



Farklı Çim Türlerinde Deniz Yosunu (*Ascophyllum Nodosum*) Ve Humik Asit Uygulamalarının Çimlenme Parametreleri Üzerine Etkisi

Araştırma Makalesi/Research Article

Atıf İçin: Demirkaya M., Gülşen O., Bilgili S., K. (2024). Farklı Çim Türlerinde Deniz Yosunu (*Ascophyllum Nodosum*) Ve Humik Asit Uygulamalarının Çimlenme Parametreleri Üzerine Etkisi. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 7(2):54-61

To Cite: Demirkaya M., Gülşen O., Bilgili S., K. (2024). The Effect Of Seaweed (*Ascophyllum Nodosum*) And Humic Acid Applications On Growth Parameters In Different Grass Types, Erciyes Journal of Agriculture and Animal Sciences 7(2): 54-61

Mustafa DEMİRKAYA¹ Osman GÜLŞEN² Salih Kerim BİLGİLİ³

¹Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kayseri/Türkiye

²Kayseri Üniversitesi Safiye Çıkrıkçıoğlu MYO Bahçe Tarımı Programı, Kayseri / Türkiye

³Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, Türkiye

*sorumlu yazar: mustafademirkaya@kayseri.edu.tr

Mustafa DEMİRKAYA ORCID No:0000-0001-7725-3952, Osman GÜLŞEN ORCID No: 0000-0003-1894-9997, Salih Kerem BİLGİLİ ORCID No: 0009-0003-7184-5473

Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 10.08.2024

Revizyon Tarihi: 24.09.2024

Kabul Tarihi: 24.09.2024

doi: 10.55257/ethabd.1531438

Anahtar Kelimeler

Tohum, çimlenme, humik asit, deniz yosunu

Keywords

Seed, germination, humic acid, seaweed

Özet

Bu çalışmada farklı çim tohumu türlerine, humik asit ve deniz yosunu ile ozmotik koşullandırma (OK) uygulamaları yapılarak çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Tohumlarının çimlenmesi üzerine 15 °C'de yapılan ozmotik koşullandırma uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Deniz yosunu ve humik asit ekstraktının 1/500 oranındaki çözeltileri ile OK uygulamaları çim tohumlarında 15 °C'de 1, 2 ve 3 gün süre ile yapılmıştır. *Lolium perenne* türünde bütün OK uygulamaları çimlenme oranını kontrole göre arttırmış, en yüksek çimlenme oranı % 95.5 ile 2 gün humik asit uygulamasından elde edilmiş, en küçük çimlenme oranı % 85.5 ile kontrol grubu tohumlardan elde edilmiştir. *Festuca rubra commutata* türünde sadece 2 gün OK uygulaması çimlenme oranını arttırmış, diğer bütün uygulamalar kontrole aynı sonucu vermiştir. *Festuca arundinacea* türünde bütün OK uygulamaları çimlenme oranı bakımından kontrole aynı sonucu vermiştir. OK uygulamaları çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi bakımından en olumlu sonuçları *L. perenne* türünde vermiştir. Burada tohum başlangıç çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi yüksek olmasının etkili olabileceği değerlendirilmektedir. Bu çalışmada *L. perenne* türünde OK uygulamalarının çimlenme parametreleri üzerine en etkili sonuçları verdiği tespit edilmiştir.

The Effect Of Seaweed (*Ascophyllum Nodosum*) And Humic Acid Applications On Growth Parameters In Different Grass Types

Abstract

In this thesis study, grass seed types used in the responsibility areas of Kayseri Metropolitan Municipality were obtained and osmotic conditioning applications were carried out with humic acid and seaweed in Erciyes University laboratories, and their effects on germination rate, average germination time and germination index were investigated. The effects of osmotic conditioning applications at 15 °C on the germination of seeds were investigated. Osmotic conditioning applications with 1/500 solutions of seaweed and humic acid extract were made on grass seeds at 15 °C for 1, 2 and 3 days. In *Lolium perenne* species, all osmotic conditioning applications increased the germination rate compared to the control, the highest germination rate was obtained from 2-day humic acid application with 95.5 %, and the lowest germination rate was obtained from the control group seeds with 85.5 %. Only 2 days of osmotic conditioning application in *Festuca rubra commutata* species increased the germination rate, all other applications gave the same result as the control. In *F. arundinacea*, all osmotic conditioning treatments gave the same results as the control in terms of germination rate. Osmotic conditioning applications gave the most positive results in terms of germination rate, average germination time and germination index in *L. perenne* species. It is considered that high initial seed germination rate and other parameters may be effective here. In this study, it was determined that osmotic conditioning applications gave the most effective results on germination parameters in *L. perenne* species.

1. GİRİŞ

Çim alanların çevreye ve insan yaşamına etkileri bilimsel olarak kanıtlanmış bir gerçektir. Çim alanlar neredeyse ormanlar kadar oksijen üretebilme yeteneğine sahiptirler. Buharlaşma yaparak ortamda 4-7 °C arasında sıcaklık değişimine neden olurlar. Erozyona karşı toprağı korur, karbon tutar. Kent yaşamında insanların psikolojisini olumlu yönde etkiler. Peyzaj açısından bakıldığında da çim alanların peyzaj unsurları içerisinde önemli bir yer kapladığı görülür. Çim peyzaj dinamiğinin temel unsuru ve yapısal alanların tamamlayıcısı olması sebebiyle de yapısal ve bitkisel uygulamaların en önemli parçasıdır. Öyle ki toprak ve yeşil alan olmaksızın yolların, kaldırımların, bordürlerin, sert zeminlerin hiçbir anlamı yoktur. Onları tamamlayan ve bir kompozisyon halinde sunulmasını sağlayan toprak, yeşil alan ve bitkilerdir. Bu nedenle çim alanların sert zeminleri ve yapısal alanları tamamlayıcı ve bütünleyici rolü asla yadsınamaz (Açıkgöz, 1994).

Günümüzde çim alanlar dinlenme ve eğlence alanları oluşturma olanağı sunmaktadır. Serin, yumuşak çimler hem çocukları hem de aileleri piknik gibi aktiviteler için bir araya getirir. Futbol, basketbol, golf, tenis alanları vb. birçok spor sahasında çim bitkileri kullanılmaktadır. Bu tür yerlerde karışım halinde çim türleri ekilir. Karışımında bulunan türler; İngiliz çimi (L. perenne) en çok kullanılan türlerden biridir. İnce yapraklı ve kısa büyüyen çeşitler basılma ve çiğnenmeyi iyi tolere eder. Park ve bahçe alanlarında, spor sahalarında, otoyol ve çim alanlarında çeşitli amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadır. Serin ve nemli yerlerde iyi yetişir. Lolium ve Festuca türleri ile karışım halinde bulunur. Kırmızı yumak (F. rubra), gölge toleransı ile bilinen, ince yapraklı, kısa büyüyen, birinci sınıf bir çimdir. Bu tür çim alan tesisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kamışsı yumak (F. arundinacea) diğer çim türlerine göre daha uzun, daha pürüzlü bir yapıya sahip, yaprakları kalın ve serttir. Sıcaklık ve kuraklığa karşı diğer çim türlerine göre daha dayanıklıdır. Yüksek basınç dayanımı sayesinde spor sahaları, park ve bahçelerde kullanımı giderek artmaktadır (Açıkgöz, 1994). Çim bitkileri renk, doku, ilk gelişim döneminde hızlı gelişme, kuraklığa ve basılmaya dayanıklılık, uzun ömürlü olma, sık biçime dayanıklılık, toprak üzerinde yayılma gücü, kuvvetli kök gelişimi, ince yapıya sahip olma, hastalıklara dayanım, morfolojik özellikler ve iklim istekleri bakımından çok değişik performanslara sahiptirler. Özellikle son yıllarda sayısı artan sonucu yoğun ve yüksek yapılar arasındaki boşlukların çim yüzey olarak düzenlenmesi önem kazanmış, teknoloji ürünü betonun sert ve soğuk görünümünün zayıflatılması ve yapı çevresi ekolojisinin insan yaşamı yönünden iyileştirilmesi kaçınılmaz olmuştur (Gürbüz, 2010).

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Bitkisel materyal

Bu araştırmada Kayseri Büyükşehir Belediyesi Park Ve Bahçeler Müdürlüğünden temin edilen, Lolium perenne türü 'Double' çeşidi, Festuca rubra var. Commutata türü Capriccio çeşidi ve Festuca arundinacea türü, Tomcat 1 çeşidi kullanılmıştır. Araştırmaya başlamadan yaptığımız ön denemelerde tohumların özellikleri aşağıdaki gibi tespit edilmiştir. L. perenne, F. rubra commutata, F. arundinacea sırasıyla %85.5, 60.50, 69.00 çimlenme oranına ve %6.16, 5.36, 5.44 nem kapsamlarına sahiptir. Tohum nem kapsamının farklı olması, tohumlara yapılacak ön uygulamalara farklı tepki verebilir. Bu nedenle çalışmaya başlamadan tohumların nem kapsamları ölçülmüştür. Tohum nem kapsamları % 5.36 ile % 6.16 arasında olması nedeniyle herhangi bir nemlendirme veya tohum kurutulmasına ihtiyaç duyulmamıştır.

2.2. OK materyalleri

2.2.1 Deniz Yosunu

Denizlerde, tatlı sularda ve okyanuslarda bol miktarda bulunan yeşil, kahverengi ve kırmızı tonlarına sahip su bitkileridir. Deniz yosunları farklı ülkelerde farklı ticari isimlerle kullanılmaktadır. Örneğin, Ascophyllum nodosum yosun türü İngiltere, ABD ve birçok ülkede Maxicrop, Ocean Potion, NitrozimeTM, Espoma® gibi daha pek çok ticari adlarla kullanılmaktadır (İlbaş, 2009).

2.2.2. Humik asit

TKİ HÜMAS, Türkiye Kömür İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne (TKİ) ait leonardit ve düşük kaliteli linyitlerden üretilen, %12 humik ve fulvik asit içeren sıvı doğal organik toprak düzenleyicidir (Gezgin ve ark. 2012).

2.3. Yöntemler

2.3.1. Çimlendirme Testi, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi hesaplamaları.

OK uygulamalarından sonra çimlenme testi, 20 ± 1 °C'de ve ISTA kurallarına göre (Şehirali, 1997) toplam 200 tohum (her tekrarda 50 tohum) ile dört tekerrür halinde yapılmıştır. Her tekerrürde, kökçüğü ve başlığı tamamen oluşmuş genç fideler, petri kaplarından alınarak çimlenmiş olarak sayılmıştır. Primer kökü ve kotiledonu tam olarak oluşmamış tohumlar (anormal şekilde çimlenmiş tohumlar) ayrı ayrı olarak değerlendirilmiştir. Sayımlar tohumların ortamdaki çıkarılmasıyla yapılmıştır. Tohum canlılığı, sayım sonunda çimlenme yüzdesi (normal çimlenmiş tohumların yüzdesi) olarak belirlenmiştir. Anormal şekilde çimlenen tohumları izole ederken aşağıdaki özellikler dikkate alınmıştır. Temel hücresi (birincil kök veya kotiledon) olmayan ve ciddi şekilde hasar

görmüş, zayıf gelişmiş, fizyolojik olarak hasar görmüş veya temel yapıları deforme olanlar dikkate alınmamıştır. Anormal şekilde çimlenen tohumlar, yapısı enfekte olma nedeniyle hastalıklı veya çürümüş olan ve normal gelişimi engellenen tohumları içerir (Bekendam ve Grob, 1979). Çimlenme testlerinde çimlenen tohumlar test süresi boyunca günlük olarak sayılmış ve elde edilen sonuçlar (Ellis ve Roberts, 1981) tarafından geliştirilen aşağıdaki formül kullanılarak değerlendirilmiştir. Çimlenme indeksi, J.D. Maguire tarafından 1962 yılında geliştirilen formül kullanılarak hesaplanmıştır (Copeland ve McDonald, 2001). Tohum Nem Kapsamı

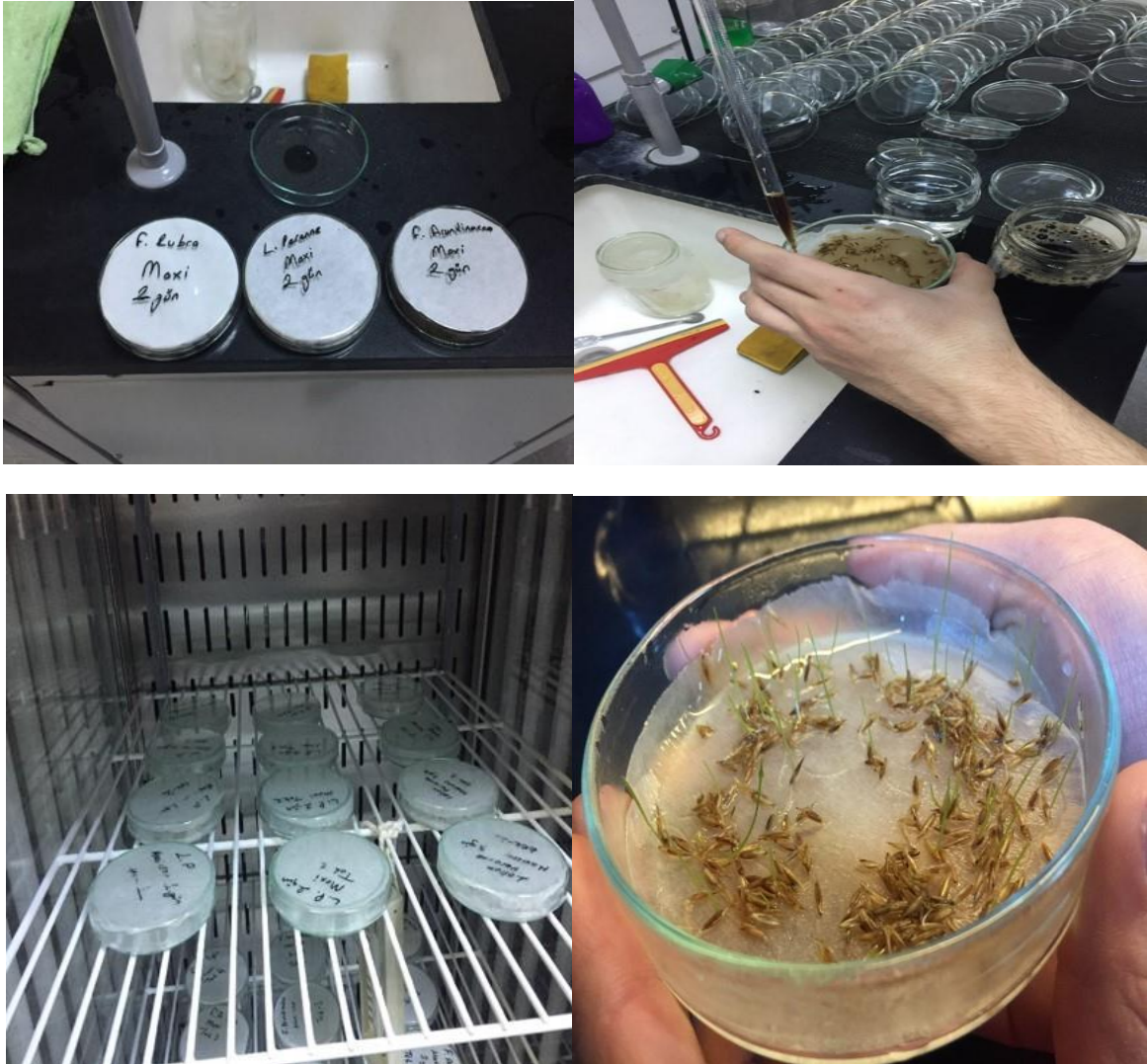
Yüksek sabit sıcaklık fırın yöntemine göre yapılmıştır (Şehirli, 1997). Uygulamadan sonraki nem kapsamı ise aşağıdaki şekilde bulunmuştur. Tohumlar 5 dakika çeşme suyu ile yıkanmış, sonra da saf su ile durulanmıştır. 2 saat kurutma işlemi yapıp sonra tartımları yapılmış ve nem kapsamı tespit edilmiş ve nem kapsamı Demirkaya (1997)'ye göre hesaplanmıştır.

2.3.2. 1000 Tohum Ağırlığı Tayini

Küçük taneli tohumlarda 1000 tohum ağırlığının bilinmesi denemelerde büyük kolaylık sağlamaktadır. Bu amaçla bitkisel materyal olarak kullanılan çim tohumlarının 1000 tohum ağırlığının tespitleri ISTA kurallarına uygun olarak yapılmıştır (Anonim, 1985a, b).

2.3.3. Deniz Yosunu İle OK Uygulamaları

Ozmotik çözelti olarak biber tohumları için (Sivritepe, 2000), biber ve soğan tohumları için Demirkaya (2010) tarafından önerilen Maxicrop marka 1:500 konsantrasyonlu deniz yosunu ekstraktı kullanılmıştır. Yosun ekstraktı ile OK uygulamaları 15 °C'de 1, 2 ve 3 gün süreyle yapılmıştır. Uygulamada petri kabının altına filtre kâğıtları yerleştirilmiş ve 1 g tohum 0,01 g hassasiyetle tartılarak petri kabına konmuştur. Daha sonra yerleştirilmiş her bir petri kabına belirtilen dozda hazırlanan 10 ml deniz yosunu çözeltisi konulmuştur (Demirkaya, 2010). (Şekil 1).



Şekil -1: OK uygulamaları ve çimlenmiş tohumlardan bir görünüm.

2.3.4. Hümik Asit Uygulamaları

Hümik asit ve deniz yosunu ile OK uygulamalarını mukayese edebilmek için deniz yosunu ile hümik asit çözeltileri aynı dozda kullanılmıştır. Hümik asit çözeltilisinin 1:500'lük konsantrasyonu OK uygulamalarında kullanılmıştır. Hümik asit 15 °C'de 1, 2 ve 3 gün süreyle uygulanmıştır. Filtre kâğıtları petri kabının altına yerleştirilerek 1 g tohum 0,01 g hassasiyetle tartılan tohumlar petri kabına homojen olarak yerleştirilmiş, daha sonra her bir petri kabına yukarıda hazırlanan dozda hümik asit çözeltilisinden 10 ml uygulanmıştır (Demirkaya, 2010).

2.3.5. Deneme deseni ve istatistiksel analizler

Denemeler tesadüf parsellerinde üç faktörlü (kontrol, hümik asit ve deniz yosunu ile OK uygulamaları) faktörlü, faktöriyel deneme desenlerine göre ve her tekrürde 50 tohum olacak şekilde 4 tekrürlü olarak kurulmuştur. Normal çimlenen fidelerin yüzdeleri, ortalama çimlenme süreleri ve çimlenme indeksleri ayrı ayrı varyans analizlerine tabi tutulmuşlardır. Varyans analizleri 0.05 önemlilik seviyesinde SPSS adlı bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ise bilgisayar programında, 0.05 önemlilik seviyesinde LSD testi ile değerlendirilmiştir. Ancak interaksiyon analizleri her türün çimlenme kriterleri ve performansları oldukça farklı olduğundan her üç tür ayrı ayrı analiz edilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

L. perenne türünde temin edilen tohumların nem kapsamı kontrolde 6.16 olarak tespit edilmiştir.

Yapılan OK uygulamaları sonrasında 1, 2 ve 3 gün deniz yosunu ile OK uygulamalarında sırasıyla 35.33, 37.46 ve 40.39 olarak tespit edilmiş ve nem kapsamlarının arttığı gözlenmiştir. 1, 2 ve 3 gün hümik asit ile OK uygulamalarında ise sırasıyla 31.51, 36.91 ve 44.33 olarak ölçülmüş olup yine nem kapsamlarının arttığı gözlemlenmiştir.

L. perenne türüne ait Double çeşitinde 3 gün deniz yosunu, 1 ve 2 gün hümik asit uygulamaları kontrole göre çimlenme oranını istatistiki düzeyde ($P < 0.05$) arttırmış, diğer uygulamalar kontrole aynı sonucu vermiştir. L. perenne türünde en yüksek çimlenme oranını % 95.5 ile 2 gün hümik asit uygulaması verirken, en düşük çimlenme oranını % 85.5 ile kontrol grubu tohumlardan elde edilmiştir. L. perenne türüne ait Double çeşitinde tüm hümik asitle OK uygulamaları kontrole göre ortalama çimlenme süresini azaltmış, deniz yosunu ile OK uygulamaları kontrole aynı sonucu vermiştir. En düşük ortalama çimlenme süresini 2.71 gün ile 2 gün hümik asit uygulamasından elde edilmiş, en yüksek 3.52 gün ile deniz yosunu 3 gün uygulamasından elde edilmiş, kontrol tohumlarının ortalama çimlenme süresi ise 3.39 gün olmuştur. L. perenne türüne ait Double çeşitinde tüm OK uygulamaları kontrole göre çimlenme indeksini arttırmıştır ($P > 0.05$). En yüksek ortalama çimlenme indeksi 20.13 ile hümik asit 2 gün uygulamasından elde edilmiş, en küçük çimlenme indeksi 13.93 ile kontrol grubu tohumlardan elde edilmiştir (Tablo 1). L. perenne türüne ait Double çeşitinde yapılan istatistiki analizler sonucunda çimlenme oranı bakımından uygulama interaksiyonu $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, uygulama süresi ve uygulama *uygulama süresi interaksiyonu önemsiz bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Lolium perenne türüne ait Double çeşitinde tohumlara yapılan OK uygulamalarının çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve interaksiyon analiz sonuçları üzerine etkileri

Çeşit	Uygulamalar	Uygulama Süresi (gün)	Uygulama Sonrası Tohum Nemi (%)	Normal çimlenme (%)	Ortalama Çimlenme Süresi (gün)	Çimlenme İndeksi
<i>L. perenne</i>	Kontrol	0	6.16	85.50 c*	5.32 a	8.21d
	Deniz Yosunu (1.500)	1	35.33	89.50 bc	5.02 ab	9.20bc
		2	37.46	91.00 ab	4.63 c	9.86 ab
		3	40.39	88.50 bc	5.32 a	8.62 cd
	Hümik asit (1.500)	1	31.51	90.50 b	4.83 bc	9.45 bc
		2	36.91	95.50 a	4.68 c	10.77 a
3		44.33	89.00 bc	4.79 bc	9.48 bc	
Uygulama		*	**	**		
Uygulama süresi		öd	öd	öd		
Uygulama süresi *uygulama		öd	öd	öd		

öd= önemli değil * = 0.05 düzeyinde önemli ** = 0.01 düzeyinde önemli

*Türler içindeki farklı harfler farklı istatistiki grupları göstermektedir ($P < 0.05$).

F. rubra commutata türünde temin edilen tohumların nem kapsamı kontrolde 5.36 olarak tespit edilmiş olup yapılan OK uygulamaları sonrasında 1, 2 ve 3 gün deniz yosunu ile OK uygulamalarında sırasıyla 23.86, 28.45 ve 36.74 olarak tespit edilmiş ve nem kapsamlarının düzenli olarak arttığı gözlenmiştir. 1, 2 ve 3 gün hümik asit ile OK uygulamalarında ise sırasıyla 24.46, 27.37 ve 36.34 olarak ölçülmüş olup yine nem kapsamlarında gözle görülür bir artış olduğu gözlemlenmiştir.

F. rubra commutata türünde bütün uygulamalar çimlenme oranını arttırmış, ancak sadece 2 gün hümik asit uygulamasındaki artış kontrole göre çimlenme oranını istatistiki düzeyde ($P < 0.05$) arttırmıştır. F. rubra commutata türünde en yüksek çimlenme oranını %75 ile 2 gün hümik asit uygulaması verirken, en düşük çimlenme oranını % 60.50 ile kontrol grubu tohumlardan elde edilmiştir. F. rubra commutata türünde 1 ve 2 gün hümik asit uygulamaları, deniz yosunu 1 gün uygulamaları ortalama çimlenme süresini kontrole göre istatistiki düzeyde azaltmış;

Tablo 2. Festuca rubra commutata türündeki tohumlara yapılan OK uygulamalarının çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve interaksiyon analiz sonuçları üzerine etkileri.

Çeşit	Uygulamalar	Uygulama Süresi (gün)	Uygulama Sonrası Tohum Nemi (%)	Normal çimlenme (%)	Ortalama Çimlenme Süresi(gün)	Çimlenme İndeksi
F. rubra commutata	Kontrol	0	5.36	60.50 b	6.19 ab	5.63 bc
	Deniz yosunu (1.500)	1	23.86	71.50 ab	5.21 c	7.24 a
		2	28.45	69.00 ab	5.86 ab	6.43 abc
		3	36.74	64.00 ab	6.47 a	5.47 c
	Hümik asit (1.500)	1	24.46	67.00 ab	5.71 c	6.63 abc
		2	27.37	75.00 a	5.80 bc	6.92 a
		3	36.34	69.00 ab	6.39 ab	6.07 abc
	Uygulama			öd	*	öd
	Uygulama süresi			öd	öd	öd
Uygulama süresi *uygulama			öd	öd	öd	

öd= önemli değil *= 0.05 düzeyinde önemli **= 0.01 düzeyinde önemli

*Türler içindeki farklı harfler farklı istatistiki grupları göstermektedir ($P < 0.05$)

F. arundinacea türünde temin edilen tohumların nem kapsamı kontrolde 5.44 olarak tespit edilmiştir. Yapılan OK uygulamaları sonrasında 1, 2 ve 3 gün deniz yosunu ile OK uygulamalarında sırasıyla 32.74, 40.05 ve 42.37 olarak tespit edilmiş ve nem kapsamlarının arttığı gözlenmiştir. 1, 2 ve 3 gün hümik asit ile OK uygulamalarında ise sırasıyla 31.90, 37.12 ve 40.85 olarak ölçülmüştür. Su alımının düzenli olarak arttığı ve oranların yükseldiği görülmektedir.

F. arundinacea türünde deniz yosunu ile bütün OK uygulamaları çimlenme oranı bakımından kontrole aynı sonucu vermiştir. En yüksek çimlenme

diğer uygulamalar kontrole aynı sonucu vermiştir ($P > 0.05$). En düşük ortalama çimlenme süresini 5.21 gün ile 1 gün deniz yosunu uygulaması verirken en yüksek sonucu 6.47 gün ile deniz yosunu OK uygulaması vermiş, kontrol tohumlarının değeri 6.19 gün olmuştur. F. rubra commutata türünde deniz yosunu 1 gün ve hümik asit 2 gün uygulamaları kontrole göre çimlenme indeksini arttırmış, diğer OK uygulamaları kontrole aynı sonucu vermiştir. Deniz yosunu ile OK uygulamaları kontrole aynı sonucu vermiştir ($P > 0.05$). En düşük çimlenme indeksi 5.47 gün ile 3 gün deniz yosunu uygulamasından elde edilmiş, en yükseği 7.24 gün ile deniz yosunu 1 gün uygulamasından elde edilmiş, kontrol tohumlarının çimlenme indeksi ise 5.63 gün olmuştur. F. rubra commutata türünde yapılan istatistiki analizler sonucunda ortalama çimlenme süresi bakımından uygulama interaksiyonu ($P < 0.05$) düzeyinde önemli bulunurken, uygulama süresi ve uygulama * uygulama süresi interaksiyonu önemsiz bulunmuştur (Tablo 2).

oranı %70.50 ile deniz yosunu 1 gün, hümik asit 2 gün uygulamasından elde edilmiş, en düşük çimlenme oranı % 65.50 deniz yosunu 3 gün uygulamasından elde edilmiş, kontrol tohumlarının çimlenme oranı ise % 69 olarak tespit edilmiştir. F. arundinacea türünde 1, 2 ve 3 gün hümik asit ve 3 gün deniz yosunu uygulamaları ortalama çimlenme süresini kontrole göre azaltmış, diğer uygulamalar kontrole aynı sonucu vermiştir ($P > 0.05$). En düşük ortalama çimlenme süresini 4.96 gün ile 3 günlük hümik asit, en yüksek ortalama çimlenme süresi 6.40 gün ile kontrol tohumlarından elde edilmiştir. F. arundinacea türünde bütün OK uygulamaları kontrole göre çimlenme

indeksini artırmış, ancak hümik asit 2 gün uygulamasındaki artış istatistiki düzeyde olmuştur ($P > 0.05$). En yüksek çimlenme indeksi 7.90 ile hümik asit 2 gün uygulamasından elde edilmiş, en küçük çimlenme indeksi 6.12 ile kontrol grubu tohumlardan elde edilmiştir. *F. arundinacea* türünde yapılan

istatistiki analizler sonucunda çimlenme indeksi bakımından uygulama interaksyonu $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, uygulama süresi ve uygulama * uygulama süresi interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo 3. *Festuca arundinacea* türündeki tohumlara yapılan OK uygulamalarının çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve interaksiyon analiz sonuçları üzerine etkileri.

Çeşit	Uygulamalar	Uygulama Süresi (gün)	Uygulama Sonrası Tohum Nemi (%)	Normal çimlenme (%)	Ortalama Çimlenme Süresi(gün)	Çimlenme İndeksi
<i>F. arundinacea</i>	Kontrol	0	5.44	69.00	6.40 a	6.12 b
	Deniz yosunu (1.500)	1	32.74	70.50	5.86 ab	6.94 ab
		2	40.05	67.00	5.90 ab	6.45 ab
		3	42.37	65.50	5.44 bc	6.93 ab
	Hümik asit (1.500)	1	31.90	68.00	5.64 bc	6.93 ab
		2	37.12	70.50	5.03 c	7.90 a
		3	40.85	66.00	4.96 c	7.48 ab
	Uygulama			öd	öd	**
	Uygulama süresi			öd	öd	öd
Uygulama süresi *uygulama			öd	öd	öd	

öd= önemli değil *= 0.05 düzeyinde önemli **= 0.01 düzeyinde önemli

*Türler içindeki farklı harfler farklı istatistiki grupları göstermektedir ($P < 0.05$).

Bu çalışmanın yapılaş amacı, kamusal alanda yaygın olarak kullanılan çim tohumu türlerinin farklı OK uygulamalarına vereceği tepkileri ölçerek, ekim öncesi en iyi sonuç veren uygulamaların belirlenmesidir.

L. perenne türünde 1 ve 2 gün Deniz yosunu ile OK uygulamaları çimlenme oranını artırmış 3. gün uygulamalarında kazanılan olumlu etkiler kaybolmaya başlamıştır. Muhtemelen 2. günden itibaren fazla su alımı nedeniyle çimlenme mekanizması bozulmaya başlamış olabilir. Demirkaya ve ark. (2017)'de lavanta tohumlarında deniz yosunu ile 2 gün OK uygulamalarının çimlenme oranını artırdığını ve çimlenme süresinin kısaltarak tohum gücünü artırdığını rapor etmiştir. Bu sonuçlar çalışmamız ile paralellik göstermiştir.

Yine aynı çalışmada deniz yosunu'la OK uygulamalarında en olumlu etkiler 3 gün deniz yosunu ile OK uygulamasından elde edilmiştir. Burada tohumların tohum kabuğunun suyu geçirme durumu, tohumun yüzey alanı, fiziki şekli, tohumların yaşlılığı vb. faktörlerde bu uygulamaların etki durumunu değiştirebilir. Nitekim biber tohumlarında tohum nem kapsamı, Demre sivri, Yalova çarliston ve Kandil

dolma çeşitlerinde 2 gün deniz yosunu ile OK sonunda %40'ı geçerken, soğan tohumlarında ancak 3. günün sonunda %40'lara yaklaşmıştır. Araştırmada ise *L. perenne*'de ve *F. arundinacea*'da 3 gün OK uygulamalarında %40'a ulaşmıştır. *L. perenne* ve *F. arundinacea* tohumları su alımı yönünden soğan tohumları ile paralellik göstermiş, tohum çimlenme

ve gücü bakımından biberle benzer sonuçlar göstermiştir. Bu tür çalışmalar yapılırken farklı türlerin farklı tepkiler verebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Yaşlanmaya bağlı olarak tohum canlılığı belirli bir seviyeye düştükten sonra uygulanan hidrasyon tekniklerinde (OK ya da humidifikasyon), tohum canlılığı ancak türlere göre değişen kritik nem içeriğinin aşılması durumunda artırılabilir. Tohumların kritik nem içeriğinin üzerindeki aerobik koşullarda uzun süreli depolanması canlılığı artırabilir (Bewley ve Black, 1985). Kritik nem kapsamı bazı türlerin tohumlarında belirlenmiştir. Buna göre; marulda %15 (İbrahim ve ark., 1983), soğanda %18 (Ward ve Powell, 1983), buğdayda %28-30'dur (Petruzelli, 1986). *L. perenne* türünde kritik nem seviyesinin %30 ile %35 arasında olduğu değerlendirilmektedir. Çünkü hem hümik asit uygulamaları hem de deniz yosunu uygulamaları

nem kapsamı %37'yi geçtikten sonra kazanılan olumlu etkilerin azalmaya başladığı tespit edilmiştir. *F. rubra commutata*'da kritik nem kapsamının %23 ile %28 arasında olduğu zaman olumlu etkileri ortaya çıkmış daha sonra azalmaya başladığı tespit edilmiştir. *F. arundinacea* türünde ise kritik nem kapsamının %40'lar seviyesinde olduğu değerlendirilmektedir. Çünkü tohum gücü ve tohum performansındaki en olumlu etkiler 3 gün OK uygulamalarından elde edilmiş ve nem kapsamı her 2 uygulamada da %40'lar düzeyinde olmuştur (Tablo 1).

Tandoğan ve ark. (2023) bataklik meşesi (*Quercus palustris*) tohumlarında yaptıkları 20 mg 28 gün hümitik asit uygulamasının çimlenmenin artırılması konusunda olumlu sonuçlar verdiğini rapor etmişlerdir. Bu sonuçlar hümitik asit uygulamalarının farklı türlerde de olumlu sonuçlar verdiğini göstermesi ve kullanım alanlarının artması ülkemiz yerli kaynaklarının kullanımı açısından önemlidir.

Nitekim literatürde (Zhang ve ark., 2022) yaptıkları araştırmada %0,2 yaprakdan hümitik asit bazlı biyostimülanların yaprağa uygulanmasının, yaz aylarında çim ve yeşil alanlarda çim performansını iyileştirmek için etkili bir araç olarak değerlendirilebileceğini rapor etmişlerdir. Bu durumun bize sadece çim tohumlarının çimlenmesinde değil daha sonraki aşamalarda da kullanılabileceğini göstermesi bakımından önemlidir. Çalışmamızda da 1/500 yani %0,2 oranlar kullanılmış her iki çalışmada da olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Stabilize edilmiş ve kurutulmuş evsel arıtma çamurundan alkali/asit ekstraksiyonu ile elde edilen hümitik asitin toprağa uygulanması ile *L. perenne* türü için yürütülen bir çalışmada (Orman ve ark., 2020) hümitik asit uygulamaları 4 tekerrürlü olarak 0, 50, 100, 150, 200 kg da-1 toprak düzeylerinde yapılmıştır. Çim bitkilerinin boy, yaş ağırlık, kuru ağırlık, SPAD klorofil metre okumaları, toplam klorofil analiz değerleri kontrole göre artış göstermiş ancak sadece SPAD değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da hümitik asit kontrole göre tohumlarda parametrelerde değer artışlarına sebep olmuş ve gözlenebilir etkiye sebep olmuştur.

İçeriğinde hümitik asit ve fulvik asitte bulunan değişik gübre dozlarının *F. arundinacea* ve *L. perenne*'nin yalın ve karışık ekilen parsellerinde, m²'deki sürgün sayısına etkilerini göstermek için yapılan bir çalışmada (Salman ve ark., 2010) çim tekniği açısından çok yoğun gübrelemenin, toprağın su tutma kapasitesinin çok düşük olması ve infiltrasyonun da çok hızlı gerçekleşmesi nedeniyle, ancak yeterli olduğu izlenimi vermiştir. Sürgün sayısı açısından elde edilen veriler karışım oranları açısından dikkate alındığında, yalın *L. perenne* parsellerinin en çok sürgün oluşturduğu, buna karşılık *F. arundinacea* parsellerinde çok daha sınırlı sayıda kardeş saptanabildiği de açıkça gözlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen bulgular ışığında, *Festuca arundinacea* türünde tüm uygulamalar çimlenme oranını artırmış olmakla birlikte, yalnızca 2 günlük hümitik asit uygulamasının, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağladığı ($P < 0.05$) belirlenmiştir. *Festuca rubra commutata* türünde en yüksek çimlenme oranı %75 ile 2 günlük hümitik asit uygulamasından elde edilirken, en düşük çimlenme oranı %60.50 ile kontrol grubundan elde edilmiştir. *F. arundinacea* türünde tüm OK uygulamaları, çimlenme oranı açısından kontrol grubuyla benzer sonuçlar vermiştir. Buna karşın, *F. rubra commutata* türünde tüm OK uygulamaları, kontrol grubuna göre çimlenme oranını artırmış, ancak en yüksek artış 2 günlük hümitik asit uygulamasıyla elde edilmiştir. *F. rubra commutata*'da 2 günlük OK uygulaması, çimlenme oranını arzu edilen düzeyde artırmış, diğer uygulamalar ise kontrolle benzer sonuçlar vermiştir (Tablo 2 ve 3).

Deniz yosunu ve hümitik asit kullanılarak gerçekleştirilen OK uygulamaları, *Lolium perenne* türünde çimlenme indeksini artırmıştır. Ancak, Deniz yosunu ile yapılan 3 günlük OK uygulamasındaki artış, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. *L. perenne*'de deniz yosunu ile yapılan OK uygulamaları, ortalama çimlenme süresi bakımından kontrol grubuyla benzer sonuçlar vermiş, tüm hümitik asit uygulamaları ise ortalama çimlenme süresini kısaltarak tohum gücünü artırmıştır. Yüksek canlılık ve tohum gücüne sahip *L. perenne* türünde OK uygulamaları olumlu sonuçlar sağlamıştır (Tablo 1).

Genel olarak değerlendirildiğinde, OK uygulamaları için deniz yosunu ve hümitik asitin 1/500 oranında 2 günlük uygulamalarının çimlenme açısından olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, türler arası karışım yapılacaksa, daha güçlü olan *L. perenne* türüne OK uygulanmadan diğer iki türe uygulanması ve bu şekilde karışım ekimi yapılması durumunda daha homojen bir çıkış sağlanabileceği öngörülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, ozmotik ajanların bazı çim türlerinde kalite ve verimi artırdığını, bazı türlerin bu etkilere daha fazla yanıt verdiğini, bazılarının ise daha az tepki gösterdiğini ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, belediyeler ve kamusal alanlarda çim alanı tesis eden diğer kurumların dikkat etmesi gereken hususlara işaret etmektedir. Daha kaliteli çim alanlarının oluşturulması ve verimin artırılması için bu çalışmanın sonuçları yol gösterici olacaktır. Özellikle *L. perenne* türü ve hümitik asit gübresinin en iyi sonuçları verdiği göz önünde bulundurularak, bu ürünlerin tercih edilmesi faydalı olacaktır. Ayrıca, büyük miktarlarda tohum alımı yapacak kurum ve şahısların, alım öncesinde tohumların canlılık testini yaptırmaları uygun olacaktır. Zayıf ve güçsüz tohumlar, ekim sonrasında çimlenme ve çıkış sorunlarına yol açabilecektir.

KAYNAKLAR

- Anonim. 1985 a. *International Rules for Seed Testing. Rules. International Seed Testing Association. Seed Sci. Technol. 13: 299-355.*
- Anonim. 1985 b. *International Rules for Seed Testing. Annexes. International Seed Testing Association. Seed Sci. Technol. 13: 356-513.*
- Açıköz, E. 1994. *Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bursa, 9 s.*
- Bekendam, J., Grob, R., 1979. *Hand book for Seedling Evaluation. ISTA, Zurich, Switzerland.*
- Bewley, JD, Black, M., Bewley, JD ve Black, M. 1985. *Dormansi ve çimlenmenin kontrolü. Tohumlar: gelişme ve çimlenme fiziyojisi, 175-235.*
- Copeland, L.O., McDonald, M.B., 2001. *Principles of Seed Science and Technology. Kluwer Academic Publishers, Massachusetts, USA, 467.*
- Demirkaya, M. 1997. *Soğan tohumlarında depolama sonrası hidrasyon uygulamalarının canlılık üzerine etkileri (Master's thesis, Uludağ Üniversitesi).*
- 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(2010) <http://fbe.erciyes.edu.tr> ISSN.1012-2354*
- Demirkaya, M., Aydın, B., Şekerci, A. D., & Gülşen, O. 2017. *Effects of osmotic conditioning treatments of lavender (Lavandula angustifolia) seeds on mean germination time and germination rate. International Journal of Secondary Metabolite, 4(3, Special Issue 2), 418-422.*
- Ellis, R.H., Roberts, E.H., 1981. *The Quantification of Ageing and Survival in Orthodox Seeds. Seed Sci. & Technol. 9: 373-409*
- Gürbüz, E. 2010. *Antalya Bölgesinde Bazı Sıcak iklim Çim Türlerinde Renk Kaybının Önlenmesine Sonbahar Azot (N) Gübrelemesinin Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 89-95s*
- Gezgin, S., Dursun, N., & Yılmaz, F. G. (2012). *Bitki yetiştiriciliğinde hümitik ve fulvik asit kaynağı olan TKİ-humas' ın kullanımı. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi, 1, 159-163*
- İbrahim, A., Roberts, E.H. and Murdoch A.J. 1983. *Viability of Lettuce Seeds. II. Survival and Oxygen Uptake in Osmotically Controlled Storage. J. Exp. Bot. 34: 631-640.*
- İlbaş, A. İ. (2009). *Organik Tarım: İlkeler Ve Ulusal Mevzuat.*
- Orman, Ş., Hüseyin, O. K., Fahad, M., & Özgür, A. Z. (2020). *Stabilize ve kurutulmuş evsel arıtma çamurundan hümitik asit eldesi ve çim (Lolium perenne L.) yetiştiriciliğinde kullanımı. Mediterranean Agricultural Sciences, 33(3), 411-416.*
- Petruzelli, L. 1986. *Wheat Variability at High Moisture Content Under Hermetic and Aerobic Storage Conditions. Ann. Bot. 58: 259-265.*
- Salman, A., & Avcioğlu, R. (2010). *Bazı serin iklim çim bitkilerinin farklı gübre dozlarındaki yeşil alan performansları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47(3), 309-319.*
- Sivritepe, H.Ö., 2000. *Deniz Yosunu Ekstraktı (Ascophyllum nodosum) ile Yapılan Ozmotik Koşullandırma Uygulamalarının Biber Tohumlarında Canlılık Üzerine Etkileri. III. Sebze Tarımı Sempozyumu. 11-13 Eylül 2000, Isparta*
- Şehirali, S., *Tohumluk ve Teknolojisi. (1997). ISBN 975-482-039-2 Fakülteler Matbaası. İstanbul.*
- Tandoğan, M., Aslan, V., Özdemir, M., 2023. *Farklı hümitik asit uygulamalarının bataklık meşesi (Quercus palustris) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri. Ormancılık Araştırma Dergisi, 10. Özel Sayı: 62-70.*
- Ward, F.H. and Powell A.A. 1983. *Evidence for Repair Processes in Onion Seeds during Storage at High Seed Moisture Contents. J. Exp. Bot. 34: 277-282.*
- Zhang, X., Goatley, M., McCall, D., Kosiarski, K., & Reith, F. (2022). *Humic acids-based biostimulants impact on root viability and hormone metabolism in creeping bentgrass putting greens. International Turfgrass Society Research Journal, 14(1), 288-294.*