

Fındık Zürufu ve Deniz Yosunlarından Saksı Toprağı Geliştirilmesi

Maşallah Tekinok, İsmail Doğan
Sakarya Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü.

Toprak altı ve toprak üstü bölümlerden meydana gelen bitkilerin, büyüme ve gelişmelerini, toprak içinde karşılaştıkları koşullar hava koşullarından daha fazla etkilemekte ve belirlemektedir. Açıkta üretimde alternatifsiz, tek yetiştirme ortamı olan toprak, saksı içine koyulduğunda bitkilerin ihtiyaçlarını dış ortamdaki gibi karşılayamamaktadır. Bu nedenle saksı içinde yetiştirilen süs bitkisi ile sebze ve meyvelerin fide ve fidanlarının yetiştiriciliğinde saksı dolgu malzemesi (yetiştirme ortamı) olarak organik madde kapsamı yüksek materyaller kullanılmaktadır. Saksıda kalıcılığı, ideale yakın su-hava dengesi oluşturması, su ve bitki besin elementi tutumu gibi nedenlerle torf standartlaşmış saksı dolgu maddesidir. Torf orijin olarak su bitkilerinin çürümesi ve olduğu yerde birikmesi ile oluşmaktadır. Torf yataklarından kazılıp çıkartılan ürün işlenerek bitki yetiştirme ortamı haline getirilmektedir. Türkiye’de üretilen torfların istenilen kalite standartlarını sağlayamaması nedeniyle, ülke genelinde yılda 25–30 bin ton torf ithal edilmekte ve karşılığında 4,5–6,0 milyon dolar ödenmektedir (İGEME kayıtları). Doğal torf yatakları yenilenebilir kaynak olmakla birlikte kısıtlı olan yatakların oluşumu uzun zaman aldığından sürdürülebilir görülmemektedir.

Torfun yerine kullanılabilir alternatif, maliyeti düşük, yerel ve bölgesel olarak kolay bulunabilecek organik materyaller dünyada ve ülkemizde araştırılıp, saksı toprağı haline getirilmeye çalışılmaktadır. Nitekim, ağaç kabukları, bahçe atıkları, kentsel organik atıklar, çay atıkları, Hindistan cevizi kabukları, atık mantar kompostları, üzüm cibresi, şeker kamışı, yer fıstığı, pamuk atığı ve mısır samanlarını kompostlandıktan sonra yetiştirme ortamları olarak kullanılacaklarını bildiren pek çok çalışma bulunmaktadır.

Bölgemizde torf yerine kullanılabilir ürün olarak gördüğümüz fındık zürufu yenilenebilir kaynaktır. Fındığın en büyük üreticisi Türkiye’dir. Yıllık 550–600 bin ton fındık üretim ile bunun 1/3’ünü oluşturan 180–200 bin ton civarında züruf (fındık dış kabuğu) atığı ortaya çıkmaktadır. Fındık zürufu çürütülüp parçalandıktan sonra, saksı toprağı için istenilen fizikokimyasal ve biyolojik özellikleri sağlayabilmektedir. Bununla birlikte, her organik maddede olan kuruduktan sonra tekrar su çekme zorluğu (hidrofobisite), fındık zürufunda torfa kıyasla daha yüksektir.

Hidrofobisiteyi ortadan kaldırmak veya oluşmasını engellemek için; saksının sürekli rutubetli tutulması, saksıya veya sulama suyuna yüzey aktif madde karıştırılması, inorganik madde oranının artırılması gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise yaz aylarında sahillerde büyük kitleler oluşturan yosunların kolay su çekme (hidrofilik) özelliklerinden faydalanılarak fındık zürufunun hidrofobik özelliğinin iyileştirilmesi çalışılmıştır. Bu amaçla iki farklı çalışma düzenlenmiştir. Birinci çalışmada sahillerden toplanan yosunlar tuzluluğundan arındırıldıktan sonra kurutulup toz haline getirilip, saksı toprağı olarak hazırlanmış fındık zürufuna karıştırılmış. İkinci çalışmada ise tuzluluğu arındırılmış yosunlar fındık zürufu ile birlikte kompostlanmış ve ardından saksı toprağı haline getirilmiştir.

Çalışmada, bitkisel üretimi kısıtlayan su yetersizliğine çözüm olarak liman ve sahil kirliliğine neden olan su yosununu, fındık zürufu ile karıştırarak, fındık zürufunun su tutma kapasitesinin iyileştirilmesi ile süs bitkisi yetiştirme ortamlarında hidrofobisitenin düzeltilmesi amaçlanmıştır. Yeniden su çekme özelliği, Avustralya saksı toprağı standardı ve etanol molarite testi üzere iki farklı yöntem kullanılarak değerlendirilmiştir.

METODOLOJİ

Çalışmada kullanılan fındık zürufu, parçalayıcı makineden geçirilerek boyutları <2mm partikül boyutu haline getirilmiştir. Karadenizden toplanan yosunlar tatlı su ile yıkanarak tuzluluğundan arındırılmıştır. Birinci uygulamada su yosunları fındık zürufu ile karıştırılıp kompostlanarak stabil hale getirilmiştir. İkinci uygulamada aynı yosunlar kurutulmuş ve deneylerden önce fındık zürufuna homojen olarak karıştırılmıştır.

Fındık zürufu numunelerinin yeniden su çekme özellikleri Australian Standardında belirtildiği şekilde kurutulmuş numunelerin 10 ml saf suyu absorblaması için geçen süre ölçülerek belirlenmiştir.

Etanol damla testinde, yüzeyi düzeltilmiş numune üzerine farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış etanol çözeltisi 50 µl damla olarak damlatılmış ve 10 saniye içinde absorbe olan konsantrasyon dikkate alınarak temas açısı (Θ°) tespit edilmiştir.

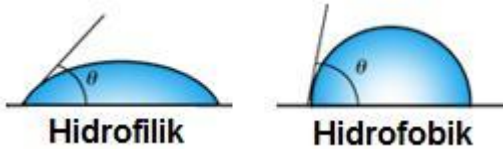
BULGULAR ve SONUÇLAR

Organik maddesi yüksek toprak ve sadece organik maddeden yapılmış saksı yetiştirme ortamlarındaki suyun absorpsiyonunu engelleyen hidrofobisite ciddi bir problem olarak görülmektedir. Organik maddeler genelde kurduğunda tekrar kolay ıslanmamaktadır. Hidrofobisiteyi organik maddenin ayrışması periyodunda ayrışma yan ürünleri olan lipid orijinli maddeler, mumsu maddeler ile fungus miselleri ve mikrobiyal yan ürünleri oluşturduğuna inanılmaktadır. Hidrofobisiteye neden olan 200' ün üzerinde farklı madde ve molekül tespit edilmiştir.

Yeniden su çekmesi zor olan maddelerin yetiştirme ortamı olarak kullanılacağına ya değişik sürfaktan kimyasallarla su çekmelerinin kolaylaştırılması veya karışımda su çekme özelliği iyi maddeler kullanılmasını gerektirmektedir. Yeniden su çekme verilerine göre fındık zürufunun saksı yetiştirme ortamı olarak kullanılacağına bu özelliği iyileştiren maddelerle karıştırılma ihtiyacı bulunmaktadır. Bu çalışmada, hidrofobik özelliği iyileştirmek için doğal yosunların jelleşme özelliğinden faydalanılması, fındık zürufunun hidrofobik özelliğinin iyileştirilmesi hedeflenmiştir.

Yosun karıştırılarak kompostlanmış ve kurutulup toz haline getirilmiş yosun karıştırılarak hazırlanan fındık zürufu yetiştirme ortamlarında, kompostlama işleminde ilave mineralizasyon ile organik maddenin düşüşünden başka temel saksı toprağı karakterleri önemli miktarda değişmemiştir. Yetiştirme ortamının su ve havalanma sağlama potansiyelinin ölçüsü olan toplam porozite, faklı yosun karışımı alternatifleri ile denenen fındık zürufunda değişmemiş, standart olarak kabul edilen torf ile benzer bulunmuştur.

Organik maddeden hazırlanmış yetiştirme ortamlarında hidrofobisite; yeniden su çekme süresi (WDPT) ve su damlasının temas açısının ölçüldüğü etanol damla testi (MED) ile belirlenmektedir. WDPT su iticiliğinin devamlılığı veya kalıcılığını ölçerken, MED ise su iticiliğinin derecesini ölçmektedir.





Fındık zürufunda hidrofobisite

İyi bir saksı yetiştirme ortamında 5 dakika olması istenen yeniden su çekme süresi, yetiştirme ortamı haline getirilmiş fındık zürufunda 28 dakikaya kadar çıkmaktadır. Yeniden su çekme süresi Hindsitan cevizi ortamında 7 dakika, torfda ise 19 dakika olarak rapor edilmektedir. Organik maddelerin hidrofobik karakterlerinin belirlenmesinde kullanılan etanol molarite testi, bu teste bağlı olarak hesaplanan temas açısı ve yeniden su çekme süresi değerlerine göre yosun ilavesi her iki uygulamada da hidrofobisiteyi önemli ölçüde iyileştirmiştir. Fındık zürufuna yosun karıştırılması hidrofobisite sınıfını 2 basamak iyileştirmiş, çok aşırı hidrofobisiteden, orta hidrofobisiteye getirmiştir, torfun hidrofobisite sınıfına yaklaşmıştır (Tablo 1). Su damlasının katı yüzeyde temas açısını gösteren Θ° değerleri saf fındık zürufuna kıyasla yosun ilave edilmiş örneklerde küçülmüş, fakat yine de torfda belirlenen temas açısı değerlerine gelinememiştir.

Tablo 1. Çalışma sonucu elde edilen MED (etanol molarite) ve WDPT (yeniden su çekme süresi) değerleri

Numuneler	MED	% Etanol	Temas açısı (Θ°)	WDPT (dakika)	Hidrofobisite sınıfı
Fındık	4,8	27,96	107,3	11	çok aşırı hidrofobik
Fındık+yosun(kompost)	2,8	16,3	103,2	7	orta hidrofobik
Fındık+yosun(toz)	2,8	17,4	103,2	7	orta hidrofobik
Torf	0,8	4,6	96,2	1	düşük hidrofobik

Hidrofobik özellik gösteren maddelerin su tutma kapasitesi de düşük olmaktadır. Fındık zürufuna yosun karıştırılması su tutma kapasitesinin iyileştirmesini sağlamıştır. Yeniden su çekme değerlerinin iyileşmesi, toplam porozite içinde su-hava kapasitesi dengesini su tutma kapasitesinin yükselmesi yönünde değiştirmiştir. Saf fındık zürufunun 421 ml/l olan su tutma kapasitesi yosun ilave edilmesi ile 555 ml/l ye yükseltilmiştir. Torf için 585 ml/l olarak tespit edilen bu değerler yetiştirme ortamlarında istenilen aralık olan 600-1000 ml/l değerlerinin alt sınırlarına yakındır. **Yosun ilavesi ile su tutma kapasitesinin yükselmesi** toplam porozite içinde hava kapasitesini normal değerlere (%20-%30) yaklaştırmıştır.

Fındık zürufunun yosun ile kompostlaştırılması veya kuru yosun tozu karıştırılması, ortamın su tutma kapasitesini artırmış, yeniden su çekme özelliğini iyileştirmiştir. Ayrışması gerçekleşmemiş

kurutulmuş yosun tozunun saksı içinde ayrışması bitki yetiştiriciliğinde istenmeyen sonuçlar verebilir. Kompostlama ile hem fındık zürufu hem de yosun kararlı hale gelene kadar stabilizasyonu gerçekleştiğinden daha iyi saksı toprağı olacaktır. Sonuç olarak yosun fındık zürufunun hidrofobisiteyi iyileştirici, su tutma kapasitesini artırıcı madde olarak kullanılabilirler. Bu sayede fındık zürufu bitkiler için daha fazla kullanılabilir su tutabilir ve kuraklıktan etkilenmeleri azaltılabilir.

Kaynaklar

- Abedi Koupai, J., Sohrab, F., Swarbrick, G., 2008. Evaluation of hydrogel on soil water retention characteristics. *Journal of plant Nutrition*. 31, 317-331.
- Dede, O. H., 2009. Fındık Zürufu ve Arıtma Çamuru Karışımından Süs Bitkisi Yetiştirme Ortamı Geliştirilmesi sayfa. 27-40.
- Letey J, Carrillo MLK, Pang XP 2000: Approaches to characterize the degree of water repellency. *J. Hydrol.*, 231–232, 61–65.
- Roy JL, McGill WB 2002: Assessing soil water repellency using the molarity of ethanol droplet (MED) test. *Soil Sci.*, 167, 83–97.