



Sürdürülebilir Tarımda Tütün Atığı Kullanım Olanakları

Melis Çerçioğlu^{1*}

¹Dumlupınar Üniversitesi, Simav Meslek Yüksek Okulu, Organik Tarım Programı, Simav/KÜTAHYA
*e-posta: meliscercioglu@hotmail.com, Tel: 0274 513 72 50/159; Faks: 0274 513 53 16

Geliş Tarihi: 29.04.2011, Kabul Tarihi: 08.07.2011

Özet: Dünyada ve ülkemizde tarımsal üretimin artışıyla beraber agro-endüstriyel atıkların miktarları yıldan yıla artış göstermektedir. Bu bitkisel kökenli atıklar; ciddi bir organik madde kaynağı olmanın yanı sıra içermiş oldukları bitki besin maddeleri yönünden de önemli bir potansiyele sahiptirler. Özellikle organik madde yönünden fakir olan ülkemiz toprakları için bu atıklar, önemli bir organik madde kaynağı olma özelliğindedir. Agro-endüstriyel atıklar, inorganik gübre kullanımına alternatif yollar sunmaktadır. Yüksek organik madde ve düşük toksik element içeriği nedeniyle tütün atığının, bir toprak düzenleyicisi olarak kullanımı mümkün görülmektedir. Bu derlemede; gerek dünyada gerekse ülkemizde yakılarak heba edilen ve çevre kirliliğine neden olan tütün atıklarının özellikleri, tarımda kullanılabilme olanakları ve diğer organik materyaller yerine kullanabilme imkanları değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Tütün atığı, Toprak ıslahı, Toprak özellikleri.

The Usage Possibility of Tobacco Waste in Sustainable Agriculture

Abstract: The amounts of agro- industrial wastes have increased year by year both in the world and our country with the increasing of agricultural production. These plant origin wastes have an important potential, they include plant nutrient element as well as they are important organic matter source. These wastes are especially the important organic matter source for our country soils that are poor by organic matter. Agro-industrial waste presents an alternative to inorganic fertilizer. It is possible to use tobacco waste as a soil amendment due to its high organic matter and low toxic element content. In this review, it is tried to evaluate the properties of agricultural industry wastes that are burnt and caused environmental pollution both in the world and our country, and the usage possibilities in agriculture and the usage chance of them in stead of other organic materials.

Key Words: Tobacco waste, Soil amelioration, Soil properties.

Giriş

Ülkemizin tarımsal üretim potansiyeli yüksek olduğundan ve milli ekonominin temelini tarım oluşturduğundan dolayı, zaten sınırlı olan toprağın veriminin artırılması, toprak yapısının bozulmasının önlenmesi ve çiftçinin gübre ile ekim konusunda bilinçlendirilmesi tarımda sürdürülebilirliği sağlayabilmek için oldukça önemlidir. Ülkemiz tarım toprakları genellikle organik madde kapsamı bakımından fakirdir (Güçdemir 2006). Bu durum, toprakların verimlilik kapasiteleri ile sürdürülebilirliğinde önemli sorunları da beraberinde getirmektedir. Modern tarım uygulamaları içerisinde ticari gübrelerin kullanılması en önemli girdilerden birini oluşturmaktadır. Ticari gübre kullanımındaki dengesizliklerin neden olduğu çevre sorunları ve gübre fiyatlarındaki artış kullanımı kısıtlayıcı faktör olarak görülmektedir. Toprakların uzun dönemde ve üretken bir pozisyonda kullanımını amaçlayan (sürdürülebilir tarım) organik tarım uygulamaları, yukarıda belirtilen her iki sorunun çözüm olasılıklarından sayılmaktadır. Sürdürülebilir tarım için geliştirilecek organik tarım uygulamalarının dar boğazları içinde ulusal düzeyde organik madde yetmezliği, organik atıkların kullanılmasını sınırlayıcı fiziksel, kimyasal ve ticari uygunluk sorunlarının olması önemli yer tutmaktadır. Diğer yandan organik atıklar ticari gübreler ile karşılaştırıldıklarında besin elementi sağlamanın yanında onlardan farklı olarak toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzeltici bir fonksiyona da sahiptirler. Organik atıkların toprağa ilavesi ile su tutma kapasitesi artarken, uygun agregasyon sağlaması ile birlikte erozyona karşı dirençli bir yapı da oluşmaktadır.

Toprağın organik madde içeriği artırıldığında, gübre olarak uygulanan bitki besin maddelerinin bitkiler tarafından alımı artar ve topraklarda bitkilerin alamayacağı duruma dönüşmesi, yıkanması ve gaz halinde kayıpları da azalır (Saltalı ve ark., 2004).

Ülkemizde tütün bitkisinin üretimi ile elde edilen gelir tarımsal gelirin % 3'lük bir kısmını oluşturmaktadır. Sigara fabrikalarında işlenen tütünlerde işleme sırasında ortalama olarak yılda toz ve kırıntı olarak 5000–6000 ton tütün fabrikasyon atığı imha edilmektedir. Ayrıca, tütün piyasalarından satın alınan tütünlerden yılda 1500 ton ile 6000 ton arası değişen miktarda tütün de imha edilmek üzere ayrılmaktadır. Bunun yanı sıra, sigara fabrikalarından çıkacak tozlarda hesaba katıldığında ortalama 7000 ton ile 10000 ton arasında bir atığın değerlendirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır (Kara, 1996).

Tütün atıkları genelde % 1–3 N, % 2–4.5 K, % 0.14–0.27 P, % 2.5–6.0 Ca ve % 0.15–0.79 Mg içermektedir. Tütün atıklarının bitkilerde tohum verimi, protein oranı ve toprak verimliliğini arttırdığı bildirilmektedir (Kara, 1996).

Tütün Atığının Organik Madde Kaynağı Olarak Kullanılması

Organik maddenin toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olan olumlu etkileri yapılan pek çok çalışma ile belirlenmiştir (Kacar, 1986). Organik madde, strüktür gelişimi, su ve besin elementlerinin toprakta tutulması, mikroorganizma aktivitesi gibi toprak özelliklerini etkilemektedir. Türkiye topraklarının % 75.6'sının, Akdeniz bölgesi topraklarının da % 75.1'inin organik madde içeriği yetersizdir (< % 2) (Pılanalı, 2001). Dolayısıyla ülkemiz koşullarında organik madde içeriği, toprak üretkenlik kapasitesini etkileyen önemli bir parametredir. Ülkemizde en önemli organik madde kaynağı ahır gübresidir (Bayındır ve ark., 2004). Fakat son yıllarda yapılan çalışmalar pek

çok bitkisel atığın da iyi birer organik madde kaynağı olabileceğini göstermiştir (Kacar ve ark., 1996., Sönmez ve ark., 2002., Kütük ve Çaycı 2005).

Çimlerde tütün tozunun gübre olarak kullanılması ile ilgili yapılan bir araştırmada, tütün tozunun çim bitkisinin yeşil çim miktarını ve azot içeriğini artırdığı, en fazla yeşil çim miktarının 4 ton da⁻¹ dozunda bulunduğu saptanmıştır (Kara, 1996).

Durak ve Brohi (1986), tütün atığı uygulamasının toprağın organik madde ve bitki besin elementleri içeriğini yükselttiğini belirtmişlerdir.

Brohi (1991), sigara fabrikası atıklarının organik gübre olarak kullanımı ile ilgili yaptığı çalışmada, tütün tozunun toprağın bitki besin maddesi içeriğini arttırdığını bitkisel üretiminde buna bağlı olarak arttığını saptamıştır.

Baran ve ark. (1995), tütün tozu, üzüm cibresi ve atık mantar kompostu gibi organik madde kapsamı yüksek olan tarımsal işletme atıklarının, bitki yetiştirme ortamı olarak bazı önemli fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre, materyallerin bazı fiziksel özellikleri yetersiz bulunurken, besin maddesi kapsamının son derece yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Bender ve ark. (1998), farklı organik materyallerin killi bir toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sera koşullarında yürütülmüş olup, toprağa dekara 2 ton olacak şekilde çay atığı, tütün tozu, fındık zuru, ahır gübresi ve gytta karıştırılarak mısır bitkisi yetiştirilmiştir. Deneme sonunda organik atık ilavesinin toprakların kolay alınabilir su, su tamponluğu, havalanma porozitesi, suya dayanıklı agregat miktarı ve bitkilerin tepe/kök oranları üzerine önemli artışlar sağladığı saptanmıştır.

Bazı organik atıkların toprağın fiziksel özellikleri üzerine etkisini inceleyebilmek için, toprağa ağırlıkça % 0, 1, 2 ve 3 oranlarında fermente çay, kuru çay, tütün tozu ve cibre karıştıran Baran ve ark., (1996), örnekleri 3 ay süreyle inkübasyonda tutmuşlardır. Süre sonunda agregat stabilitesi, su iletkenliği, hava ile dolu boşluklar hacmi ve yarayışlı su özelliklerine en büyük etkiyi % 3'lük tütün tozu uygulaması yapmıştır. Hava ile dolu boşluklar hacmi üzerine ise en fazla etki, kuru çayın % 2'lik uygulaması ile olmuş, ikinci sırada ise tütün tozunun % 2 oranında uygulaması ile elde edilmiştir. Faydalı su kapasitesi ise kontrole oranla tüm uygulamalarda azalmıştır.

Baran ve ark., (1995), bir diğer çalışmada, tütün tozunu mikro elementler yönünden çok zengin bulmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tütün tozunun mikro besin element içeriği ve bu elementlerin suda çözünübilirlikleri (Baran ve ark., 1995).

Toplam (mg l ⁻¹)				Suda Çözünübilirlikleri			
Fe	Mn	Cu	Zn	Fe	Mn	Cu	Zn
2368	70	27	121	14.1	23	7.9	10.7

Çerçioğlu ve ark., (2006), tütün atıklarının diğer araştırmacılar tarafından analiz edilmiş bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini karşılaştırmışlardır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Tütün atığının tarımsal kullanılabilirlik açısından bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Çerçioğlu ve ark.,2006)

Araştırmacılar	pH	Sat.Eks. EC (dSm ⁻¹)	Org. Mad. (%)	Org.C (%)	C/N	KDK (me/100g)	Bitki Besin Maddeleri (Toplam %)			Suda Çözünebilir (mg l ⁻¹)			
							N	P	K	NH ₄	NO ₃	P	K
Baran ve ark.(1995)	5.88	11.00	67.9	41	19.9	43.5	2.1	0.16	1.9	551	1156	294	5200
Göksal ve ark.(2002)	-	-	-	38.4	16.0	-	2.4	-	-	-	-	-	-
Gök ve ark.(1998)	-	-	-	42.4	20.2	-	2.1	-	-	-	-	-	-
Bender ve ark.(1998)	5.45	10.87	68.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saltalı ve ark.(2000)	5.80	10.70	41.0	-	-	-	2.35	0.09	1.95	-	-	-	-

Okur ve ark., (1999), İzmir’de Ege tütünü işleyen dört tütün işletmesinden, işletmenin farklı zamanlarında alınan tütün atıkları ve tütün tozlarının besin element içeriklerini incelemiş, ayrıca tütün mozaik virüsünün varlığını Elisa testi uygulayarak araştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre dört şirketin tütün atıkları ve tütün tozları arasında bitki besin elementleri açısından önemli bir farklılık saptanamamıştır. Farklı elek aralıklarına sahip tütün atıkları arasında da bitki besin elementi içeriği yönünden herhangi bir fark bulunamazken, 3 ve 5 mm elek aralıklarında daha fazla azot olduğu görülmüştür. Tütün atıklarının genelde Türk tütünleri ile aynı bileşimi gösterdiği, yeşil ve hayvansal organik gübrelerin makro ve mikro element içeriklerine genelde çok yakın olduğu bulunmuştur. Yapılan çalışmalar, kullanılan tütün atıklarında tütün mozaik virüsünün bulunmadığını ortaya koymuştur.

Saltalı ve ark., (2000), tütün tozu uygulamasının alkali toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmanın amacı, Tokat-Kazova’da yer alan alkali bir toprağın stürüktür stabilite (SS), hidrolik geçirgenlik (HC), hacim ağırlık, değişebilir sodyum yüzdesi (ESP), sodyum adsorbsiyon oranı (SAR) ve elektriksel iletkenlik (EC) üzerine tütün tozunun etkisini belirlemektir. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak dizayn edilmiş ve 0, 5, 10, 15, 20 ton da⁻¹ düzeylerinde tütün tozu uygulanmıştır. Alkali toprağa farklı miktarlarda uygulanan bu tütün tozu oranları hidrolik geçirgenliği ve stürüktür stabilitesini arttırmış; hacim ağırlığı, ESP ve SAR değerlerini ise azaltmıştır. Ancak ESP ve SAR değerlerindeki bu azalış istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Tütün tozu uygulaması pH (P<0.01) ve değişebilir sodyumu (P<0.05) azaltmış, elektriksel iletkenlik (P<0.01), CaCO₃ (P<0.05), değişebilir Ca ve Mg (P<0.05) ve organik maddeyi (P<0.05) arttırmıştır. Tütün tozu uygulamasından sonra elde edilen verilerle yapılan analizler SAR değerlerinin toprakların SS ve HC değerleri ile yakın ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca tütün atığının artan oranlarda uygulanması toplam N ve yarıyışlı P, K, Fe, Cu, Zn, Mn içeriğini arttırmıştır. Elde edilen bilgiler, alkali topraklara tütün atığı uygulamasının toprak koşullarını düzelttiğini ve yeterli ürün sağlanması için topraktaki besin maddeleri konsantrasyonunu arttırdığını göstermiştir.

Özgüven ve ark., (1996), sigara fabrikası tütün atıklarının gübre olarak değerlendirilmesi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Test bitkileri olarak kışlık dönemde

buğday ve kolza; yazlık dönemde susam ve mısır seçilmiştir. Bu amaçla farklı dozlardaki tütün atığı (0-kontrol, 750, 1500, 2250 ve 3000 kg da⁻¹ atık) deneme parsellerine ekimden 2 ay önce 5- 10 cm derinliğe uygulanarak kısmen ayrıştırılması sağlanmıştır. Ayrıca denemede her test bitkisi için bölgede alışlagelmiş dozda ticari gübrenin uygulandığı karşılaştırma parselleri de yer almıştır. 1986 ilkbahar döneminde yürütülmeye başlanan tarla denemelerinde hasattan sonra mısırın yerine buğday, susamın yerine de kolza ekilerek atıkların sonraki ürün üzerine etkisi de araştırılmıştır. Her bitkiye ait bazı bitkisel özellikler ve tohum verimleri ile ekimden önce ve hasattan sonra her doza ait parsellerden alınan toprak örneklerinde organik madde, bitkilerce alınabilir fosfor ve toplam azot içerikleri saptanmıştır. Ayrıca buğday ve mısır tanelerinde protein, kolzada protein ve yağ, susamda ise yağ analizleri yapılmıştır. Projede gübre olarak kullanılan tütün atıklarından denemeye alınan buğday, mısır, susam ve kolza bitkilerine tütün mozaik virüsünün (TMV) taşınıp taşınmadığı da araştırılmıştır. Tütün atığı uygulamaları sonucu test bitkilerinde yüksek tohum verimi ve protein oranları sağlanmış ve toprak verimliliği artmıştır. Atıkların TMV ile bulaşık olmasına karşın, yetiştirilen bitkilere taşınmadığı saptanmıştır.

Tütün atığı kompostu (TAK) ve hayvan gübresine (HG) dayalı organik düzenleyicilerin toprağın biyolojik özellikleri ve marul verimi üzerine etkisinin araştırıldığı bir araştırmada (Okur ve ark. 2008), inorganik gübre kullanımına alternatif yollar ortaya çıkmıştır. Yüksek organik madde ve düşük toksik element içeriği nedeniyle tütün atığının, bir toprak düzenleyicisi olarak kullanımı mümkün görülmektedir. Kontrol ile kıyaslandığında % 25 HG + % 75 TAK ve % 100 TAK uygulamalarında; C_{org}, toplam N, toprak solunumu ve dehidrogenaz, üreaz ve alkalın fosfataz değerlerinde önemli yükselmeler saptanmıştır. Topraktaki mikrobiyal C düzeyleri, tüm kompost uygulamalarında artmıştır. Tütün atığı kompostu ve hayvan gübresine uygulamaları kontrol ile kıyaslandığında marul veriminde de önemli artışa neden olmuştur. Sonuçlar, tütün atığı kompostunun alternatif organik gübre olarak kullanımının organik maddece fakir, özellikle kuru Akdeniz koşullarındaki topraklarda toprağın kimyasal, biyolojik parametreleri ile ürün verimi üzerine etkili olabileceğini göstermektedir.

Çerçioğlu ve ark. (2006), tütün atığı ve ahır gübresine karışımlarının baş salata yetiştiriciliğinde toprak özellikleri ve verime olan etkileri ile ilgili bir çalışma yürütmüşlerdir. 5 t da⁻¹ organik materyal uygulaması ile toprağın fiziksel özelliklerinden hacim ağırlık, özgül ağırlık değerleri azalmış, porozite, stürüktür stabilite indeksi, tarla kapasitesi, solma noktası, faydalı su değerleri yükselmiştir. Toprağın kimyasal özelliklerinden pH, organik madde içeriği, suda çözünebilir toplam tuz miktarı ile katyon değişim kapasitesi değerleri yükselmiş, kireç içeriği ise azalmıştır. Topraklara ait

verimlilik parametrelerinden olan N-P-K gibi makro besin element içeriklerinde gerçekleşen artışlar marul bitkisinin veriminde de gözlenmiştir. Marul verimi özellikle

% 100 tütün tozu kompostunun kullanıldığı parsellerde I. ve II. hasat dönemleri toplamı 10.27 t da⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

İç ve ark. (2008), tütün atığının kil, tın ve kum bünyeli toprakların bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Toprakların hacim ağırlıkları tütün atığı uygulamasıyla azalmış, en düşük hacim ağırlık (1.017 g cm⁻³) kil bünyeli toprakta ölçülmüştür. Agregat stabilitesi ve doymun hidrolik iletkenlik değerleri atık uygulamasıyla artmıştır. Hafif alkali reaksiyona sahip toprakların pH değerleri tütün atığı uygulamasıyla azalmış, en düşük pH (8.0) kil bünyede belirlenmiştir. Toprakların

elektriksel iletkenlik (EC) ve organik karbon (OC) değerleri ise tütün atığı uygulamasıyla önemli düzeyde artmış, en yüksek EC (4.129 dS m^{-1}) tın bünyeli, en yüksek OC (%1.37) ise kil bünyeli toprakta saptanmıştır.

Sonuç

Agro-endüstriyel atıklardan tütün atığının tarımda başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için yapılan pek çok çalışma ile belirlenmiştir. 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 dönüşümü mutlaka gerçekleştirilmelidir. Ayrıca alkali toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilmesi ve ıslah edilmesinde tütün atığının kullanılması hem çevre hem de tarımsal açıdan önemli yararlar sağlayabilir. Ancak bu konuda daha önce yapılan çalışmalar ve incelenen literatürlere dayalı olarak tütün tozunun kompostlaştırılarak kullanılması içeriğindeki nikotin miktarını azaltacağından göz ardı edilmemelidir.

Kaynaklar

- Baran, A., Çaycı, G. ve İnal, A., 1995. Farklı Tarımsal Atıkların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Pam. Üniv. Müh. Fak. Mühendislik Bilimleri Dergisi,1 (2-3): 169-172.
- Baran, A., Çaycı, A., Öztürk, H.S., ve Özkan,İ., 1996. Farklı Tarımsal Atıkların Killi Tın Bir Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No:1456.
- Bayındır, Ş., Şahin, S., Uysal, F., 2004. Türkiye’de Çiftlik Gübresi Kullanım Potansiyeli. Türkiye 3.Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11–13 Ekim, 2004. ss 735.
- Bender, D., Erdal, İ., Dengiz, O., Gürbüz, M., Tarakçıoğlu, C., 1998. Farklı Organik Materyallerin Killi Bir Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. International Symposium On Arid Region Soil. 21-24 September, Menemen-İzmir-Turkey.
- Brohi, A., Durak, A., 1986. Tütün Tozunun Organik Gübre Olarak Değerlendirilmesi. Türkiye Tütüncülüęü ve Geleceęi Sempozyumu. Teblięler,s.261-278. Tokat
- Brohi, A. R., 1991. Sigara Fabrikalarından Çıkan Tütün Tozu Atıkları İle Tekelin Depolarında İmha İçin Bekletilen Düşük Kaliteli Tütün Yapraklarından Gübre Olarak Yararlanma Olanaklarının Araştırılması. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No:7 Tokat.
- Çerçioğlu, M., Okur, B., Delibacak, S., Ongun, R. A., 2006. Tütün Atığı ve Ahır Gübresi Karışımlarının Baş Salata (*Lactuca Sativa L. Var. Capitata*) Yetiştiriciliğinde Toprak Özellikleri ve Verime Olan Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Yüksek Lisans Tezi.
- Gök, M., Onaç, I.,Karıp, B., Sağlamtimur, T., Coşkan, A., Tansı, V. ve Kızılışımşek, M., 1998. Hasat artıkları, tütün atığı ve hayvan gübresi uygulamalarının toprakta azot mineralizasyonu, immobilizasyonu ve toprağın bazı biyolojik özelliklerine etkisi. International Symposium on Arid Region Soil. Menemen, pp.551-557.
- Göksal, C., Gök, M., Coşkan, A., 2002. The Effects of Different Organic Substrates on Nitrogen Mineralization and Some Microbiological Properties in Soil. International Conference on Sustainable Land Use and Management, 10-13 Haziran, Çanakkale / Türkiye. s.437.

- Güçdemir İ. H. 2006. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. S. 1-183. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Yayın No. 231, Teknik yayın no:T.69, Ankara.
- İç, S., Gülser, C., 2008. Tütün Atığının Farklı Bünyeli Toprakların Bazı Kimyasal Ve Fiziksel Özelliklerine Etkisi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2008, 23(2): 104-109.
- Kacar, B. 1986. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 20.
- Kacar, B., Taban, S., Kütük, A.C. 1996. Çay Atıklarının Zenginleştirilmiş Organik Gübreye Dönüştürülerek Kullanılması Araştırma Geliştirme Uygulama Projesi. Kesin Rapor, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Rize.
- Kara, E.E. 1996. Tütün Fabrikasyon Atıklarının Toprağın Biyolojik Aktivitesi ve Azot Kazancına Etkisi. Anadolu, J. of AARI 6 (2), 100-111.
- Kütük, C., Çaycı, G. 2005. Effect of Beer Factory Sludge On Yield Components Of Wheat And Some Soil Properties. http://toprak.org.tr/isd/isd_57.htm
- Okur, B., Mordoğan, N., Sekin, S., Erkan, S., 1999. Ege Bölgesindeki Bazı Tütün İşletmelerinin Tütün Atık Ve Tütün Tozunun Kimyasal İçerikleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt No:36 Sayı:1-2-3.
- Okur, N., Kayıkçıoğlu, H.H., Okur, B. and Delibacak, S., 2008. Organic Amendment Based of Tobacco Waste Compost and Farmyard Manure: Influence On Soil Biological Properties And Butter-head Lettuce Yield. Turkish J. Agric. and For., 32: 91-99.
- Özgülven, M., Kaya, Z., Yılmaz, A.M., Kırıcı, S., Tansı, S., 1996. Sigara Fabrikası Tütün Atıklarının Gübre Olarak Değerlendirilmesi, Turkish Journal Of Agriculture And Forestry 23 (1999) Ek Sayı 1, 43-51© Tübitak
- Pılanalı, N. 2001. Tezek Bir Yakıt Değildir, O Toprak İçin Bir Kandır. Hasad Dergisi Yıl:16 Sayı: 190, 16-18.
- Saltalı, K., Brohi, R.A., Bilgili V.A., 2000. Tütün Atığının Alkali Toprakların Bitki Besin Elementi İçeriğine Ve Toprak Karakteristiğine Etkileri. GOU, Agriculture Faculty, Soil Science Department, Taşlıçiftlik-Tokat/Turkey.
- Saltalı, K., Benk, A., Çoban, A., 2004. Afşin-Elbistan Linyitlerinin Tarımda Kullanım Olanakları, I. Kahramanmaraş Sempozyumu, 6-8 Mayıs, Kahramanmaraş.
- Sönmez, S., Kaplan, M., Orman, Ş., Sönmez, İ. 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.

