

Deniz Marulunun (*Ulva sp.*) Sıvı Organik Gübre Olarak Değerlendirilmesi

İhsan AKYURT*, Yiğit ŞAHİN**, Hasan KOÇ**

* Giresun Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Giresun, TÜRKİYE

** Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Giresun, TÜRKİYE

Özet

Bu çalışmada kullanılan sıvı organik gübre Giresun sahillerinde bol olarak bulunan *Ulva lactuca* (*Chlorophyta*)'dan elde edilmiştir. Kıyı şeridinde kayalık alanlardan toplanan algler tatlı su ile yıkandıktan sonra 24 saat tatlı su içinde tutularak tuzdan arındırılmıştır. Daha sonra algler küçük parçalar halinde doğranmış ve 2 ay süreyle oda sıcaklığında fermentasyona bırakılmıştır. Çalışmada sıvı organik gübre yanında kimyasal gübre de (20:20:20) kullanılmıştır. Gübrelerin çimlenmeye etkilerini belirlemek için yapılan biyodeneylelerde brokoli (*Brassica oleracea*) ve ıspanak (*Spinacia oleracea L.*) tohumları kullanılmıştır. Deneme deseni 3x2x3(muameleler x bitkiler x replikasyonlar) şeklinde ve tek kontrol grubu içerecek şekilde düzenlenmiştir. Her replikasyona (tekerrüre) 25'er adet tohum ekilmiştir. Ekimden önce kimyasal gübre suda eritilerek süspansne şekline getirilmiştir.

Biyodeneyleler laboratuvar ortamında ve saksılarda yürütülmüştür. Toprak ve sıvı organik gübreler uluslararası akredite belgesine sahip bir laboratuvarında analiz yapılmıştır. Sıvı organik ve süspansne kimyasal gübreler ekimden önce toprağa uygulanmıştır. Tohumlar nemli toprağa ekilerek çimlenme başlangıcına kadar üstü kapatılmıştır. Çimlenme durumu her gün kontrol edilerek çimlenenler sayılmıştır. Ortalama çimlenme süresi 10 gün sürmüştür.

Brokoli'de çimlenme oranı (%'si) kontrol grubunda %45, yapay gübre grubunda %50 ve sıvı organik gübre verilen grupta ise %85 bulunmuştur. Ispanak bitkisinde ise çimlenme oranları kontrol grubunda %72, yapay gübrede %62 ve sıvı organik gübre verilen grupta %70 olarak saptanmıştır. Sıvı organik gübre Brokoli'nin çimlenme oranını %40 düzeyinde artırırken, Ispanak tohumlarının çimlenmesinde etkili olmamıştır. Süspansne şeklinde tohum yatağına uygulanan kimyasal gübrenin ise her iki bitkinin de çimlenmesine olumlu bir etki yapmadığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ulva lactuca*, Organik gübre, Fermente organik yosun gübresi, Çimlenme

Evaluation of *Ulva lactuca* as a Liquid Organic Fertilizer

Abstract

The liquid fertilizer used in this study has been obtained from *Ulva lactuca* (*Chlorophyta*) which found abundant along Giresun's coastal zone. Collected from rocky coastal areas, and washed with fresh water, then Algae were hold in fresh water for 24 hours to eliminate their salt. Algae, then chopped into small pieces and hold at room temperature for fermentation for 2 months. Besides, liquid organic fertilizer chemical fertilizer had been also used (20:20:20). Broccoli and spinach seed has been used in biotreatments to determine the fertilizer effects on germination. Treatment pattern was 3x2x3 (treatments x plants x replicates) with a control group. Each replicate had 25 seeds. Chemical fertilizers used as suspended by melting in the water before application.

Biotreatments had been run both in lab conditions and soil pots. We had both soil and fertilizers analyzed in an internationally accredit laboratory. Both liquid organic and chemical fertilizer were applied to soil before seeding. Seeds were seeded into humid soil until germination start then they covered up. Germination observed daily and counted. The average germination period was at around 10 days.

Germination ratio of broccoli as % was 45% in control, 50% in chemical fertilizers and 85 % in organic liquid fertilizer groups. Germination ratio of spinach plant was 72% in control, 62% in chemical fertilizer, and 70% in liquid organic fertilizer. While liquid organic fertilizer increased the germination ratio of broccoli by 40%, there were no effects of it on the spinach's germination. Suspended application of chemical fertilizer into seed bed had been observed to have no favorable effects on both plants.

Keywords: *Ulva lactuca*, Organic fertilizer, Fermented seaweed fertilizer, Seed germination

Giriş

Deniz marulu adı verilen deniz yosunları Karadeniz sahillerinde doğal olarak yetişmektedir. Bu yosun (alg) *Ulva sp.* özellikle sığ ve kayalık bölgelerde azot ve fosfor gibi besleyici elementlerin bol olduğu kısımlarda yayılım gösteren kozmopolit bir türdür (Cirik ve Cirik, 1999). Stresli koşullara oldukça dayanıklıdır. Tuzluluğa dayanıklı algler olup hem tuzlu hem acı sularda bulunabilmektedir. Alg grupları içerisinde özellikle yeşil algler (*Chlorophyta*) yüksek miktarda protein, vitamin ve mineral içerirler. Bu nedenle *ulva* türlerinin dünyadaki toplamı yeşil alglerin %25'ini oluşturduğu bilinmektedir (Pedua ve ark., 2004). Dünyada ekonomik amaçla toplanan ve kültürü yapılan alglerin %50'si gıda sanayide, %40'ı ilaç ve kozmetik sanayinde, %10'u da diğer sektörlerde kullanılmaktadır (Güner ve Aysel 1999). Çok çeşitli alanlarda kullanılan alg ve alg türlerinin bilinen en eski kullanım şekli gübredir. Algler kompost veya katı organik gübre olarak özellikle uzak doğu ülkelerinde çok uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Fakat son yıllarda deniz alglerinden elde edilen sıvı ekstraktların tarımsal alanda daha geniş çapta kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Özellikle yaprak gübresi şeklinde çeşitli bitkilere uygulanan alg ekstraktlarının çimlenmeyi ve bitki büyümesini stimüle ettiği gözlenmiştir. Çünkü alg ekstrakt ürünlerinin bazı bitki büyüme hormonları (*Auxin ve Cytokinin*), iz elementler (*Fe, Cu, Zn, Co, Mo, Mn ve Ni*) ve vitaminlerce zengin oldukları saptanmıştır (*Challen ve Hemingway, 1965*).

Nitekim, *Zizyphus mauritiana* (*Çin Elması*) bitkisine foliar Spray (*yaprak sprej*) şeklinde uygulanan *Sargassum sp'nin* sıvı ekstraktının bu bitkilerde verimi ve meyve kalitesini yükselttiği bildirilmiştir (*Rama Rao, 1991*). Alg gübresinin kimyasal gübrelerden daha üstün olduğu tespit edilmiştir. Çünkü alg gübreleri organik madde ve mineral madde yönünden zengin olup, nem tutucu özelliği de yüksektir (*Wallen Kemp, 1955*).

Domates, biber ve patlıcanlara verilen süspanse şeklindeki alg materyallerinin bu sebzelerde çimlenmeyi olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir (Demir ve ark., 2006).

Sargassum wightii türü algin sıvı ekstraktının *Triticum aestivum* (buğday varyetesi)'un çimlenmesi, gelişimi ve verimini önemli miktarlarda artırdığı bildirilmektedir (Kumar ve Sahoo, 2011).

Günümüzde alg (yosun) ekstraktlarının önemi anlaşılmaya başlanmış ve Maxicarp, Algifert, Goemar GA14, Kelpak66, Seasprey, seasol, SM3, Cytex un Seacrop16 gibi isimler altında ticari ürünler piyasaya sürülmüştür. Son yıllarda araştırmacılar alg gübrelerinin diğer gübrelerden daha üstün ve daha ekonomik olduğunu saptamışlardır (Gandhiyappan ve Perumal, 2001).

Bu çalışmada deniz marulundan (*Ulva sp.*) elde edilen fermente sıvı organik materyalin kış sebze olan brokoli ve ıspanak tohumlarının çimlenmesine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Tohum Materyali

Brokoli (*Brassica oleracea*) tohumları sertifikalı tohum satan bir firmadan alınmıştır. Satın alınan tohumlar deneme başlayıncaya kadar özel paketleri içinde 5°C derecede bekletilmiştir.

Yosunun Toplanması (Yosun Materyali)

Araştırmada kullanılan deniz yosunu, *Ulva lactuca*, 2010 Eylül ayında Giresun sahil şeridinden (40° 54' 57" 38° 23' 14") toplanmıştır. Sığ bölgeden elle toplanan yosun önce deniz suyu ile yıkanarak istenmeyen biyotik ve abiyotik materyallerden arındırılmıştır. Polietilen poşetler içinde laboratuara getirilen yosunlar musluk suyu ile yıkandıktan sonra 24 saat tatlı su içinde bekletilmiştir. Böylece örnekteki tuz oranı minimum düzeye indirilmeye çalışılmıştır (Sivasankari ve ark., 2006).

Fermente Gübrenin Hazırlanması

Laboratuara getirilip ön yıkama işlemlerinden geçirilen yosunlar daha sonra doğranıp 1:1 oranında (1 kısım su: 1 kısım yosun) 20 litrelik bidonlara doldurulmuştur. Bidonların ağzı hava sızdırmayacak şekilde kapatılmış ve oda sıcaklığında 2 ay süreyle fermentasyona bırakılmıştır. Fermentasyon sürecinde ısı, asit ve baz gibi hiçbir uygulama yapılmamıştır. Fermentasyon sonuçlandığında materyal süzülerek sıvı ekstrakt ürün elde edilmiştir. Elde edilen ekstrakt ürün çok yüksek konsantrasyona sahip olduğundan seyreltilerek (dilüye) kullanılmıştır. Bazı sebze tohumlarıyla (domates, fasulye) yapılan ön çimlenme çalışmasında en iyi sonuç 1:100 oranında (1 kısım

ekstrakt: 100 kısım su) alınmıştır. Bu nedenle çimlenme denemelerinde dilüye oranı 1:100 ve kimyasal gübre (20:20:20) 3.0g/L su olarak uygulanmıştır.

Tohumların Ekimi ve Gübre Uygulaması

Brokoli ve ıspanak tohumları 3'er tekerrürlü ve her tekerrürde 25'er adet olmak üzere saksılara ekilmiştir. Tohumlara hiçbir ön uygulama yapılmadan doğrudan toprağa ekim yapılmıştır. Ekim yapılmadan önce hem sıvı fermente ve hem de kimyasal gübre (eritilerek) belli dozlarda toprağa taban gübresi olarak verilmiştir. Kontrol grubuna ise aynı miktarda su verildikten sonra ekim yapılmıştır. Ekimden sonra çimlenme başlayıncaya kadar saksılar karanlık bir ortamda tutulmuştur. Toprak ve sıvı organik gübre analizleri uluslararası akrediteye sahip bir laboratuarda yaptırılmıştır.

Çimlenme Testi

Çimlenme ISTA prensiplerine (ISTA,1996) göre yapılmıştır. Çimlenme testi için 3 replikasyon ve her replikasyonda 25'er adet tohum kullanılmıştır. Laboratuarda (20-23°C) tutulan saksılar her gün kontrol edilerek çimlenme olup olmadığı gözlenmiştir. 2mm filiz veren tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir. Ortalama çimlenme süresi Ellis ve Roberts (1981)'a göre hesaplanarak gün olarak ifade edilmiştir.

İstatistiksel Analizler

Bütün muamelelere 3 replikasyon uygulanmıştır. Veriler (datalar) ANOVA'ya göre analiz edilmiş ve ortalama değerlerin karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Biyodenelerde kullanılan toprağa ait analiz sonuçları tablo 1 ve sıvı organik gübre analiz sonuçları ise Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Toprak Analiz Sonuçları

Bünye (tekstür)	pH	İletkenlik (MS)	Kireç %	Organik Madde	Alınabilir (ppm)						
					P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mo
Tınlı	6.4	0.391	0.56	1.51	106.1	225.3	4529	187.1	32.3	İz	İz

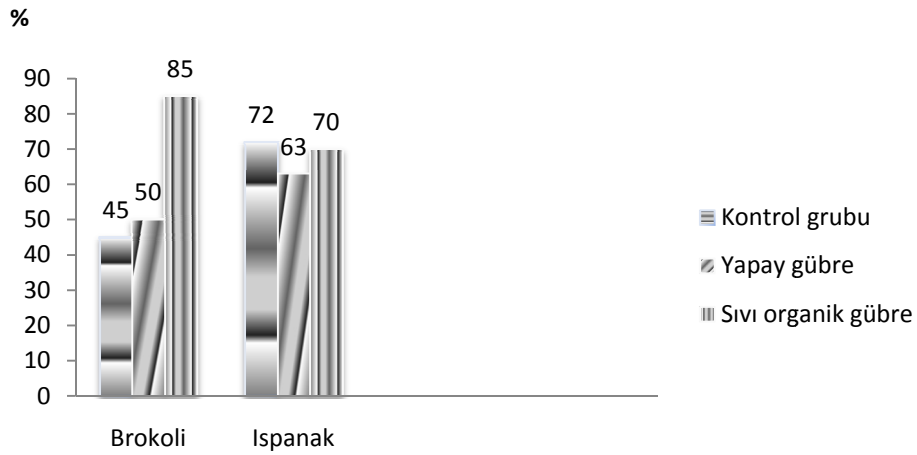
Tablo 2. Sıvı Organik Gübre Analizi Sonuçları

Yapılan Analizler	Sonuç / Birim	Tespit Edilebilir Alt Limit	Analiz Metodu
Organik Madde	0.90 % / (w/w)		AOAC 1995(70°C Nem 550°C Kuru Yakma)
Toplam Azot	0.46 % / (w/w)		1965 Bremner
Organik Azot	0.06 % / (w/w)		Mitschell, 1972
Nitrat Azotu	0.10 % / (w/w)		Kjeldahl
Amonyum azotu	0 % / (w/w)		Kjeldahl
Üre azotu	0.30 % / (w/w)		Kjeldahl
Toplam fosfor	0.067 % / (w/w)		Gravimetrik
Tuzluluk	0.65ms / cm (w/w)		1/10 Sulu Çözeltilde
Toplam hümitik-fulvik asit	0.10 % / (w/w)		TS 5869 ISO 5073 Ocak 2003
Potasyum K	0.13 % / (w/w)		Gravimetrik
Demir(Fe)	9.433 mg /kg (w/w)		ICP - OES
Çinko(Zn)	4.802 mg /kg (w/w)		ICP - OES
Mangan(Mn)	50.90 mg /kg (w/w)		ICP - OES
Bor(B)	76.97 mg /kg (w/w)		ICP - OES
Kadmiyum(Cd)	Tespit edilemedi	0.01 mg/L	TS EN 13650
Kurşun(Pb)	2.562 mg /kg (w/w)		TS EN 13650
Krom(Cr)	Tespit edilemedi	0.01 mg/L	TS EN 13650
Bakır(Cu)	15.80 mg /kg (w/w)		TS EN 13650

Brokoli ve ıspanakta ortalama çimlenme süresi 10 gün olarak tespit edilmiştir. Brokolide çimlenme 5. ıspanakta ise 7. günde başlamıştır. Brokolide çimlenme oranları sıvı organik gübre verilen grupta %85; yapay gübre (kimyasal gübre) verilen grupta %50 ve kontrol (gübresiz) grupta ise %45 olarak belirlenmiştir. Bu verilerden de anlaşılacağı gibi, sıvı organik gübre Brokoli tohumlarının çimlenmesini yapay gübreye göre %35, kontrol grubuna göre ise %40 düzeyinde artırmıştır. Ispanak bitkisinde çimlenme oranları sıvı organik gübrede %70; yapay gübrede %63 ve kontrol grubunda %72 olarak gerçekleşmiştir. En yüksek çimlenme oranının kontrol grubunda gerçekleşmesi sıvı organik gübre ve yapay gübrenin ıspanak tohumlarının çimlenmesine olumlu bir etki yapmadığını göstermektedir. Bununla beraber sıvı organik gübre verilen

grup ile kontrol grubunun çimlenme oranlarında istatistikî olarak önemli bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). En düşük çimlenme oranı (%62,0) ise yapay gübre verilen grupta meydana gelmiştir. Bu bulgular, araştırmada kullanılan toprağın ıspanak tohumlarının çimlenmesi için uygun olmamasına rağmen brokoli tohumları için yeterli bileşikleri içermediğini göstermektedir. Bununla beraber, daha kesin konuşabilmek için hem brokoli ve hem de ıspanak bitkileriyle daha kapsamlı çimlenme denemelerinin yapılması gerekmektedir.

Gübrelerin brokoli ve ıspanak tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri, şekil 1 incelendiğinde daha kolay anlaşılacaktır.



Şekil 1. Gübrelerin çimlenmeye etkileri

Fermente sıvı organik gübrenin brokolinin çimlenmesine %40 oranında artırması, bu ürünün sert tohumlu bitkilerin çimlenmesini stimüle eden bileşiklere sahip olduğunu göstermektedir. Nitekim alg ekstraktı ürünlerinin bazı bitki büyüme hormonları (*auxin* ve *cytokinin*), iz elementler (Fe, Cu, Zn, Co, Mo, Mn ve Ni) ve vitaminlerce zengin oldukları bildirilmektedir (Challen ve Hemingway, 1965). Kimyasal gübrenin brokolinin çimlenmesine etki etmesi sıvı organik gübrenin çimlenmeyi uyarıcı bileşikler içerdiğinin bir başka göstergesidir. Demir ve ark., (2006) domates, biber ve patlıcanlarla yaptıkları çimlenme denemelerinde yeşil, kırmızı ve kahverengi alg süspanselerinin bu bitkilerinin çimlenmelerini önemli düzeylerde artırdığını saptamışlardır. Kumar ve

Sahoo (2011), *Sargassum sp.* türü algin sıvı ekstraktının *Triticum aestivum*'un çimlenmesini stimüle ettiğini bildirmişlerdir. Son yıllarda alg gübreleriyle yapılan araştırmalarda alg gübrelere diğer gübrelere göre daha üstün ve daha ekonomik olduğu gözlenmiştir (Gandhiyappan ve Perumal, 2001).

Bir ön araştırma şeklinde yapılan bu çalışmadan elde edilen bulgular brokoli tohum yatağına taban gübresi şeklinde uygulanan sıvı organik alg gübresinin çimlenmeyi stimüle ettiği ve çimlenme oranını %40 artırdığını göstermiştir. Aynı gübrenin (sıvı organik gübre) ıspanak tohumlarının çimlenmesinde etkisiz fakat bu bitkide de kimyasal gübreye göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Her ne kadar bu çalışmada sıvı organik gübrenin brokolinin çimlenmesini çok olumlu yönde etkilediği gözlenmişse de kesin bir kanıya varılabilmesi için bu konuda daha geniş kapsamlı araştırmalara gereksinim vardır.

Kaynaklar

- Challen and Hemingway, 1965 Challen, S.B., Hemingway, J.C., 1965. Growth of higher plants in response to feeding with seaweed extracts. Proc. 5th Ind. Seaweed Symp.
- Cirik, Ş., S. Cirik. 1999. Aquatic Plants (The biology, ecology and aquaculture techniques of seaweeds), (in Turkish). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No: 58, 188s.
- Demir v.d.. (2006), Effect of Seaweed Suspension on Seed Germination of Tomato, Paper And Aubergine, Journal Of Biolacical Sciences 6 (6): 1130-1133, 2006
- Ellis ve Roberts , 1981. The Quantification of Ageing and Survival İn Orthododox Seeds. Seed Sci. Technol., 9:373-409.
- Gandhiyappan K, Perumal P. (2001) Growth promoting effect of seaweed liquid fertilizer (*Enteromorpha intestinaliz*) on the sesame crop plant. Seaweed Resource Util 23:23-25
- Gaurav Kumar, Dinabandhu Sahooo (2011), Effect of seaweed liquid extract on growth and yield of *Triticum aestivum* var. Pusa Gold, Journal of Applied Phycology Volume 23, Number 2, 251-255, DOI: 10.1007/s10811-011-9660-9

- Güner, H., ve V. Aysel. 1999. The systematic of cryptogams, (in Turkish) Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 108, 249s.
- ISTA, 1996. International rules for seed testing. Seed Sci. Technol., 24: 1-335.
- Pádua, M., P.S.G. Fontoura, and A.L. Mathias. 2004. Chemical Composition of *Ulvaria oxysperma* (Kützing) Bliding, *Ulva lactuca* (Linnaeus) and *Ulva fascita* (Delile). Brazilian archives of biology and technology, 47: 49-55.
- Rama Rao, 1991 K. Rama Rao, Effect of seaweed extract on *Zizyphus mauratiana* Lamk, J. Indian Bot. Soc. 71 (1991), pp. 19-21
- Sivasankari vd. (2006), Effect of seaweed extracts on the growth and biochemical constituents of *Vigna sinensis*, Bioresource Technology, Volume 97, Issue 14, September 2006, Pages 1745-1751
- Wallen Kemp, 1955 J.O. Wallen Kemp, Treasure from the sea, Organic Gard. F.2 (1955) (3), pp. 52-53