt II. 25-27.
- Yang, H., 1997. Wood vinegar effect on germination and growth of vegetable [J]. *Liaoning Urban and Rural Environmental Science & Technology*. 17(3): 78-80.
- Yıldırım, E., Güvenç, İ., 2005. Deniz Yosunu Özü Uygulamalarının Tuzlu Koşullarda Pırasada Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkisi. *Bahçe*. 34(2), 83-87.
- Yoshimoto, T., 1993. Present status of wood vinegar studies in Japan for agricultural usage. Taiwan: Special Publication-Taichung District Agricultural Improvement Station, 3(35):811-820.
- Wajika, M., Gezahegn, B., Befekadu, B., 2005. Allelopathic effects of *Parthenium hysterophorus* extracts on seed germination and seedling growth of lettuce. *Tropical Science*. 45(4): 159–162.
- Wang, H.Y., 2005. Study on regulation mechanism of wood vinegar to plant growth. Harbin: Northeast Forestry University.
- Wei, C., Zhang, B., Yang, D., Hou, X., Chen, Y., 2007. Effect of garlic extraneous liquid on seed germination and seedling growth of eggplants *Journal of Gansu Agricultural University*. CNKI-journal