



Araştırma Makalesi/Research Article

Bağ Budama Artığı Kompostu Oluşturma Süreci ile Kompostun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Esra Şahin^{1*} Alper Dardeniz¹ Yasemin Kavdır² Nuray Mücellâ Müftüoğlu²
Cafer Türkmen² Remzi İlay²

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale.

²ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü. 17100/Çanakkale.

* Sorumlu yazar: sahinesra95@gmail.com

Geliş Tarihi: 12.06.2018

Kabul Tarihi: 06.12.2018

Öz

Bu araştırma, bağ budama artığı kompostu oluşturma süreci ile kompostun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Dardanos Yerleşkesi, Ziraat Fakültesi Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı'ndaki sekiz farklı üzüm çeşidinden kış budama döneminde (2016) alınan budama artıkları, keçi gübresi ile 1:1 karıştırılmıştır (7,5 kg öğütülmüş budama artığı ve 7,5 kg keçi gübresi). Kompost oluşturma sürecinde, dış hava sıcaklığı ile kompost iç sıcaklığı düzenli şekilde ölçülerek kaydedilmiştir. Kompost oluşturma süreci Haziran itibaren Ekim'e kadar yaklaşık 4 ay boyunca izlenerek, alınan örneklerde pH, EC, %C ve %N analiz değerleri saptanmış, son örneklerde ise makro–mikro besin elementleri analiz edilmiştir. Elde edilen verilere göre; 51 günlük dönemde dış hava sıcaklığı düzenli şekilde artış gösterirken, kompost sıcaklığının 4 kez pik yapmak suretiyle azalma kaydettiği belirlenmiştir. Başlangıçta 8,57 olan kompost pH değeri, Temmuz'da en yüksek seviyeye (9,13) ulaşmış, sonraki dönemlerde giderek azalma kaydetmiştir. Kompost örneklerinin EC değerleri Temmuz ve Ağustos aylarında artış göstermiş, son dönemde 5,76 dS/m olarak ölçülmüştür. C/N oranı ise ilk dönemden son döneme doğru düzenli olarak azalma kaydetmiş, kompostlaşma sonunda 10,4 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, bağ budama artıklarından oluşturulmuş olan kompostun tarımsal üretimde kullanılabileceği belirtilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bağ budama artığı, Kompost, C/N, EC, pH, Sıcaklık.

Determination of Some Physical and Chemical Properties of Composting with the Formation of Compost Process in Vineyard Pruning Waste

Abstract

This research was carried out to determine some physical and chemical properties of the vineyard pruning waste compost. In the research, pruning residues from the eight different grape varieties sampled from Çanakkale Onsekiz Mart University (COMU) Dardanos Campus Vineyard Cultivation Grape Varieties Application and Research Area of the Faculty of Agriculture during the winter pruning period (2016) and goat manure compost mixture consisted on 1:1 ratio (7.5 kg goat manure and 7.5 kg pruning wastes). During composting process air temperature and the compost internal temperature were regularly measured and recorded. The composting process continued about 4 months from June to October. Compost pH, EC, C% and N% values were determined for 4 months and macro-micro element contents were determined on only last samples. Compost temperature decreased and resulted four peaks in temperature while the outside air temperature increased steadily over a period of 51 days. The compost pH value, which was 8.57 initially reached the highest level (9.13) in the late July and gradually decreased in the following periods. The EC values of the compost samples increased in late July and in August and mature compost EC was 5.76 dS/m. The C/N ratio decreased regularly from the beginning to end of the composting period and reached 10.4 in October. As a result, vineyard pruning compost can be used for agricultural production.

Keywords: Vineyard pruning waste, Compost, C/N, EC, pH, Temperature.

Giriş

Son yıllarda endüstrileşmenin gelişmesiyle ve artan nüfus baskısıyla kimyasal gübre kullanımı artmış ve aynı zamanda bilinçsiz gübre kullanımı da yaygınlaşmıştır. Bu durum çeşitli çevre sorunlarına, tarım alanlarının verimsizleşmesine ve doğal dengenin bozulmasına neden olarak insan sağlığını ve doğal ekosistemleri tehdit edecek boyutlara ulaşmıştır.



Bozulan doğal dengeyi yeniden sağlayarak korumak ve sürdürülebilir olarak kullanmak amacıyla, tarımsal üretimde kimyasal gübre kullanımının azaltılarak organik kökenli gübrelere benzer materyaller kullanılmalıdır. Bu organik kökenli materyallerin başında ise kompost gelmektedir.

Kompost, biyokimyasal olarak ayrışabilir özellikteki çeşitli organik maddelerin, organizmalar tarafından mineralize edilmesi ile stabilize edilmiş ürünleridir. Kompostlaşma ise mikroorganizmaların ortamın oksijenini kullanarak yığın içerisindeki organik maddeleri biyokimyasal yollarla ayrıştırmasıdır. Organik atıkların oksijen bulunan şartlarda mikrobiyal parçalanmaya (çürümeye) tabi tutulmasıyla, bitki besin elementleri ihtiva eden, organik madde bakımından zengin, sağlık yönünden zararsız olan, humus görünümündeki stabil haldeki son ürüne kompost adı verilmektedir (Erdin, 2017).

Kompost oluşturma sürecinde, organik madde, stabil organik kütle oluşuncaya kadar önce hızlı, daha sonra yavaş bir hızla ayrışmakta ve daha sonra organik maddeler olgunlaşarak kompost oluşmaya başlamaktadır. Kompost olayının gerçekleşmesi için yığın içerisindeki nem içeriğinin %40–60 aralığında olması gerekmektedir, organik materyaller ilk karıştırıldığı zaman sürecin başlaması için yeterli hava sağlanmış olmaktadır. Organizmalar O₂ harcayıp, gözeneklerden kullanılmış CO₂'i içeren hava dışarıya atılmakta, sürecin ilk aşamalarında aktivite yüksek olduğu için CO₂ ve su buharı çıkışı daha fazla olmaktadır. CO₂'in yanında, amonyak ve diğer uçucu organik bileşikler de açığa çıkmaktadır. Kompost yığını içerisinde yeterli miktarda O₂ sağlamak için yığının karıştırılarak havalandırılması gerekmektedir, havalandırma ile birlikte O₂ kullanım hızı tekrar artmaktadır. Kompost yığını içinde metabolik aktiviteler nedeniyle önemli sıcaklık artışları gözlenmekte, normal koşullarda kompost yığınının sıcaklığı hızla 50–65°C'ye yükselip, birkaç hafta bu aralıkta kalmakta, kompostlaşma yavaşladıkça sıcaklık ta yavaş yavaş 40°C'lere, sonrasında da çevre sıcaklığına kadar düşmektedir. Kompost sürecinin tamamlanıp tamamlanmadığına kompostun sıcaklığı, kokusu, rengi, karbon–azot oranı (C/N) gibi parametrelere bakılarak karar verilmektedir (Öztürk ve ark., 2010).

Kompost ilavesiyle, toprağın bünyesindeki organik maddenin artışı ile toprak yapısında iyileşme sağlanmaktadır. Bu sayede, yapısı düzgün topraklarda tuzluluk, çoraklık, havalanma, su tutma kapasitesi, geçirgenlik ve su hareketi gibi konularda iyileşmeler görülmektedir. Kompost kullanımı ile toprak yapısının düzelmesi; dolaylı olarak topraktaki yararlı organizma sayılarının artışı, kompostun doğrudan substrakt kaynağı olarak kullanılması ve toprakta biyokimyasal besin maddesi dönüşümlerinin sağlanması bakımından çok önemlidir. Bitkilerin topraktaki mikro ve makro besin elementlerini daha iyi ve uzun sürede kullanmasının amaçlandığı kompost uygulaması ve organik madde ilaveleri, topraklardaki besin seviyelerini uzun süre boyunca yavaş gübreleme eylemi sağlayarak arttırmakta, mikrobiyal biokütle yüzdelere yükseltmekte ve toprakların fiziksel özelliklerini geliştirmektedir (Bertan ve ark., 2003).

Kompostun tarımsal üretim ile toprak ve doğal ekosistemler için faydaları oldukça fazladır. Kompost, bitkilerin istediği zamanda ve formda alabilecekleri besin maddelerini içermekte olup, yavaş salınımlıdır. Bol miktarda kompost ilave edilen topraklarda, bitkilerin ihtiyaç duyduğu pH seviyesi daha geniş bir aralığa yayılmakta ve daha esnek koşullar sağlanmaktadır. Kompostun toprağa sağladığı hümitik asit sayesinde bitki gelişiminin hızlandığı gözlenmektedir. Toprak kökenli patojenlerin biyolojik olarak kontrolünde de kompost olumlu katkılar sunmakta, toprağı kirletmemekte, aksine beslemektedir. Kompost bu nedenle kaliteli bir gübre çeşididir. Ayrıca, organik materyallerin su tutma gücü inorganik materyallere kıyasla daha yüksek olduğundan, kompostlu topraklarda su daha fazla tutulmakta, kompost kullanarak iyileştirilmiş topraklarda toprak ilkbaharda daha hızlı şekilde ısınarak bitkinin büyüme mevsimi uzatılabilmektedir (Anonim, 2017a).

Kompost yapımında en önemli kısım kompost yapımında kullanılacak materyalin sistem döngüsüne hizmet etmesi ve sürdürülebilir olmasıdır. Kompost üretiminde olabildiğince doğal ve sistem içerisinde yer alan materyaller kullanılmalı, tarım sistemi içerisinde doğrudan kullanım imkânı olmayan atıklar tercih edilmelidir. Organik malzemeleri yeşil ve kahverengi olmak üzere iki grupta sıralamak da mümkündür. Yeşil malzemeler; çim biçim artıkları, taze sebze meyve artıkları, yaş taze otlar, çay artıkları, mutfak artıkları, yapraklar ve taze çiftlik gübresi gibi maddelerdir. Kahverengi malzemeler ise; dal parçacıkları, ağaç kabukları, testere tozu, talaş, kuru yapraklar, saman ve sap gibi materyallerdir. Ancak iyi bir kompost elde edebilmek için, kompost oluşturulacak materyaller arasına et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri, kedi ve köpek dışkısı, yağlı yiyecek artıkları, tıbbi atıklar, çocuk

bezi, gazete ve dergi kâğıtları, hastalıklı ve zararlı barındıran bitki artıkları, üzerinde tohum olan yabancı otlar konulmaması gerekmektedir (Anonim, 2017b).

Kompostun son derece faydalı bir materyal olduğu ve yapımında yeşil veya kahve renkli her türlü tarımsal artığın kullanılabileceği prensibinden hareketle kurgulanan bu çalışmada; bağ budama artığı kompostu oluşturma süreci ile kompostun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak, ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, ‘Dardanos Yerleşkesi Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı’ndaki sekiz farklı sofralık üzüm çeşidinden kış budama döneminde alınan bağ budama artıkları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan üzüm çeşitleri 5BB Amerikan asma anacı üzerine aşı olup, omcalar 3,0 m. x 1,5 m. aralık ve mesafede dikilmiş ve tek kollu sabit kordon terbiye sistemine göre terbiye edilmiştir. Kompost yapımında kullanılan gübre ise ÇOMÜ Sarıcaeli Yerleşkesi’ndeki, Ziraat Fakültesi Küçükbaş Hayvan Yetiştirme Birimi’nden, taze keçi gübresi şeklinde temin edilmiştir. Araştırma, Terzioğlu Yerleşkesi’ndeki el tipi 40 litrelik plastik (PVC) varilde, Ziraat Fakültesi’nin güney kısmındaki yağmur almayacak sıcak ve kuytu bir bölümde kurulmuştur.

Bağ budama artıkları 04 Mayıs 2016 tarihinde, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü’nün ön hazırlık odalarındaki elektrikli kırıcı/öğütücü makineyle öğütülmüş ve elde edilen materyal 4 mm gözenek çaplı elekten geçirilmiştir. Öğütülmüş budama artıkları ile keçi gübresinin nem tayinleri için ayrılan örnekler, aynı gün ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Pomoloji Laboratuvarı’nda etüve yerleştirilmiştir. Örneklerin etüve 24 saat 60°C’de kurutulması ile sabit ağırlığa getirilen örneklerin nem miktarları Müftüoğlu ve ark. (2014)’na göre belirlenmiştir. Kompost oluşumunu başlatmak için, plastik (PVC) varil içerisine kuru madde cinsinden 7,5 kg öğütülmüş budama artığı ile 7,5 kg keçi gübresi hesaplanarak konulmuş, ardından yeterli nem seviyelerine ulaştıracak kadar (%60) ortama su ilave edilmiştir. Farklı kompost materyallerinin mevcut nem seviyelerinin %40–60 arasında değişmesi gerektiğinden (Bertan ve ark., 2003), materyallerin nem tayinlerinin ardından, 10–16 Mayıs 2016 tarihleri arasında kompost materyaline gün aşırı su verilerek her seferinde iyice karıştırılmıştır. Oluşturulan karışımın nem içeriği izlenerek gerektiğinde su ilavesi yapılmaya devam edilmiştir. Kompost materyalinin nem seviyesinin belirlenmesinde, materyalin el içerisine alınıp sıkılmasıyla alta düşen su damlaları meydana getirmemesi veya ufalanıp dağılacak kadar da kuru olmaması ölçüt kabul edilmiştir (Şekil 1.).

Dış hava ve kompost içi sıcaklık ölçümlerine 11 Mayıs 2016 tarihinden itibaren başlanılmış ve kompost materyali haftada 2 defa elle karıştırılarak havalandırılmıştır. Karıştırma işlemi kompost içi sıcaklığının, besin maddelerinin ve mikroorganizmaların homojen dağılımlarının sağlanması ile mikroorganizmaların solunum ve metabolik aktiviteleri için gerekli olan oksijenin temin edilebilmesi amacıyla yapılmıştır. Öztürk (2010), kompost karışımının yalnızca sıcaklığının ölçülerek kompostlaşma sürecindeki gelişimi izlemenin mümkün olduğu belirtmektedir. Bu nedenle, dış hava sıcaklığı ile kompost iç sıcaklığı 30 Haziran 2016 tarihine kadar düzenli şekilde ölçülmüştür.



Şekil 1. Kompost materyalinin farklı zamandaki görüntüleri (orijinal).

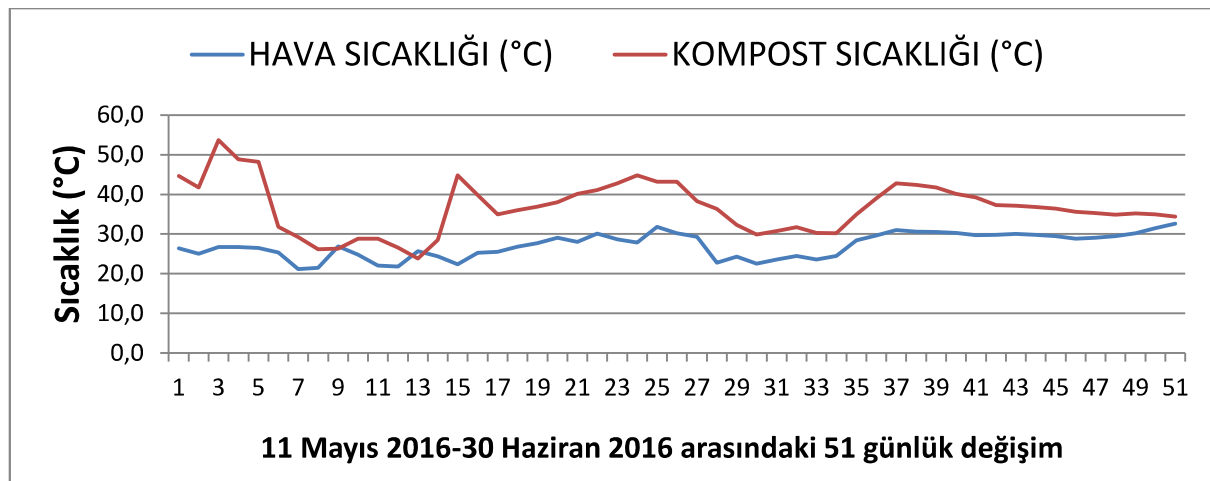
Kompost oluşturma süreci Haziran ayından Ekim ayına kadar yaklaşık 4 ay boyunca izlenerek, alınan örneklerde pH ve EC değerleri Jackson (1958) ve Richards (1954)’a göre 1:10 oranındaki (kompost:su) karışımında saptanmış, araştırmanın sonlandırıldığı Ekim ayı örnekleri etüve 60°C’de kurularak, bir kısmı EPA Method–3052 (1996)’ye göre yaş yakıldıktan sonra makro–mikro besin elementleri ICP–OES/AES (Inductively Coupled Plasma–Optical/Atomic

Emission Spectrometry) yöntemiyle, ÇOMÜ ÇOBİLTUM–Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi’nde analiz edilmiştir (Anonymous, 1989; Isaac ve Johnson, 1998). Olgunlaşma süreci boyunca alınan kompost örneklerinde C ve N analizleri LECO TruSpect C–N Analyzer cihazı yardımıyla Kirsten (1983)’e göre yapılmıştır.

Araştırmada, SAS 9.1.3. Portable bilgisayar paket programı kullanılarak varyans analizleri yapılmış ve verilerin ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında LSD (Least Significant Difference) testi kullanılarak, sonuçlar Düzgüneş ve ark. (1993)’na göre değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada kullanılan bağ budama atıklarının öğütülme sonrasındaki nem seviyesi %24,85, kullanılan keçi gübresinin alındığı andaki nem seviyesi ise %64,10 olarak hesaplanmıştır. Bu iki nem tayini sonucunda öğütülmüş bağ budama artıkları ve keçi gübresi karışımında kompostlaşmanın sağlanabilmesi için %60 nem gerektiğinden (Bertan ve ark., 2003; Öztürk ve ark., 2010), toplamda 19 litre su hesaplanarak karışıma ek olarak verilmiştir. İlk bir hafta ön inkübasyona tabi tutulan karışımda, 11 Mayıs’tan itibaren sıcaklık ölçümlerine başlanılmış ve 51 günlük değişimler kaydedilmiştir (Şekil 2.).



Şekil 2. Hava sıcaklığı ve kompost ortamının sıcaklıklarındaki günlük değişimler.

Sıcaklık grafiği incelendiğinde (Şekil 2.), kompost iç sıcaklığının ilk 10 gün içerisinde hemen 2. günden itibaren yükseldiği, ancak birkaç gün içinde azalarak dış hava sıcaklığına benzer değişim gösterdiği belirlenmiştir. Kompost iç sıcaklığının, ikinci 10 günlük zaman diliminde (14.–15. günler) ikinci bir pik seviyesi göstererek, sonrasında dış hava sıcaklığıyla paralel bir seyir izlemeye devam ettiği dikkati çekmektedir. Bu aşamadan sonraki dönemlerde de, kompost iç sıcaklığının dış hava sıcaklığıyla paralel olarak artıp azaldığı ve kompostlaşma süreci sonunda dış hava sıcaklığıyla yaklaşık eşit değerler aldığı görülmektedir (Şekil 2.).

Kompost materyalinin aylara göre pH ve EC değerleri izlenmiş ve bu değerlerdeki zamana bağlı değişimin ($p < 0,05$) önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 1.).

Çizelge 1. Kompost örneklerinin pH ve EC değerleri* (n=3).

Aylar	pH değeri	EC değeri (dS/m)
Haziran	8,57 bc	2,93 c
Temmuz	9,13 a	3,56 bc
Ağustos	8,80 b	5,94 a
Ekim	8,37 c	5,76 ab
LSD (0,05)	0,2541	2,2246

*: 1:10 oranında (kompost: saf su) karışımında pH metre ve EC metre ile ölçülmüştür, farklı harfler sütunlardaki ortalamalar arası farkları ifade etmektedir.

Çizelge 1. İncelendiğinde, pH değerlerinin aylara göre 8,37 ile 9,13 aralığında değiştiği görülmektedir. Yapılan pH analiz sonuçlarına göre Temmuz (9,13), Ağustos (8,80) ve Ekim (8,37)



ayları arasında önemli düzeyde bir azalma olduğu belirlenirken, Haziran ayının (8,57) ara gurubu oluşturduğu görülmektedir.

Benzer şekilde EC değerlerinin dönemlere göre 2,93 ile 5,94 arasında değiştiği gözlenmiştir. EC analiz sonuçlarında aylara göre önemli farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek EC değeri Ağustos ayında (5,94 dS/m), en düşük EC değeri ise Haziran (2,93 dS/m) belirlenmiş, Ekim (5,76 dS/m) ile Temmuz (3,56 dS/m) ayları ise ara gurubu oluşturmuştur (Çizelge 1.).

Kompost oluşturma süreci tamamlanmış bir kompostun çözünmüş tuz içeriği 1–30 dS/m arasında değişmektedir. Genellikle kompostlarda 10 dS/m değerine yakın tuzluluklar olup 5 dS/m veya daha az çözünmüş tuz içeriğinin tercih edildiği belirtilmektedir (Öztürk ve ark., 2010). Buna göre, yapılan analiz sonuçlarına bakılarak elde edilen kompostun tuz içeriğinin bu değerlere yakın ve oldukça uygun olduğunu söylemek mümkündür.

Çizelge 2. Elde edilen kompostun makro ve mikro besin element değerleri* (ppm, n=3)

P	K	Ca	Mg	Na	B	Mn	Cu	Fe	Zn
7364	24900	23760	6186	3424	35,22	175,46	37,34	775,6	162,62

*: ÇOMÜ ÇOBİLTUM– Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde analiz edilmiştir.

Besin elementleri analizlerine göre: oluşturulan kompostun makro besin elementlerinden fosforu (P) 7364 ppm, potasyumu (K) 24900 ppm, kalsiyumu (Ca) 23760 ppm, magnezyumu (Mg) 6186 ppm ve sodyumu (Na) 3424 ppm içerirken; mikro besin elementlerinden, boru (B) 35,22 ppm, manganı (Mn) 175,5 ppm, bakırı (Cu) 37,34 ppm, demiri (Fe) 775,6 ppm ve çinkoyu (Zn) 162,6 ppm içerdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2.).

Bu sonuçlara göre, özellikle zengin Fe içeriğinin asma yapraklarında yeterli seviyedeki (40–300 ppm) demirden daha yüksek olduğu görülmektedir (Jones ve ark., 1991). Benzer durum, asma yapraklarındaki çinko ve mangan seviyeleri için de söylenebilir. Bu durum, elde edilen kompostun zengin bir mikro element içeriği olduğunu ortaya koymaktadır.

Elde edilen kompostun azot (N) ve karbon (C) miktarları ile C/N oranları kompost oluşum sürecinde olgunlaşmanın önemli göstergelerinden (Öztürk ve ark., 2010) olduğundan, her ay alınan örneklerde bu analizler yapılmış ve bulgular Çizelge 3.'te sunulmuştur.

Çizelge 3. Aylara göre elde edilen örneklerde karbon ve azot miktarları ile C/N oranları (n=3)

Aylar	C (%)	N (%)	C/N
Haziran	38,0 a*	2,4 c	15,9 a
Temmuz	37,4 b	2,7 b	13,9 b
Ağustos	35,2 c	3,1 a	11,5 c
Ekim	33,3 d	3,2 a	10,4 d
LSD (0,05)	0,1883	0,1425	0,1697

*: Farklı harfler sütunlardaki ortalamalar arası farkları ifade etmektedir.

Kompostun aylara göre karbon (C) miktarlarının %33,3 ile %38,0 arasında değiştiği belirlenmiştir. Örneklerin alındığı birinci ay olan Haziranda %38,0 olan karbon miktarının, Temmuz (%37,4), Ağustos (%35,2) ve Ekim (%33,3) aylarında giderek önemli ölçüde ($p<0,05$) düşüş gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 3.).

Kompostun aylara göre azot (N) miktarları incelendiğinde ise %2,4 ile %3,2 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Ağustos (%3,1) ve Ekim (%3,2) ayları arasında önemli bir farklılık belirlenemezken, bu iki dönemin azot miktarının Haziran (%2,4) ve Temmuz (%2,7) dönemlerinden yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 3.).

C/N oranları ise 10,4 ile 15,9 arasında önemli seviyede değişim kaydetmiştir. En yüksek orana Haziran (15,9) döneminde rastlanılmış olup, kompost oluşum süreci boyunca C/N oranında olgunlaşmaya bağlı olarak bir azalma (Temmuz; 13,9, Ağustos; 11,5 ve Ekim; 10,4) kaydedilmiştir (Çizelge 3.).

Sonuç ve Öneriler

İnsan nüfusunun artışıyla birlikte besin üretim ve tüketiminin artması, organik ve inorganik katı atık artışının başlıca nedenidir. Endüstrileşmeyle kimyasal gübre kullanımının yaygınlaşması da,



bunun kaçınılmaz bir sonucudur. Bütün bunların nihai sonucu ise çevre problemleri, tarım alanların verimsizleşmesi, erozyon, göçler ve benzeri olaylar şeklinde ortaya çıkmaktadır. Günümüzde adı sıklıkla geçen “Endüstri 4.0” kavramı “Tarım 4.0” kavramını doğurmuştur. Ancak bu kavramların tarıma teknolojiyi daha çok sokarak daha yüksek verim alınması ve bunun yanı sıra doğal dengenin sağlanarak verimin korunması amacına yönelebilmesi için, çok sayıda disiplinler arası çalışmaya gereksinim bulunmaktadır. Bu kapsamda tarımsal atıklar ve artıklar başta olmak üzere doğada organik kökenli benzer materyallerle çalışılması, bu materyallerden çeşitli organik karakterli ürünler elde edilerek tarım ve toprak ekosisteminin iyileştirilmesinde kullanılması önerilmektedir.

Bu amaçla, organik kökenli materyallerden yıllık 2.335.000 tona ulaşan bağ budama artıklarının (Bekar, 2016) yakılması veya doğrudan toprağa gömülmesinin sakıncalarını bertaraf edebilmek için, bağ budama artıkları kompostlaştırma sürecine tabi tutularak sonuçta kısa sürede bir kompost materyali elde edilmiştir. Elde edilen kompostun kalite parametreleri olarak sıcaklık, pH, EC, C/N oranları aylara göre; makro ve mikro besin elementleri ise olgunlaşmış kompost örneklerinde incelenmiştir.

Kompost iç sıcaklığı kompost oluşturma sürecinde önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir. Kompost oluşumunda kompost iç sıcaklığının belirli bir dönemde yükselmesiyle birlikte patojen organizmaların bertaraf edilmesi gereklidir. Sonraki dönemlerde, kompost iç sıcaklığının dış hava sıcaklığından yüksek olmak kaydıyla, paralel olarak artıp azaldığı ve kompost olgunlaştıkça sürecinin sonlarına doğru dış hava sıcaklığıyla yaklaşık aynı değerleri aldığı gözlenmiştir.

Kompost oluşum sürecinde, pH değerlerinin örnekleme dönemlerine göre değiştiği belirtilmişti. Bu durum, büyük kompost tesisleri kurulmak istendiği takdirde kompost oluşum aşamalarında aşırı pH değişimlerine karşı bakterilerin sağlığını riske etmemek adına pH değerlerini izlememiz gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmadaki kompost pH değerleri 5,5–8,0 arasında değişmiş olup, kompost oluşum sürecini aksatmamıştır.

Tarımsal açıdan mineral gübrelerin toprakta tuzlanmaya neden olabileceği ve EC değerlerini olumsuz yönde etkileyebileceğini belirten araştırmalara sıklıkla rastlanılmaktadır. Oysaki organik gübreler, mineral gübrelerin aksine toprak özelliklerini iyileştirmektedir (Öztürk ve ark., 2010). Bu çalışmada, kompost oluşum sürecindeki tuzluluk değerleri 2,93 dS/m ile 5,94 dS/m aralığında değişmiş ve olgunlaşma süreci başlangıcında artma eğiliminde olan EC değerleri son iki ayda durağan hale gelmiştir. Bu miktarlara göre, elde edilmiş olan kompostun tuzluluk açısından herhangi bir sakıncası bulunmamaktadır.

Oluşturulan kompostun makro ve mikro besin elementleri analiz sonuçlarına göre, kompostun yeterince zengin makro ve mikro besin elementleri içerdiği ve kompostun incelenen elementler bakımından Çevre Bakanlığı Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nde belirtilen toksik seviyelere ulaşmadığı anlaşılmaktadır. Bu yönüyle de, bağ budama artıklarından yeterince besin elementi içeren iyi bir kompost elde edilebildiği ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, elde edilen kompostun karbon (C) ve azot (N) oranlarında zamana bağlı daralma yönündeki değişimler görülmesi, genel anlamda organik maddelerin ayrışması sürecine benzemekte ve kompost olgunlaştıkça C/N oranının daralmasıyla örtüşmektedir. Kompost oluşum sürecinin başında C/N oranı 25–30 seviyelerindeyken, süreci tamamlanmış iyi bir kompostun C/N oranının yaklaşık olarak 10 civarında olduğu belirtilmektedir (Öztürk ve ark., 2010). Buna göre, bağ budama artıklarından oluşturulmuş olan bu kompostun son dönemdeki C/N oranının 10,4 olduğu dikkate alındığında, bu koşulu tam olarak sağladığı anlaşılmaktadır.

Birçok farklı materyal ile yapılan kompost uygulamalarının sağlamış olduğu etkiler ile kıyaslandığında, bağ budama atığının kompost oluşturma süreci ve sağlamış olduğu kompost kalitesi, uygulamalar dikkatli ve bilinçli olarak yapıldığı takdirde oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. Yapılması planlanan benzer çalışmalarda farklı sıcaklıklar, farklı gübre çeşit ve miktarları ile omcanın farklı kısımlarının kompost olarak denenmesi üzerine değişik uygulamalar denenebilir. Ayrıca elde edilen bağ budama artığı kompostunun, diğer kompostlarla birlikte toprak verimliliği ve bitki besleme çalışmalarında da kullanımı önerilebilir.

Not: Bu makale “II. Çanakkale Tarımı Sempozyumu’nda (14–15 Aralık 2017 Ziraat Fakültesi/Çanakkale) poster bildiri olarak sunulmuş olup, sempozyum bildiri özetleri kitapçığında benzer özeti basılmıştır.



Kaynaklar

- Anonim, 2017a. <http://www.agaclar.net/forum/sicak-kompost/2181.htm> (Erişim; 24.12.2017).
- Anonim, 2017b. [http://www.tarimblog.net/organik-tarim/kompost-nedir-kompost-nasil-yapilir %20](http://www.tarimblog.net/organik-tarim/kompost-nedir-kompost-nasil-yapilir-%20) (Erişim; 30.12.2017).
- Anonymous, 1989. Standard methods for the examination of water and wastewater. Am. Public Health Assoc., Washington, DC, sec. 3120.
- Bekar, T., 2016. Bağcılıkta atık teknolojisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 6 (1): 17–24.
- Bertan, E., Sort, X., Soliva, M., Trillas, I., 2003. Composting winery waste: Sludge and grape stalks. 3 Temmuz, Barcelona/Spain.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1993. İstatistik Metotları. Ankara Üniversitesi Yayınları: 1291, Ders Kitabı: 369. Ankara.
- Environmental Protection Agency (EPA) Method–3052, 1996. Microwave Assisted Acid Digestion of Siliceous and Organically Based Matrices. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/3052.pdf>.
- Erdin, E., 2017. Katı atıkların kompostlaştırılması, ders notları (Erişim tarihi; 24.12.2017), http://web.deu.edu.tr/erdin/tr/ders/kati_atik/ders_not/katiatıklarınkompostlastirilmasi.pdf.
- Isaac, R.A., Johnson, W.C., 1998. Elemental Determination by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry. In Kalra, Y.P., Ed. Handbook of Reference Methods for Plant Analysis. pp 165–170. CRC Press.
- Jackson, M.L., 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs New Jersey, USA.
- Jones, J.B., Wolf, B., Mills, H.A., 1991. Plant analysis handbook. Micro–Macro Publishing, Inc., USA, 213 p.
- Kirsten, W.J., 1983. Organic Elemental Analysis: Ultramicro, Micro, and Trace Methods. Academic Press, New York.
- Müftüoğlu, N.M., Türkmen, C., Çıkkılı, Y., 2014. Toprak ve Bitkide Verimlilik Analizler (2. Basım). Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Ankara Dağıtım Kültür Mah. Mithatpaşa Cad. No: 74 B01/02 Kızılay–Ankara, ISBN: 978-605-133-895-8. 218 s.
- Öztürk, İ., Demir, İ., Altınbaş, M., Arıkan, O.A., Çiftçi, T., Çakmak, İ., Öztürk, L., Yıldız, Ş., Kiriş, A., 2010. Kompost El Kitabı. İTÜ–İSTAÇ ortak basımı, ISBN: 978-975-561-368-0.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture Handbook. 60–94.