

Çay Atığı Kompostunun Çim Alanların Oluşturulmasında Kullanım Olanığı

Barış Bülent AŞIK^{1*}, Cihat KÜTÜK²

¹Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

*bbasik@uludag.edu.tr; Tel: 02242941540; Faks: 02242941407

Geliş Tarihi: 19.11.2012, Kabul Tarihi: 03.01.2013

Özet: Bu çalışmada çay atığı kompostu (ÇAK), ahır gübresi (AG) ve peat (P) çim alan oluşturulmasında kullanım olanığı araştırılmıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre Ankara koşullarında yürütülmüştür. %40 L. *Perenne* "Ovation"+%40 F. *rubra* "Franklin"+%20 P. *pratensis* "Gerenimo" çim karışımları kullanılarak tarla koşullarında yürütülen çalışmada organik materyaller üst kapak materyali olarak kullanılmıştır. Çim alan oluşturmada kullanılan bazı morfolojik ve fenolojik özelliklerin yanı sıra çim bitkisinin N, P ve K içerikleri de belirlenmiştir.

Çay atığı kompostu ve diğer organik materyallerin çim alan oluşturmada etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. ÇAK kuru ot verimini, fide kuru ağırlığını, desimetrekaredeki kardeş sayısını, dip kaplamayı, yenilenme kabiliyetini, N ve K içeriğini AG ve P'e oranla daha fazla artırmıştır. Yeşil ot verimi, fide boyu, kıştan çıkış durumu ve fosfor içeriği yönünden ÇAK ve AG arasındaki farklılıklar ise önemli bulunmamıştır. Çim bitkisinin yaprak rengi tüm uygulamalarda donuk yeşil olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik atık, çay atığı, kompost, çim alan, fenolojik karakterler, bitki besin element.

The Use of The waste Compost For Lawn Establishment

Abstract: In this study, the use possibilities of tea waste compost, farmyard manure and peat material for lawn establishment were evaluated. The research was established in the randomized block design in Ankara condition. A mixture of lawn species (40% L. *perenne* "Ovation" + 40% F. *rubra* "Franklin"+20% P. *pratensis* "Gerenimo") was used in the research. Tea Waste Compost (TWC), farmyard manure (FYM) and peat (P) were applied as top cover material after seeding. Some morphological and phenological characteristics of lawn considered to create green spaces were evaluated. N, P and K contents of lawn were determined also.

The effects of tea waste compost and other organic materials on different characteristics of lawn were found to be statistically significant. Tea waste compost increased dry grass yield, seedling dry weight, tiller number in dm², basal covering, regeneration capability, total N and K content of lawn more than

farmyard manure and peat. Differences in terms of fresh grass yield, seedling height, resistance to winter and total phosphorus content were not significant between tea waste compost and farmyard manure. The influences of organic materials on leaf color was similar and lawn had dull green leaf color in all treatments.

Key Words: Organic waste, tea waste, compost, lawn, phenological characteristic, plant nutrient.

Giriş

Çim alanlar, toprak yüzeyini örten, sık bir halde gelişen, homojen bir görünüşe sahip ve devamlı biçilerek belli bir yükseklikte tutulan, genellikle *Graminea* familyasına dahil olan bitki ve bitki topluluklarının bulunduğu yatay olarak tesis edilmiş yeşil alan yüzeyleri olarak tanımlanmıştır (Orçun 1979). Günümüzde hızlı nüfus artışı, düzensiz ve yoğun yapılaşma, endüstriyel ve teknolojik gelişmeler, doğal bitki örtüsünün bilinçsizce yok edilmesi sonucu özellikle büyük kentlerde yerleşim birimlerinde yeşil alana olan gereksinim her geçen gün biraz daha artmaktadır (Birant 1996).

Başarılı ve sürekli bir çim alan oluşturmada ekolojiye göre çim tohumu karışımının seçimi ve toprak hazırlığı yanında (tesviye, drenaj, temel gübreleme, tırmıklama vb) çim taşıyıcı katmanın ve üst kapak materyalinin özelliği ve seçimi de büyük önem taşımaktadır. Çim alan oluştururken tohumlar serildikten sonra yapılan en son ve belki de en önemli işlemlerden birisi üst kapak materyalinin tohumların üstüne örtülüp sıkıştırılmasıdır (Uzun 1989). Çok hafif olan çim tohumlarının başlangıçta ıslanıp şişmesini, havalanmasını, çimlenmesini ve primer köklerin oluşmasını etkileyen “üst kapak materyali veya kapak gübresi” çim alanların oluşturulmasında son derece önemlidir. Değişik materyallerle (kum, orta bünyeli toprak) karışımlar halinde veya saf olarak kullanılan üst kapak materyali genelde organik kökenlidir.

Ülkemizde çim alanların oluşturulmasında çoğunlukla yanmış ahır gübresi veya son yıllarda peat benzeri organik materyaller kullanılmaktadır. Üst kapak materyali olarak ahır gübresi kullanıldığında yaklaşık olarak dekara 2-3 ton gübrenin ya da benzeri organik materyal uygulanması gerekmektedir. Bu miktar, özellikle geniş çim alanların oluşturulması gerektiğinde önemli boyutlara ulaşmaktadır. Ancak son yıllarda çim alan oluşturmada kullanılan ahır gübresinin çoğu zaman her yerde bulunamaması, yüksek fiyatlı olması ve yabancı ot sorunu oluşturması nedeniyle çim alanların oluşturulmasında alternatif bazı organik materyallerin ele alınması gerektiğini gündeme getirmiştir.

Bilindiği gibi tarımsal ürünleri işleyen fabrikaların çoğunda her yıl önemli miktarlarda atıklar ortaya çıkmaktadır. Organik kökenli bu atıkların tarımsal amaçlı kullanılabilirliğine yönelik olarak yapılan bazı çalışmalarda iyi özellikler taşıyan söz konusu atıkların organik madde kaynağı olarak kullanılacaklarına yönelik önemli sonuçlar elde edilmiştir. (Kacar ve ark., 1996., Sönmez ve ark., 2002., Kütük ve Çaycı 2005). Organik atıkların tarımsal amaçlı kullanımı ile ilgili olarak; Çiçek ve ark. (2012), taze (bekletilmemiş) ve olgun (2 yıl bekletilmiş) atık mantar kompostu içeren ortamlarda yetiştirilen krizantem bitkisinin gelişim parametrelerinin incelenmesi sonucu atık mantar kompostunda krizantem bitkisinin yetiştirilmesi konusunda önerilerde bulunulmuştur. Yapılan bazı çalışmalar atık olarak nitelendirilen çoğu materyalin topraklara direk ilavesi ile organik madde ve bitki besin maddesi kaynağı olabileceğini veya belli oranlarda karışımlar ile yetiştirme ortamı

olarak kullanılabilceğini göstermiştir (Özenç, 2004; Benito ve ark., 2005; Benito ve ark., 2006).

Çerçioğlu (2011), agro-endüstriyel atıklardan tütün atığının tarımda başarılı bir şekilde kullanılabilceği belirtmiştir. Tütün atığının kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların olumlu çıkmasından dolayı organik maddece zengin bu materyalin yakılıp atılması ve çevreye verdiği zararlar önlenmeli ve topraklara organik madde olarak dönüşümünün mutlaka gerçekleştirilmesi gerektiğini, ayrıca alkali toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilmesi ve ıslah edilmesinde de tütün atığının kullanılması hem çevre hem de tarımsal açıdan önemli yararlar sağlayabileceğini belirtmiştir. Ancak bu konuda daha önce yapılan çalışmalar ve incelenen literatürlere dayalı olarak tütün tozunun kompostlaştırılarak kullanılması içeriğindeki nikotin miktarını azaltacağından, bunun göz ardı edilmemesi gerektiğini de bildirmiştir.

Hsieh ve Hsu (1993), çeşitli organik atıkların kompostlanabilme potansiyelini ve bunların C:N oranı, N, P ve K gibi makro ve mikro element içeriklerini araştırmıştır. Ayrıca Özbaş ve ark. (2007) kompost ürünlerinin kullanımı ve bunu sınırlayıcı faktörleri açıklamışlardır. Abdulghani (2012), siyah çay atığının toprak özellikleri ve bitki gelişimi üzerine etkilerini incelediği çalışmada; çay atığının toprak EC ve pH değeri ve hacim ağırlığını düşürdüğünü, porositayı artırdığını bildirmiştir. Ayrıca araştırmacı arpa bitkisinin 1000 dane ağırlığı ve kuru ağırlığı üzerine % 4 ve %6 oranında çay atığı uygulamaların olumlu etki yaptığını bildirmiştir

Ülkemizde çay bitkisinin üretimi ve tüketimi önemli miktarlarda gerçekleşmektedir. Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü (Çaykur) fabrikalarında her yıl yaklaşık 20 bin tonun üzerinde atık elde edilmekte, bu miktar özel sektöre ait fabrikalar da dikkate alındığında daha da artmaktadır. Çöp, lif ve toz şeklindeki bu atıklar fabrikaların kullanım sahasında depo edildiğinde büyük sorunlarla karşılaşmakta, çalışma düzeni bozulmakta ve önemli bir çevre sorunu yaratmaktadır (Kütük ve ark. 1995).

Önemli bir organik madde kaynağı olarak bu oluşan çay atıklarının değerlendirilmesi konusunda yapılan bu çalışmada; zenginleştirilerek kompost haline getirilen çay atığının çim alan oluşturmada kapak materyali olarak kullanım olanağı araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bitki Materyali

Denemede bitkisel materyal olarak Ulusoy Tohumculuk'tan sağlanan ve Yazgan ve ark. (1992) tarafından Ankara koşullarında oluşturulacak çim alanlar için önerilen türler ve karışım oranları kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Denemede kullanılan karışımda yer alan çim türleri

Çim türleri	Karışımdaki oranları, %
Lolium perenne (Ovation)	40
Festuca rubra (Franklin)	40
Poa pretensis (Gerenimo)	20

Organik Materyaller

Denemede çay atığı kompostu (ÇAK), ahır gübresi (AG) ve peat (P) olmak üzere üç değişik organik materyal kullanılmıştır. Çay atığı Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nden sağlanmış, %15 taze ahır gübresi ve % 5 oranında yanmış toz kireç karıştırılarak Kacar ve ark. (1996) tarafından geliştirilen yöntemle kompost edilmiştir. Yanmış ahır gübresi A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nden sağlanmıştır. Peat materyali ise Bolu Yeniçağ Belediyesi'nden sağlanmıştır. Denemede kullanılan organik materyallerde kimi analizler yapılmıştır. Organik materyallerde pH ve EC değeri 1:3 oranında materyal: saf su süspansiyonunda (Gabriels ve Verdonck, 1992), katyon değişim kapasitesi, (Kacar 1994) ve toplam azot, fosfor ve potasyum Kacar (1990)'a göre belirlenmiştir. Denemede kullanılan "üst kapak materyallerinin" kimi özellikleri Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2. Organik materyallerin kimi özellikleri

Özellikler	Organik materyaller		
	ÇAK	AG	P
Organik madde, %	47.3	36.5	35.4
Org. C, %	27.40	21.14	20.51
C: N oranı	11.6	10.7	23.1
pH	7.50	7.73	7.05
EC, mS cm ⁻¹	1.332	3.357	2.446
KDK, meq 100 g ⁻¹	137.8	94.56	67.68
Toplam N, %	2.35	1.97	0.89
Toplam P ₂ O ₅ , %	0.29	0.68	0.05
Toplam K ₂ O, %	0.83	1.62	0.67

ÇAK: çay atığı kompostu, AG: ahır gübresi, P: Peat

Yöntem

Tarla Denemesinin Kurulması

Tarla denemesi Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak, her bir parsel 1.5x2.0=3 m² olarak planlanmış, parseller ve bloklar arasında 0.5 m boşluk bırakılarak meydana gelebilecek etkileşimler engellenmeye çalışılmıştır. Denemede sırasıyla; pulluk sürümü + çapa makinası (kaba tesviye), tırmıklama (ince tesviye), parselasyon ve yabancı ot temizliği, tohum yatağı hazırlama, ekim, yuvakla sıkıştırma, tohumların üst kapak materyali ile örtülmesi, yuvakla tekrar sıkıştırma ve sulama işlemleri sırası ile uygulanmıştır. Denemede metrekaresine 60 g çim tohumu karışımı kullanılmıştır. Tohumların üzeri 2 cm kalınlıkta kapak materyali ile kapatılmıştır. Sulama işlemi ilk 3 hafta elle yapılmıştır. Bu sürede ilk fenolojik gözlemlerde en yüksek çimlenmenin ÇAK (çay atığı kompostu) ve AG (ahır gübresi) kullanılan parsellerde olduğu, bunları P (peat) kullanılan uygulamaların izlediği görülmüştür. Deneme boyunca toplam 4 biçim alınmıştır. İlk biçim çim makası ile elle sonraki biçimler ise makine ile yapılmıştır.

Denemede yeşil ot verimi, kuru madde oranı ve kuru ot verimi (Gül, 1997), bitki gelişimi (Tekeli, 1977), desimetredeki kardeş sayısı, dip kaplama, yaprak rengi ve kıştan

çıkış durumu (Yazgan ve ark. 1992), rejenerasyon kabiliyeti (Beşkonaklı, 1989) ve bitki besin elementi analizleri (N, P ve K) Kacar (1972)'e göre yapılmıştır.

Deneme toprağının özelliklerini belirlemek amacıyla deneme alanından toprak örnekleri alınmış ve kimi analizler yapılmıştır. Toprak örneğinin kum, silt ve kil fraksiyonları Bouyoucos (1951)'e göre ve tekstür sınıfı Soil Survey Manual (1951)'e göre değerlendirilmiştir. Ayrıca EC Richards (1954), pH, organik madde, kireç, toplam azot, katyon değişim kapasitesi ve değişebilir katyon içeriği, alınabilir fosfor Kacar (1994), tarla kapasitesi Alpaslan ve ark. (1998)'e göre belirlenmiştir. Deneme toprağının kimi özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Deneme alanı toprağının kimi özellikleri

Özellikler	Kum %	Silt %	Kil %	pH	EC mS cm ⁻¹	CaCO ₃ %	TK %	OM, %	Toplam N, %	Alınabilir P, mg kg ⁻¹	Değişebilir K, meq 100 g ⁻¹
	34	36	30	7.81	0.22	5.35	22.19	2.04	0.11	17.0	1.41

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesi Düzgüneş (1963)'e göre yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çim alan oluşturmada üst kapak materyali olarak kullanılan değişik organik materyallerin çim bitkisi gelişim parametreleri üzerine etkilerine ilişkin ortalamalar ve istatistiksel sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

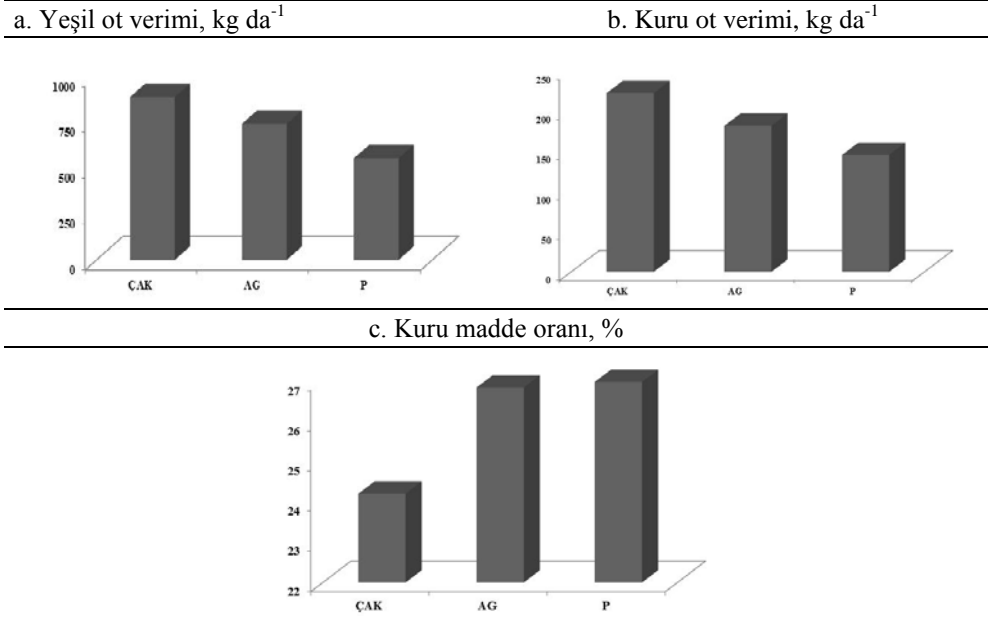
Çizelge 4. Değişik organik materyallerin çim bitkisi gelişimi ve besin elementi içeriği üzerine etkisi

Özellikler	Organik materyaller		
	ÇAK	AG	P
Yeşil ot verimi, kg da ⁻¹	886.60 A**	741.15 A	552.60 B
Kuru madde oranı, %	24.21 B **	26.85 A	26.99 A
Kuru ot verimi, kg da ⁻¹	222.13 A**	181.51 B	145.28 C
Fide boyu, cm	21.26 A**	19.07 A	13.28 B
Fide kuru ağırlığı, g	0.94 A**	0.68 B	0.47 C
Dm ² 'deki kardeş sayısı	353.5 A**	202.7 B	233.7 B
Dip kaplama (1-5 p)	4.71 A*	4.21 B	4.40 B
Rejenerasyon kabiliyeti, cm	99.5 A**	79.3 B	69.5 B
Kıştan çıkış durumu (1-5 p)	4.25 A**	3.80 A	2.55 B
Toplam N, %	2.13 A**	1.85 B	1.81 B
Toplam P, %	0.35 A**	0.36 A	0.29 B
Toplam K, %	2.32 A**	2.08 B	1.93 C

*p<0.05, **p<0.01 düzeyinde önemlidir.

ÇAK: çay atığı kompostu, AG: Ahır gübresi, P: peat

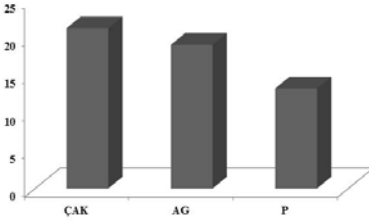
Kapak materyali olarak kullanılan organik materyallerin çim bitkisinin yeşil ot verimi üzerine etkisi Çizelge 4 ve Şekil 1’de sunulmuştur. Değerler dört biçim toplamı olarak ifade edilmiştir. Çizelge 4 ve Şekil 1 birlikte incelendiğinde kapak materyali olarak kullanılan organik materyallerin çim bitkisinin yeşil ot verimi üzerine etkisinin önemli olduğu ve en yüksek ot veriminin ÇAK uygulamasından (886.6 kg da⁻¹) elde edildiği, bunu AG (741.15 kg da⁻¹) ve P (552.6 kg da⁻¹) uygulamalarının izlediği görülmektedir (Şekil 1a). Çelebi ve ark. (2011), çim bitkisinin yeşil ot veriminin 210.0-656.7 kg da⁻¹ arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çim bitkisinin kuru madde oranı her biçimden sonra yeşil ot aksamından alınan belli bir miktar örnek önce hassas terazide tartılmış yaş ağırlığı belirlenmiş daha sonra 105 C⁰’de 24 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlığı saptanmıştır. Yaş ve kuru ağırlıklar birbirine oranlanarak kuru madde oranı hesaplanmıştır. Kuru madde oranı ise en düşük ÇAK uygulamasında elde edilmiştir (Şekil 1b). AG ve P uygulamalarında kuru madde oranının yüksek çıkması söz konusu uygulamalardaki çimlerin daha kaba ve odunsu dokuya sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Çalışmada kuru ot verimi, yeşil ot verimi ile kuru madde oranının çarpımından elde edilmiştir. Kuru ot verimi üzerine etki ÇAK>AG>P uygulamaları şeklinde belirlenmiştir (Şekil 1c).



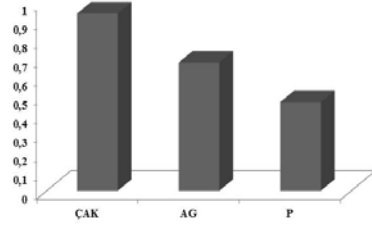
Şekil 1. Organik materyallerin çim bitkisinin yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve kuru madde oranı üzerine etkileri

Çim bitkisinin fide boyu ve fide kuru ağırlığı, desimetredeki kardeş sayısı üzerine etki bakımından ÇAK uygulaması AG ve P uygulamasına göre daha etkili olmuştur (Çizelge 4 ve Şekil 2).

a. Fide boyu, mm



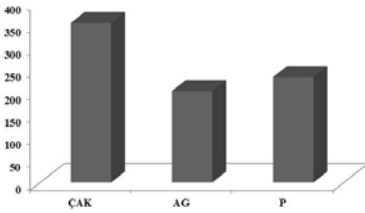
b. Fide kuru ağırlığı, g



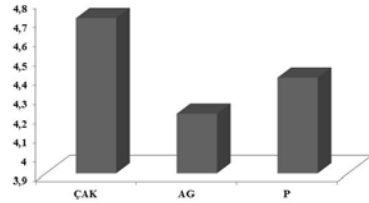
Şekil 2. Organik materyallerin çim bitkisinin fide boyu ve kuru ağırlığı üzerine etkileri

Fide boyu ekimden 8 hafta sonra parsellerden rastgele seçilen 15 bitki toprak seviyesinden kesilmiş ve boyları ölçülmüştür. Daha sonra alınan bu bitki örnekleri 48 saat $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de kurutulmuş 24 saat oda koşullarında bekledikten sonra kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra bu değerler fide boyu (Şekil 2a) ve fide kuru ağırlığı (Şekil 2b) olarak ifade edilmiştir. Fide boyu uygulamalara bağlı olarak 13.28 cm-21.26 cm arasında değişmiştir. Karakurt (2004), fide boyunun 4.2 cm ile 21.9 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmada fide kuru ağırlıkları 0.47 g-0.94 g arasında değişirken Karakurt (2004) fide kuru ağırlıklarının 0.05-0.23 g arasında bulmuşlardır. Desimetredeki kardeş sayısı 202.7-353.5 adet arasında değişim göstermiştir. Çelebi ve ark. (2010), desimetredeki kardeş sayısını 182-308 arasında belirlerken, Zorer ve ark. (2004) çalışmalarında desimetredeki kardeş sayısının 137.3-307.3 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

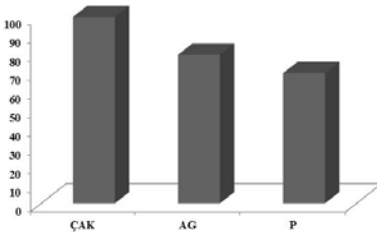
Dip kaplama üzerine yine ele alınan materyallerden ÇAK en iyi kaplamayı sağlarken bunu P ve AG uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4 ve Şekil 3).

dm²'deki kardeş sayısı (adet)

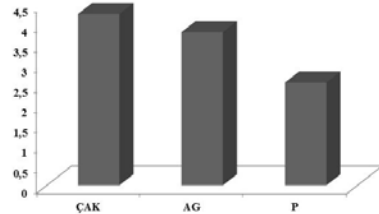
Dip kaplama (1-5 p)



Rejenerasyon kabiliyeti, mm



Kıştan çıkış durumu (1-5 p)



Şekil 3. Organik materyallerin çim bitkisinin dm²'deki kardeş sayısı, dip kaplama, rejenerasyon kabiliyeti ve kıştan çıkış durumu üzerine etkileri

Dip kaplama durumunu belirlemek amacıyla çıplak gözle parsel yüzeylerinin örtülme derecesine göre puanlamada; 1: çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: iyi, 5: çok iyi skalası kullanılmıştır. Değişik araştırmacılar çim bitkilerinin dip kaplama özelliğinin çim türlerine göre dip kaplamanın %35.8- %98.2 arasında değiştiğini belirlemişlerdir (Zorer ve ark. 2003; Çelebi ve ark. 2010, 2011). Rejenerasyon kabiliyeti de yine ÇAK uygulamasında AG ve P uygulamalarına göre daha iyi sonuç vermiştir. Rejenerasyon kabiliyeti tüm parseller biçildikten sonra her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin boyları ölçülmüş, bu ölçümler ve ilk biçim yüksekliği dikkate alınarak biçimden sonra geçen 15 günlük süre içinde bitki boyu uzaması belirlenmiştir. Karakurt (2004) çalışmalarında rejenerasyon kabiliyetinin 4.8 mm ile 91.0 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Çim alanları kıştan çıkış durumu değerlendirildiğinde ise yine ÇAK uygulaması daha olumlu sonuçlar göstermiş ve P ve AG uygulamalarına göre daha yüksek puan olarak değerlendirilmiştir. Bitkilerin kıştan çıkış durumunu görsel olarak değerlendirmek için, 1: çok kötü ve 5: çok iyi skalası kullanılmıştır.

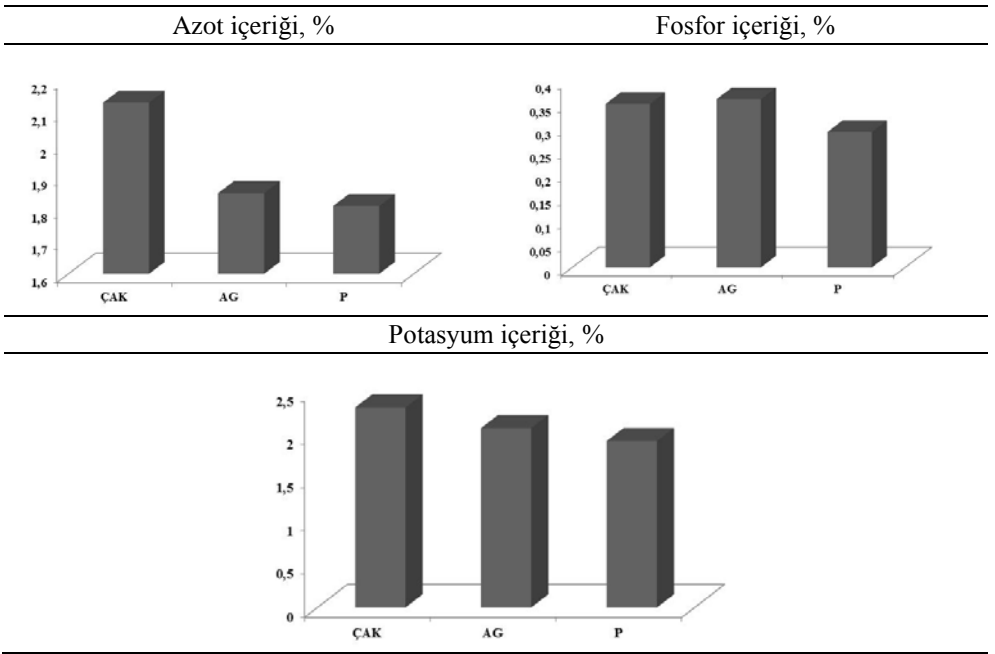
Üst kapak materyali olarak uygulanan organik materyallerin çim bitkisinin yaprak rengi üzerine etkileri Çizelge 5’de verilmiştir. Elde olunan sonuçlara göre organik materyallerin “value” ve “croma” değerleri 4x4 ile 5.5x5.5 arasında değişmektedir. Bütün uygulamalarda çim bitkisinin yaprak rengi “donuk yeşil” olarak gözlemlenmiştir.

Çizelge 5. Değişik kapak materyallerinin çim bitkisi renk üzerine etkileri

Uygulamalar	Value Croma	Renk sınıfı
ÇAK	4.5x4.5	Donuk yeşil
	4.5x5.0	
	5.5x5.5	
	4.5x5.0	
AG	4.0x4.5	Donuk yeşil
	4.0x4.0	
	5.5x5.0	
	4.5x5.0	
P	4.0x4.5	Donuk yeşil
	4.0x4.5	
	4.5x5.5	
	4.5x5.5	

Bitki Besin Maddesi Üzerine Etkileri

Çim alan oluşturmada üst kapak materyali olarak kullanılan değişik organik materyallerin çim bitkisinin N, P ve K içeriği üzerine etkileri Çizelge 4’de ve Şekil 4’de sunulmuştur. Çizelge 4 ve Şekil 4 birlikte incelendiğinde çim bitkisinin azot içeriği en yüksek ÇAK uygulamasında elde edilmiştir.



Şekil 4. Organik materyallerin çim bitkisinin toplam N, P ve K içeriği üzerine etkisi

Bunu AG ve P uygulamaları takip etmiştir. Bitkinin fosfor içeriği ise en yüksek AG uygulamasında belirlenmiş ancak AG ve ÇAK uygulamalarının etkisi aynı düzeyde belirlenmiştir. Bitkinin potasyum içeriği yine ÇAK uygulamasında en yüksek belirlenmiş, AG ve P uygulamaları bunu izlemiştir. Meydana gelen bu farklılıklar organik materyallerin kimyasal özellikleri ile ilgilidir. Azot içeriği açısından organik materyaller ÇAK>AG>P şeklinde sıralanmaktadır (Çizelge 2). Fosfor içeriği ise AG>ÇAK>P şeklindedir. Materyallerin potasyum içeriği ise ÇAK>AG>P şeklindedir (Çizelge 2). Kacar (1997), çay atığının azot yönünden ahır gübresine oranla 3 kat, çöp gübresine oranla 4.5 kat daha zengin olduğunu belirtmiştir. Kropsız (1992) tarafından yapılan çalışmada da organik materyallerin bitkilerin azot içeriği üzerine olumlu etkileri olduğu ifade edilmiştir. Samet (1996) tarafından yapılan çalışmada bitkisinin toplam fosfor kapsamı üzerine en etkili materyallerin ahır gübresi ve çay atığı olduğu saptanmıştır. Kacar (1997) çay atığının potasyum içeriğinin dikkate değer şekilde ahır gübresinden yüksek olduğunu bildirmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada çim alan tesisinde üst kapak materyali olarak kullanılan ÇAK, elde olunan sonuçlara göre önemli bir potansiyele sahip bulunmaktadır. Çim alanlar için önemli karakteristiklerden olan yeşil ve kuru ot verimi, fide boyu ve kuru ağırlığı, desimetrekaredeki kardeş sayısı, dip kaplama gibi değerler açısından ÇAK peat materyaline oranla kesin üstünlük sağladığı, ahır gübresine oranla ise bazen üstünlük sağlarken bazen de benzer etkiler göstermiştir. Ayrıca ÇAK uygulanan parsellerde N ve K içerikleri peat ve ahır gübresine oranla daha yüksek bulunmuştur.

Bu sonuçlar ÇAK'ın çim alanların oluşturulmasında üst kapak materyali olarak kullanılabileceğinin göstermiştir. Bu atığın mevcut özelliklerinin daha da iyileştirilmesine yönelik kompostlama çalışmalarının yapılması bazı besin maddeleri yönünden zenginleştirilmesi ile daha da olumlu sonuçların alınabileceği görülmüştür. Söz konusu materyal bu şekilde değerlendirilerek doğaya geri dönüşümünün sağlanması ekonomik açıdan olduğu kadar çevre ve doğanın korunması açısından da büyük yararlar sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Abdulghani, E.T.2012. Effect of Black Tea Wastes on some of soil Properties and Barley (*Hordium vulgar* L.) Growth and Yield. Journal Tikrit Univ. For Agri. Sci. 12 (3): 186-189.
- Alpaslan, M., A. Güneş ve A. İnal. 1998. Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1502, Ders Kitabı: 455, Ankara.
- Anonim. 1951. U.S. Department of Agriculture Handbook. No: 18, Grout Print Office Washington D.C.
- Benito, M., A. Masaguer, A. Moliner and R. De Antonio. 2006. Chemical and Physical Properties of Pruning Waste Compost and Their Seasonal Variability. Bioresource Technology. 97. 2071-2076.
- Benito, M., A. Masaguer, R. De Antonio and A. Moliner. 2005. Use of Pruning Waste Compost as a Component in Soilless Growing Media. Bioresource Technology. 96, 597-603.
- Beşkonaklı, F.1989. Ankara koşullarında çim alanların başarı durumu ve TBMM Park Örneği, Ankara Üniversitesi F.B.E. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Birant, M. ve R. Avcıoğlu. 1996. Bornova şartlarında değişik azot dozlarının bazı yeşil alan buğdaygillerinin özellikleri ile vejetasyon yapılarına etkisi üzerine araştırmalar. Ege Üni. F.B.E. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, İzmir.
- Bouyoucos, G.J. 1951. A recalibration of the hidrometer for marking mechanical analysis of soil. Agronomy Journal, 43: 434-437.
- Çelebi, Ş.Z., N. Andıç, İ.H. Yılmaz, 2010. Van Bölgesinde Tesis Edilecek Çim Alanları İçin Uygun Tohumluk Miktarının Saptanması. YYU Tarım Bilimleri Dergisi, 20 (1): 16-25.
- Çelebi, Ş.Z., Ö. Arvas, R. Çelebi, İ.H. Yılmaz. 2011. Rizomlu Kırmızı Yumak (*Festuca rubra* var. *rubra*) ile Tesis Edilen Yeşil Alanda Atıksu Arıtma Çamurunun Tesis Gübresi Olarak Değerlendirilmesi. Ekoloji 20 (78): 18-25.
- Çerçioğlu, M. 2011. Sürdürülebilir Tarımda Tütün Atığı Kullanım Olanakları. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 25 (2): 101-107.
- Çiçek, N., C. Küçük, Y.K. Arıcı ve B.C. Bilgili. 2012. Krizantem (*Chrysanthemum morifolium*)'in Gelişim Parametreleri Üzerine Farklı Atık Mantar Kompostu ile Hazırlanan Değişik Yetiştirme Ortamlarının Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (2): 68-75.
- Hsieh, C. F. and K.N. Hsu. 1993. A survey on the mineral nutrient content of the different kinds of organic material in Taiwan. In: Research Report No. 302. Taichung District Agricultural Improvement Station, Changhua, Taiwan.
- Gabriels, R. and O. Verdonck, 1992. Referans methods for analysis of compost. Composting and Compost Quality Assurance Criteria, Stationary Office Books, 433 pp.
- Gül, A. 1997. Bazı Yeşil Alan Buğdaygillerinin Ege Bölgesi Sahil Kuşağında Kullanma Uygunluğu ve Değişik Çim Yatağı Üzerindeki Performansının Araştırılması. Ege Üni. F.B.E. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, İzmir.

- Kacar, B. 1972. Bitki Analizleri. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları No: 453, Uygulama Kılavuzu: 155, Ankara.
- Kacar, B. 1990. Gübre Analizleri. Ankara Üniversitesi Basımevi, 249 s.
- Kacar, B.1994. Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara.
- Kacar, B., S. Taban ve C.A. Kütük. 1996. Çay Atıklarının Zenginleştirilmiş Organik Gübreye Dönüştürülerek Kullanılması. Araştırma Geliştirme Uygulama Projesi, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Rize.
- Kacar, B. 1997. Gübre Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1490, Ders Kitabı: 449, Ankara.
- Karakurt, E. 2004. Ankara/Haymana Koşullarında Yeşil Alan Çim Türlerinin Bazı Morfolojik ve Fenolojik Karakterleri. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (3): 275-280.
- Kütük, A.C., G. Çaycı ve A. Baran 1995. Çay Atıklarının Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Kullanılabilir Olanakları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 1: 35-40.
- Kütük, C. and G. Çaycı, 2000. Effect of beer factory sludge on yield components of wheat and some soil properties. In: Proceedings of International Symposium Jun. 13-17, pp: 313-318, Konya.
- Kropisz, A.1992. Influence of Fertilization with Coposition Yield of Vegetables and Their Content of Mineral Elements. Annals of Warsaw Agricultural University, 16: 9-13.
- Uzun, G. 1989. Peyzaj Mimarlığında Çim ve Spor Alanları Yapımı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, No: 20, Adana.
- Orçun, E. 1979. Özel Bahçe Mimarisi (Çim sahaların tesis ve bakım tekniği). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 152, İzmir.
- Özbaş, E.E., H.K. Özcan, N. Balkaya ve Bayat.2007. Kompost Kullanımı ve Kullanımını Sınırlayıcı Faktörler. 7. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi 24-27 Ekim 2007, İzmir
- Özenc, N. 2004. Fındık Zürafu ve Diğer Organik Materyallerin Fındık Tarımı Yapılan Toprakların Özellikleri ve Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.
- Richards, L. A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Agriculture Handbook 60, Washington D. C.
- Sönmez, S., M. Kaplan, Ş. Orman ve İ. Sönmez. 2002. Antalya-Kumluca Yöresi Domates Seralarında Hasat Sonrası Bitkisel Atıklarla Kaldırılan Besin Maddeleri Miktarları ve Bu Atıkların Değerlendirilmesi İle İlgili Öneriler. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (1), 19-25.
- Tekeli, A.E. 1977. Orta Anadolu Koşullarında Suni Mera Tohum Karışımlarının Ekim Metotları Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yem Bitkileri Çayır Mera Kürsüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Yazgan, M.E., H. Ekiz, N. Karadeniz ve H. Kendir. 1992. Ankara Koşullarında Yeşil Saha Tesisinde Kullanılabilecek Önemli Çim Türlerinin Belirlenmesinde Bazı Morfolojik ve Fenolojik Karakterler Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1277, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 710, Ankara.
- Zorer, Ş., İ. Hosafıoğlu, İ.H. Yılmaz. 2004. Çim Alanlarında Uygun Azotlu Gübre Uygulama Zamanlarının Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14(1): 27-34.

