



Anız Yakılmış ve Yakılmamış Parseller Üzerine Uygulanan Tütün Atığının Soyada Biyolojik Azot Fiksasyonuna ve Verime Etkisi*

Ali COŞKAN¹ Mustafa GÖK² Kemal DOĞAN²

Geliş Tarihi: 02.03.2006

Öz: Çukurova bölgesinde yaygın uygulama olan anız yakımı ile tek el sigara fabrikaları atığı olan tütün atığının farklı dozlarının (0, 500 ve 1000 kg/da) toprağa karıştırılmasının soya-rhizobium simbiyozu ile azot bağlanmasına ve soyanın biyomas ve dane verimlerine etkilerini araştırmak amacıyla iki yıllık tarla denemesi yürütülmüştür. Denemeden elde edilen değerler, tütün atığı uygulamalarının azot fiksasyonunu ile biyomas ve dane verimlerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. İki yıllık ortalama değerler itibarıyla en yüksek kök ve kök üstü biyomas değerleri yanmış anız, 1000 kg/da tütün atığı uygulanmış parsellerden elde edilmiştir (83, 473 kg/da). Hasat döneminde belirlenen bitki azot içerikleri yönünden en yüksek değerler anızlı, tütün A varyantında belirlenmiştir (kök, % 0.87; kök üstü %0.95). İki yıllık ortalama değerler itibarıyla en yüksek dane azot içeriği ise anızlı tütün A varyantından elde edilmiştir. Deneme sonunda belirlenen dane verimi değerleri denemenin birinci yılında anız yanmış parsellerde verimin daha yüksek olduğunu göstermiştir. İkinci yılda anız yakımı uygulaması istatistiksel bir fark oluşturmamıştır. Tütün atığı uygulamaları denemenin her iki yılında da verimi kontrol uygulamasına oranla artırmıştır. Birinci yılda en yüksek verim değeri 452 kg/da ile anız yanmış parseller üzerine 1000 kg/da tütün atığı uygulanan varyantta belirlenirken ikinci yılda en yüksek değer 528 kg/da ile anızlı parseller üzerine 1000 kg/da tütün atığı uygulanan varyantta belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Anız yakımı, tütün atığı, biyolojik azot fiksasyonu, soya

Effects of Tobacco Waste Applications on Burned and Non-Burned Wheat Stubble on Biological N₂- Fixation and Yield

Abstract: A two year field experiment at soybean cultivation was undertaken for determining the effects of stubble burning, a widely performed practice in Çukurova Region, along with admixing 0, 5000 and 10000 kg ha⁻¹ tobacco wastes on symbiotic nitrogen fixation, grain yield and biomass production. Results revealed that applications were significantly effective on nitrogen fixation, yield and biomass production. According to overall averages, the highest biomass production of root and shoot were observed at wheat burned and 10000 kg ha⁻¹ tobacco waste applied plot as 830 and 4730 kg ha⁻¹. The highest nitrogen contents at harvest stage were determined in the plot wheat and 5000 kg ha⁻¹ tobacco waste applied (root, 0.87%; shoot, 0.95%). At the end of experiment determined grain yield amounts in first year were higher in the stubble burned plots. No statistical difference was determined between burned and non-burned stubble in the second year. When the variants of tobacco waste applications were compared according to their tobacco rates, the productivity was increased at plots of waste application in both years. The determined highest yield 4520 and 5280 kg ha⁻¹ at stubble burned and non-burned plots in which 10000 kg ha⁻¹ waste was applied in the first and second years, respectively.

Key Words: Stubble burning, tobacco waste, biological N₂-fixation, soybean

Giriş

Türkiye'nin tahıl ambarı olarak nitelendirilen Çukurova bölgesinde, hasattan sonra tarlada kalan bitkisel artıklar çiftçiler tarafından çok yaygın biçimde uygulanan "anız yakımı" nedeniyle yok edilmektedir. Organik madde toprak canlılarının tek besin

kaynağıdır ve toprak kalitesi ve verimliliği için önemi son derece yüksektir. Anızın yakılması nedeniyle toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştiren toprak organik maddesi yıldan yıla azalmakta ve dolaylı veya doğrudan çevre kirlenmesi teşvik

* Doktora Tezinden hazırlanmıştır.

¹ Süleyman Demirel Üniv., Ziraat Fak. Toprak Bölümü Çünür-Isparta

² Çukurova Üniv., Ziraat Fak. Toprak Bölümü Balcalı-Adana

edilmektedir. Ülkemizde, 1980'li yıllarda çiftçilere yönelik hazırlanan ve ulusal televizyon kanallarında sürekli yayımlanan anız yakımının teşvik edilmesi yönündeki programlar, çiftçileri hasat sonrası kalıntıları yakarak yok etmeğe yöneltmiştir. Günümüzde anız yakımının zararları anlaşılmıştır ve bu yanlış uygulamanın önüne geçilmesine ilişkin bir dizi önlemler alınmaya çalışılmaktadır.

Tütün yetiştiriciliği özellikle Türkiye'nin doğu ve güneydoğu illerinde geçimin ana kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak tütün üretim miktarı ihtiyacın üzerindedir. Bölgede tütün kadar ekonomik getirisi yüksek olacak alternatif üretimin gerçekleştirilememesi tütün üretimine kota getirilmesindeki en büyük engeldir. İhtiyaç fazlası tütünler yakılarak imha edilmekte, bu da anız yakımında olduğu gibi organik maddenin kaybına neden olmaktadır. Ayrıca Tekel, üretim atığı olan bitkisel artıkları da yakarak imha etmektedir. Yarı kurak iklime sahip olan ülkemizde, tarım yapılan alanların %76'sındaki organik madde içeriği %1'den az veya %1-2 arasında değişmektedir (Özbek ve ark. 1974) ve bu bitkisel artıkların organik gübre olarak tarımda değerlendirilmesi olasıdır.

Toprakların organik madde içeriği üzerine hasat artıklarının ve ekim nöbeti bitkilerinin büyük etkisi vardır. Gök ve ark. (2000, 2001) tarafından organik substratların uygulandığı bir çok tarla denemesinde topraklara uygulanan organik substratların toprağın organik madde içeriğini kısa süreli olarak artırdığı ancak deneme sonunda toprağın organik madde içeriği bakımından uygulanan substratların etkisinin kaybolduğunu tesbit etmişlerdir. Organik maddenin uzun süreli olarak toprağa kazandırılması özellikle parçalanmaya dayanıklı selüloz ve lignin içeriği yüksek anız gibi bitki artıklarının toprağa verilmesi ile sağlanabilir. Bu yolla toprağa organik madde kazandırılması yanında topraktaki mevcut ve mineralize olacak azotun biyomasta geçici olarak immobilizasyonu sağlanarak kaybı önlenmiş olur (Asmus ve Hübner 1985; Gök 1987).

Snapp ve ark. (2002) Güney Afrika'da, sınırlı imkanlar nedeniyle gübrelenemeyen alanlarda yapılan mısır üretiminde elde edilen verimin çok düşük olduğunu ancak sisteme bir baklagil yeşil gübre bitkisi dahil edilmesi halinde 1 dekar toprağa 50 kg'a kadar organik azot kazandırılabilceğini rapor etmişler, bu uygulama ile elde edilen ürün miktarında belirgin artışlar sağlanabileceğini de bildirmişlerdir.

Limon-Ortega ve ark. (2002), buğday ve mısır anızlarının yakılması veya yakılmadan toprağa karıştırılması halinde bir sonraki ürün veriminde meydana gelen değişim ile toprak strüktürü, sıkışması

ve mikrobiyel biyomasta meydana gelen değişimi incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, buğday ve mısır anızlarının yakılması veya toprağa olduğu gibi bırakılması halinde verim değerleri bakımından denemenin ilk 2-3 yılında uygulamalar arasında önemli farklar oluşmadığını, 5-6 yılın sonlarında ise anız uygulamalarında daha yüksek dane verimi olduğunu göstermiştir. Çalışmada, ölçüm günlerinde toprak nem içeriğinin yüksek olması nedeniyle uygulamalar arasında toprak sıkışması yönünden farklılıklar bulunmazken biyomas karbonu yönünden anızın yakılmadan karıştırıldığı uygulamalarda daha yüksek değerler belirlenmiştir.

Aksoy (1980)'a göre tütün atığında %2.28 N, %2.38 K, 1037 ppm P, 7832 ppm Mg, 2550 ppm Fe, 150 ppm Mn, 125 ppm Zn, 110 ppm Cu bitki besin elementleri bulunmaktadır. Kasap (1988) ise, sanayi atıklarının değerlendirilmesi ile ilgili olarak yaptığı çalışmasında, tütün atıklarının özellikle İstanbul, Maltepe, İzmir ve Samsun sigara fabrikaları çevresinde yığınlar halinde bulunduğunu ve bunların %2.4 N, %0.66 P₂O₅, %5.1 K₂O, %5.1 CaO ve %0.45 MgO içerdiğini bildirmektedir.

Özgüven ve ark. (1989), tütün atıklarının genelde %1-3 N, %2-4,5 K, %0.14-0.27 P, %2.5-6 Ca ve %0.15-0.79 Mg içerdiğini, tütün atıklarının toprağa uygulanması ile toprağın organik madde içeriğinin artacağını, fiziksel ve biyolojik verimliliğinde olumlu gelişmeler olacağını belirtmişlerdir. Yine Brohi ve Durak (1986), Tokat sigara fabrikasında meydana gelen tütün atıklarını organik gübre olarak değerlendirmek amacıyla yürüttükleri saksı denemesinde kullanılan tütün tozunun buğday bitkisinin gelişimini olumlu yönde etkilediğini, kuru madde miktarını artırdığını ayrıca buğday hasadından sonra aynı saksılara ekilen çeltik bitkisinin de gerek kuru madde miktarını gerekse dane verimini önemli derecede yükselttiğini ifade etmişlerdir. Sonuç olarak tarla denemeleri sonucunda tütün tozunun çiftçilere gübre olarak önerilebileceğini bildirmişlerdir.

Bitkilerin ana azot kaynağı atmosferdir. Bitkilerin bu kaynaktan faydalanabilmeleri için azot molekülleri arasındaki üçlü bağın ikili bağa indirgenmesi ve azotun hidrojen ve oksijenle birleşmesi gerekir. Yani bitkiler NH₃, NH₄⁺ ve NO₃⁻ formundaki azotu kullanabilirler (Fritsche 1990).

Gerek dünya protein gereksiniminin giderek artması, gerekse mineral azotlu gübrelerin üretimi ve kullanımı sırasında ortaya çıkan çevre sorunları nedeniyle doğada, azot bağlayıcı mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilen biyolojik azot fiksasyonunun, özellikle de *Rhizobium spp.* Bakterileri tarafından baklagil bitkileri ile ortak yaşam sonucu gerçekleştirilen

azotun miktarı yaklaşık 175x10⁶ ton.yıl⁻¹ olarak kabul edilmektedir ve bunun 75x10⁶ ton.yıl⁻¹lık kısmının simbiyotik yolla bağlanan azot olduğu ifade edilmektedir (Werner 1987).

Dünyadaki soya üretiminin, gerek besinsel özellikleri gerekse sanayide ham madde olarak kullanımı nedeniyle, hem üretim alanlarının artması hem de verim artışını sağlayan kriterlerin iyileştirilmesi sonucu gelecek yıllarda daha da artacağı tahmin edilmektedir (Keyser ve Li 1992).

Bu çalışmada organik madde kaynağı olarak kullanılabilir anız ve tütün atığı uygulamalarının biyolojik azot fiksasyonuna ve soyanın biyomas ve dane verimine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Araştırma İstasyonunda Arık serisinde 2 yıl boyunca yürütülmüştür. Deneme alanı toprağının bünye sınıfı CL, organik madde içeriği %1.27, total azot %0.072, KDK 22.2 me/100 g, kireç %24.2, pH (1:1 H₂O) 7.54, tuz %0.045'dir. Deneme öncesi alınan toprak örneğinde belirlenen mineral azot (NO₃⁻-N+NH₄⁺-N) ve yararılı P₂O₅ değerleri ise sırasıyla 2.03 ve 4.65 kg/da'dır.

Denemenin yürütüldüğü Çukurova Bölgesi yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz ikliminin etkisi altındadır (Anonim 1974).

Denemede organik substrat olarak, Adana Tekel Yaprak Tütün İşletmesi'nden temin edilen tütün atığı kullanılmıştır. Buğday hasadı sonrası tarlada kalan anızın yakılması ve yakılmayıp olduğu gibi bırakılması sonucu oluşturulan parsellere 500 (Tütün A) ve 1000 (Tütün B) kg/da tütün atığı uygulanmıştır. Ayrıca denemede, tütün atığı uygulanmayan, anızı yakılmış ve yakılmamış parseller de yer almıştır.

Denemenin her iki yılında kullanılan tütün atığı ile anızlı parsellerde hasat sonrası toprakta olduğu şekilde bırakılan buğday anızının C, N içerikleri ile C/N oranları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan tütün atığı ve buğday anızının C, N içerikleri ile C/N oranları

		N (%)	C (%)	C/N
Tütün Atığı	1. yıl	2.6	42.6	16
	2. yıl	2.5	41.3	17
Buğday Anızı	1. yıl	0.5	40.3	81
	2. yıl	0.6	42.9	73

Çukurova bölgesinde soya ekimi genellikle buğday üretimi sonrası II. ürün olarak yapılmaktadır. Denemede II. ürün soya çeşidi olarak Sa88 kullanılmış ve tohumlar 1809 nolu *Bradyrhizobium japonicum* bakteri suşu ile aşılansmıştır.

Toprak Bölümü Araştırma İstasyonundaki deneme alanına ön bitki olarak 1999 Kasım ayında buğday bitkisi ekilerek deneme alanı soya ekimi için hazırlanmıştır. 2000 yılı Haziran ayı başlangıcında buğday hasadından sonra tesadüf blokları deneme desenine göre hazırlanarak 2.8 x 6 m boyutlarındaki parsellere 3'er paralelli olacak şekilde aşağıdaki uygulamalar yapılmıştır.

1. Anızlı Kontrol
2. " Tütün A
3. " Tütün B
4. Anızsız (anız yanmış) Kontrol
5. " " " Tütün A
6. " " " Tütün B

Hazırlanan parsellere ekim öncesi 8,7 kg/da P₂O₅ (TSP formunda) ile 3 kg/da teşvik-N ((NH₄)₂SO₄ formunda) teşvik azotu verilmiştir. Anızlı parsellere C/N oranını düşürmek için yapılan ve 100 kg anız için 1 kg saf azot şeklinde verilen dengeleme azotu verilmemiştir. Soya ekimi birinci yılda 04/07/2000, ikinci yılda 02/07/2001 tarihlerinde yapılmıştır.

Denemenin her iki yılında da ön bitki olarak buğday bitkisi ekilmiştir. Denemenin ikinci yılında uygulamalar, birinci yılda kullanılan parseller üzerine, aynı uygulama ve doz aynı parselde gelecek şekilde yapılmıştır.

Denemenin birinci ve ikinci yılları için çiçeklenme dönemi örneklemeleri eylül ayı sonlarında, hasat dönemi örneklemeleri ise kasım ayı ortalarında yapılmıştır.

Araştırmada, bünye analizi, Bouyoucos (1951) tarafından esasları verilen, hidrometre yöntemiyle; kireç, Scheibler kalsimetresi ile (Çağlar 1949); Organik Madde, modifiye edilmiş Lichterfelder yaş yakma yöntemine göre (Schlichting ve Blume 1966); Total Tuz, Wheatstone köprüsü yöntemi ile (Anonim 1954); Toprak Reaksiyonu (pH), cam elektrodu Beckman pH metresiyle (Anonim 1954); Yararlı Fosfor, Kaya (1982)'nin tanımladığı şekilde renk giderimi yapıldıktan sonra Olsen (1954)'in tanımladığı yöntemine göre; Nitrat; Na-salicylat (Fabig ve ark. 1978), Amonyum; Na-nitroprussid (Anonymous 1983) yöntemlerine göre analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Biyomas verimi: Uygulamaların, soya bitkisi biyomas verimine etkilerini belirlemek amacıyla hasat döneminde alınan kök ve kök üstü örneklerin kuru ağırlıklarının yer aldığı Çizelge 2 incelendiğinde, denemenin her iki yılında da anız yanmış parseller üzerine uygulanan tütün B dozunun genel olarak daha yüksek değerler verdiği görülmüştür. Denemenin birinci yılında, kök ağırlığı değerleri arasında önemli farklar bulunurken ikinci yılda elde edilen kök ağırlığı değerleri arasındaki farklılıklar, Anızlı-Tütün A varyantı dışındaki varyantlar arasında görülmemiştir. Kök üstü değerleri arasında, denemenin her iki yılında da istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuş, en yüksek değerler anız yanmış parsellerden elde edilmiştir. İki yıllık ortalama değerler en yüksek kök ve kök üstü biyomas üretiminin anız yanmış tütün B parselinde olduğunu göstermiştir.

Kök, kök üstü ve dane azot içeriği: Denemenin her iki yılında çiçeklenme döneminde alınan bitki örneklerinin kök ve kök üstü azot içerikleri Çizelge 3'te verilmiştir. Denemenin birinci yılında belirlenen kök azot içeriklerinin anızlı parsellerde anız yanmış parsellere oranla daha yüksek olduğu, kök üstü azot içerikleri bakımından ise anız yanmış parsellerin azot içeriklerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Denemenin ikinci yılında en yüksek kök azot içeriği anızlı tütün B varyantında belirlenirken en yüksek kök üstü azot içeriği anız yanmış tütün A varyantından elde edilmiştir. Genel ortalama değerler denemenin ikinci yılı verileriyle paralellik göstermiş, en yüksek kök azotu anızlı tütün B, en yüksek kök üstü azotu anız yanmış tütün B varyantlarında belirlenmiştir.

Hasat döneminde elde edilen kök ve kök üstü azot değerlerinin yer aldığı Çizelge 4 incelendiğinde, hasat döneminde azotun önemli bölümünün daneye taşınması nedeniyle, çiçeklenme döneminde belirlenen bitkisel aksamın azot içeriğine oranla çok daha düşük değerlerin tespit edildiği görülmüştür. Değerlerden genel olarak birinci yılda hasat dönemi azot içerikleri bakımından anızlı parsellerde bulunan bitkilerin daha yüksek azot kapsadıkları, ikinci yılda

tütün B varyantının anızlı ve anız yanmış varyantlarında istatistiksel olarak fark oluşturmadığı diğer varyantlarda ise anızlı parsellerde daha yüksek değerlerin belirlendiği, kök üstü azot içeriği bakımından ise en yüksek değerlerin anızlı parsellerin tütün A ve tütün B parsellerinde olduğu görülmüştür. İki yıllık ortalama değerler itibarıyla anızlı tütün A varyantı hem kök hem de kök üstü azot içerikleri bakımından istatistiksel en yüksek değerleri vermiştir (%0.87, %0.95).

Uygulamaların denenin azot içeriği değerlerine ve bu değerlerin 6.25 katsayısıyla çarpımından elde edilen ham protein değerlerine etkisine ilişkin değerler Çizelge 5'te verilmektedir. Denemenin birinci yılında, anız yanmış kontrol uygulaması dışındaki varyantlar arasında istatistiksel farklar bulunmamıştır. İkinci yılda en yüksek değer anızlı tütün B varyantından elde edilmiştir. İki yıllık ortalama değerler itibarıyla en yüksek değer yine anızlı tütün A varyantından elde edilirken en düşük değerler anız yanmış uygulamasının kontrol ve tütün A varyantından elde edilmiştir.

Dane verimi: Uygulamaların soya bitkisinin verimine ilişkin değerler Çizelge 6'te verilmiştir. Denemenin birinci yılında en yüksek verim değeri anız yanmış tütün B varyantından elde edilirken ikinci yılda en yüksek değer yine tütün B parselinde ancak anızlı varyantta belirlenmiştir. İki yıllık ortalama değerler dikkate alındığında, birinci yıla benzer biçimde anızlı parsel-tütün B varyantı en yüksek değeri göstermiştir. En düşük değer ise anız yanmış kontrol varyantından elde edilmiştir.

Tartışma

Denemeden elde edilen değerler genel olarak incelendiğinde, denemeye konu olan anız yakımı ve tütün atığı uygulamalarının bitkinin kuru ot verimine, azot içeriğine ve dane verimine istatistiksel olarak önemli etkilerinin olduğu görülmüştür. Denemeye konu olan tütün atığının yüksek olan azot içeriği dikkate alındığında, dane azot içeriğinin yüksek tütün dozu olan tütün B varyantında bulunması beklenirken ikinci

Çizelge 2. Anız yakımı ve farklı dozlardaki tütün atığı uygulamalarının hasat döneminde soyada kök ve kök üstü biyomas verimine etkisi (kg/da)

Uygulamalar	Birinci yıl (2000)		İkinci yıl (2001)		Ortalama		
	kök	kök üstü	kök	kök üstü	kök	kök üstü	
Anız Yanmış	Kontrol	81 B	424 C	64 A	351 B	72 C	388 C
	Tütün A	78 B	423 C	70 A	399 A	74 BC	411 B
	Tütün B	105 A	539 A	60 A	408 A	83 A	473 A
Anızlı	Kontrol	72 B	334 E	63 A	331 C	67 C	332 D
	Tütün A	55 C	393 D	47 B	283 D	51 D	338 D

Tütün B	99 A	488 B	61 A	325 C	80 AB	406 B
---------	------	-------	------	-------	-------	-------

COŞKAN A., M. GÖK ve K. DOĞAN, "Anız yakılmış ve yakılmamış parseller üzerine uygulanan tütün atığının soyada biyolojik azot fiksasyonuna ve verime etkisi"

243

Çizelge 3. Anız yakımı ve farklı dozlardaki tütün atığı uygulamalarının çiçeklenme döneminde soyada kök ve kök üstü azot içeriğine etkisi (%)

Uygulamalar		Birinci yıl (2000)		İkinci yıl (2001)		Ortalama	
		kök	kök üstü	kök	kök üstü	kök	kök üstü
Anız Yanmış	Kontrol	0.83 D	2.83 B	1.11B	3.45A	0.97D	3.14AB
	Tütün A	0.73 E	2.93 AB	1.00C	3.17F	0.86E	3.05BC
	Tütün B	0.89 C	3.10 A	1.06B	3.37B	0.98D	3.23A
Anızlı	Kontrol	1.06 A	2.78 B	1.07B	3.22E	1.06B	3.00C
	Tütün A	1.00 B	2.76 B	1.09B	3.35C	1.04C	3.06BC
	Tütün B	0.96 B	2.83 B	1.22A	3.32D	1.09A	3.07BC

Çizelge 4. Anız yakımı ve farklı dozlardaki tütün atığı uygulamalarının soyada hasat döneminde kök ve kök üstü azot içeriğine etkisi (%)

Uygulamalar		Birinci yıl (2000)		İkinci yıl (2001)		Ortalama	
		kök	kök üstü	kök	kök üstü	kök	kök üstü
Anız Yanmış	Kontrol	0.85 AB	0.95 AB	0.73 B	0.62 BC	0.79 AB	0.79 C
	Tütün A	0.81 AB	0.91 B	0.74 B	0.66 BC	0.77 B	0.79 C
	Tütün B	0.80 B	0.78 C	0.86 AB	0.72 B	0.83 AB	0.75 C
Anızlı	Kontrol	0.77 B	0.98 A	0.95 A	0.54 C	0.86 AB	0.76 C
	Tütün A	0.79 B	0.98 A	0.96 A	0.93 A	0.87 A	0.95 A
	Tütün B	0.89 A	0.78 C	0.83 AB	1.03 A	0.86 AB	0.90 B

Çizelge 5. Anız yakımı ve farklı dozlardaki tütün atığı uygulamalarının soyada danenin azot ve ham protein içeriğine etkisi (%)

Uygulamalar		Birinci yıl (2000)		İkinci yıl (2001)		Ortalama	
		total N	ham protein	total N	ham protein	total N	ham protein
Anız Yanmış	Kontrol	6.60 B	41.3	6.60 C	41.3	6.60 D	41.3
	Tütün A	6.71 A	41.9	6.43 D	40.2	6.57 D	41.1
	Tütün B	6.68 A	41.8	6.73 B	42.1	6.70 B	41.9
Anızlı	Kontrol	6.72 A	42.0	6.63 B	41.4	6.67 BC	41.7
	Tütün A	6.72 A	42.0	6.95 A	43.4	6.84 A	42.8
	Tütün B	6.70 A	41.9	6.60 C	41.3	6.65 C	41.6

Çizelge 6. Anız yakımı ve farklı dozlarda tütün atığı uygulamalarının soya dane verimine etkisi

Uygulamalar		Dane verimi (kg/da)		Ortalama (kg/da)
		Birinci yıl (2000)	İkinci yıl (2001)	
Anız Yanmış	Kontrol	416 C	366 F	391 E
	Tütün A	421 B	474 C	448 C
	Tütün B	452 A	515 B	484 A
Anızlı	Kontrol	382 E	392 E	387 F
	Tütün A	394 D	431 D	413 D
	Tütün B	420 B	528 A	474 B

yılda ve iki yıllık ortalamalarda en yüksek değer anızlı tütün A varyantından elde edilmiştir. Bu durum yüksek olasılıkla daha yüksek verim değeri elde edilen tütün B varyantında azotun seyrelme etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Çiçeklenme ve hasat dönemlerinde elde edilen azot değerleri incelendiğinde, anızlı parsellerde daha düşük değerler elde edilmiştir. Ancak bu durum, son yıllarda anızın yakılmak yerine toprağa karıştırılmasının yararlarının işlendiği çalışmalarla çelişkili duruma düşmektedir. Ayrıca, denemeden elde edilen

değerlerden bazılarının anız yanmış parsellerde yüksek oluşu çiftçiler tarafından da teyit edilen, anızın 244

önlenmesi ile elde edilecek yararların 2-3 yıl içerisinde meydana çıkmayabileceği, 5-6 yıllık anız uygulaması sonucunda anızlı parsellerde uygulamaların sonunda anızlı parsellerle anızın yakıldığı parseller arasında önemli farkların olduğu bildirilmiştir (Limon-Ortega ve ark. 2002).

Anız yakıldığında içerisindeki bitki besin elementlerinin hemen hepsi bitkiler tarafından yararlanılabilir forma geçmektedir. Bu nedenle anız yakılmış ve yakılmamış parseller karşılaştırıldığında, anızın yakıldığı parseller üzerinde daha yüksek verim alınması, suni bir yarar sağlamaktadır. Oysa organik maddenin toprağa kazandırılmasının olumlu etkileri ancak anızın ve toprak organik maddesi olma potansiyeli bulunan diğer atık ve artıkların toprağa kazandırılmasının tarımsal üretimde bir alışkanlık durumuna getirilmesi ile mümkündür. Denemeden elde edilen değerler incelendiğinde ikinci yılda anızlı parseller, denemeye konu olan parametreler bakımından daha yüksek sonuçlar göstermektedir. Bu durum anız yakımının etkilerinin anızın toprağa karıştırılmasını takip eden vejetasyonda ortaya çıkmayacağını, etkinin ikinci ve sonraki yıllarda belirginleşeceğini işaret etmektedir.

Anızın toprağa karıştırılmasında gözden kaçan diğer bir konu da anızın toprağa karıştırılması sırasında toprakta var olan azotun mikroorganizmalarca biyomasta immobilize olmasıdır. Anız gibi C/N oranı geniş organik substratlar toprağa uygulandığında mikroorganizmalar bu substratı parçalamak amacıyla toprakta var olan azotu kullanmaktadırlar. Bu durumda bitkiye taban gübresi olarak verilen azotun bir kısmı mikroorganizmalar tarafından kullanıldığından takip eden kültür bitkisinden azot noksanlığı belirtileri ortaya çıkabilmektedir. Bunu önlemek için, dengeleme azotu adı verilen ve 100 kg anız için 1 kg saf azot uygulaması yapılması gerekmektedir. Denemede dengeleme azotu uygulaması yapılmamış, uygulanan tütün atığının mineralize olması ile açığa çıkan azotun C/N oranını dengeleyeceği düşünülmüştür. Oysa anız uygulanan kontrol parseline tütün atığı uygulanmamış, bu nedenle geniş C/N oranına sahip buğday anızının mikroorganizmalarca ayrıştırılması sırasında biyomasta immobilizasyon olayı gerçekleşmiştir. Bu nedenle genel olarak anız yakılmış kontrol varyantı anızlı kontrol varyantına oranla daha yüksek değerler göstermiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlardan ayrıca, tütün atığı gibi yüksek azot içeren organik artıkların, anız gibi geniş C/N oranına sahip organik substratlarla birlikte toprağa uygulanmasının C/N oranını dengeleyebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

yakılmadığı durumlarda ortaya çıkan sorunlarla paralellik gösterdiği söylenebilir. Ancak anız yakımının TARIM BİLİMLERİ DERGİSİ 2006, Cilt 12, Sayı 3

Tütün atığı içerdiği kimi toksik maddeler nedeniyle biyolojik azot fiksasyonunu olumsuz etkileyebileceği göz önüne alınmalıdır. Denemeye konu olan 1000 kg/da tütün atığı uygulamasının biyolojik azot fiksasyonuna olumsuz etkileri belirlenmemiş olmakla birlikte, birim alana daha yüksek dozlarda uygulanması durumunda biyolojik azot fiksasyonunu olumsuz yönde etkilenmesi durumunun ortaya çıkabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışma ile elde edilen değerlerden sonuç olarak, anız yakımının önlenmesinin uzun vadede biyolojik azot fiksasyonu üzerinde olumlu etkilerinin olabileceği, tütün atığının yine biyolojik azot fiksasyonuna olumlu yönde etkilerinin olduğu, tütün atığının anızın yakılmadan toprağa karıştırıldığı durumlarda dengeleme azotu sağlamak amacıyla kullanılabilmesi sonuçlarına ulaşılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışmanın bir bölümünün yürütülmesinde katkıları olan TÜBİTAK-BAYG (Bilim Adamı Yetiştirme Grubu)'na ve Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Aksoy, T. 1980. Türk Tütünlerinin P, Ca, Mg ve Na Kapsamları. A.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı. Cilt 29. Fasikül 1'den Ayrı Basım. S.6-14.
- Anonim, 1954. U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils, USDA No: 6.
- Anonim, 1974. Seyhan Havzası Toprakları. Havza No: 18, Raporlar Serisi 70, Toprak-Su Genel Müd. Yayınları No: 286.
- Anonymous, 1983. Deutsche Einheitsverfahren Zur Wasser-Abwasser Und Schlammuntersuchungen. Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (ed.) Verlag Chemie, Weinheim / Bergstrasse (BRD).
- Asmus, F. und C. Hübner. 1985. Untersuchungen zur N-Immobilisierung nach Strohdüngung. Arch. Acker-Pflanzenb. Bodenkd. 29: 39-45.
- Avşar, F. ve İ. Kanburoğlu. 1996. Meriç Havzası Eğimli Tarım Arazilerinde Anız Yakımının Su Erozyonuna ve Ürün Verimine Etkisi. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 184-193, Mersin.

- Bouyouces, G. J. 1951. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. *Agron. J.*, 43, p 434-438.
- Brohi, A. R. ve A. Durak. 1986. Tütün Tozunun Organik Gübre Olarak Değerlendirilmesi. Türkiye Tütüncülüğü ve Geleceği Sempozyumu, Tokat. 12-14 Kasım. Tekel 366 YİTİM/AEKKM 5, 261-278.
- Çağlar, K. Ö. 1949. Toprak Bilgisi. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları:10, s 230.
- Deniz, N. 1988. Ankara Yöresinde Sulu Koşullarda Yetiştirilebilecek Soya Çeşitleri. Tarım Orman ve Köy İşl. Bak., Köy Hiz. Gen. Md., Toprak ve Gübre Araş. Enst. Md. Genel Yayın No: 148, Rapor Seri No: R-72. Ankara.
- Fabig, W., J. C. G. Ottow und F. Müller. 1978. Mineralization von ¹⁴C-Markiertem Benzoat mit Nitrat als Wasserstoff-Akseptor Unter Vollstaendig anaeroben Bedingungen sowie bei Verminderten Sauerstoffpartialdruck. *Landwitsch. Forsch.* 35, 441-453.
- Fritsche, W. 1990. Mikrobiologie. Gustav Fischer Verlag. Jena.
- Gök . M., I. Onaç, A. Coşkan, T. Sağlamtimur, İ. İnal, J. C. G. Ottow und G. Benckiser. 2000. Einfluss von organischer Düngung auf N-Mineralisierung, Denitrifikationsverluste sowie biologische Aktivität im Boden unter Maisbewuchs. Türk- Alman Tarımsal Araştırma – 6.Sempozyumu . p 85- 90. 27 Eylül- 2 Ekim 1999. Stuttgart –2000
- Gök, M, T. Sağlamtimur, A. Coşkan, İ. İnal, I. Onaç ve V. Tansı. 2001. Organik ve Mineral Gübrelemenin Tarla Koşullarında Toprakta Azot Transformasyonuna ve Denitrifikasyonla Azot Kaybına Etkisi. Kesin Sonuç Raporu, Proje No:TARP-1785, TÜBİTAK.
- Gök, M. 1987. Einfluss energiereicher Substrate (Cellulose oder Stroh) und O₂-Partialdruck auf Quantität und Qualität der Denitrifikation eines sandigen Lehms. Doktora Tezi, Hohenheim Üniv. (BRD).
- İlisulu, K. 1983. Soyanın Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Önemi. Soya Semineri ve Paneli, Adana.
- Kasap, Y. 1988. Sanayi Atıklarının Değerlendirilmesi. Ziraat Mühendisliği, Sayı: 208, 8-10.
- Kaya, Z. 1982. Çukurova Bölgesinde Yaygın Bazı Toprak Serilerinde Fosforun Statüsü ve Toprak-Bitki Sistemindeki Dinamiği. Doçentlik Tezi. Adana. s 103.
- Keyser, H. H. and F. Li. 1992. Potential for Increasing Biological Nitrogen Fixation in Soybean. *Plant and Soil.* 141: 119-135.
- Limon-Ortega, A., K. D., Sayre and R. A. Drijber. 2002. Soil Attributes in Furrow-Irrigated Bed Planting System in Northwest Mexico. *Soil & Tillage Research*, 63:123-132.
- Olsen, S. R., V. Cole, F. S. Watanabe and L. A. Dean. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. of Agric. Circ. 939.
- Özbek, H., U. Dinç ve S. Kapur. 1974. Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüt ve Haritası. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 73, Adana.
- Özgülven, M., Z. Kaya, M. A. Yılmaz, S. Kırıcı ve S. Tansı. 1989. Sigara Fabrikası Atıklarının Gübre Olarak Değerlendirilmesi Olanakları Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, Proje No: TOAG-576.
- Prasad, P. V. V., V. Satyanarayana, V. R. K. Murthy and K. J. Boote. 2002. Maximizing Yields in Rice-Groundnut Cropping Sequence Through Integrated Nutrient Management. *Field Crop Research* 75:9-21.
- Schlichting, E. and E. Blume. 1966. *Bodenkundliches Prakticum*. Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin.
- Snapp, S. S., D. D. Rohrbach, F. Simtowe and H. A. Freeman, 2002. Sustainable Soil Management Options for Malawi: Can Smallholder Farmers Grow More Legumes? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 91:159-174.
- Werner, D. 1987. Pflanzliche und mikrobielle Symbiosen. George ThimeVerlag-Stuttgart New York, 48-102.

İletişim adresi:

Ali COŞKAN
Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak.
Toprak Bölümü Çünür-Isparta
Tel: 0 246 211 46 32
E-posta: ocoskan@ziraat.sdu.edu.tr
ocoskan@hotmail.com