

Türkiye’de Kimyasal Azotlu Gübre Tüketim Durumunun ve Toprak Analizi Zorunluluğunun Azotlu Gübre Kullanımına Etkilerinin Değerlendirilmesi

Haydar POLAT

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

*Sorumlu yazar e-mail (Corresponding author e-mail): haydar.polat@tarimorman.gov.tr

Geliş tarihi (Received) : 22.05.2019

Kabul tarihi (Accepted): 08.08.2020

DOI: 10.21657/topraksu.568939

Öz

Bu araştırma Ülkemizde uzun dönemdeki azotlu gübre tüketiminin irdelenmesi ve gübre destekleri için 2010 yılında uygulamaya konulan toprak analizi zorunluluğunun azotlu gübre kullanımına etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma çerçevesinde 1982-2016 yılları arasındaki 35 yıllık azotlu gübre tüketimleri yedişer yıllık 5 dönem halinde değerlendirilmiştir. Araştırma neticesinde azotlu gübre kullanımının bazı istisnai yıllar hariç genel olarak artış gösterdiği ve 1. dönemde yıllık ortalama 2484378 ton olan tüketimin 5. dönemde önemli ($p<0.01$) bir artışla 3208386 tona ulaştığı ve ortalama 2781902 ton olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Gübre bazında yapılan incelemeler neticesinde; amonyum sülfat gübresinin ortalama tüketiminin ve toplam içindeki oranının 1. dönemde yüksek olup, diğer dönemlerde düştüğü ve 5. dönemde tekrar önemli seviyede ($p<0.01$) artış göstererek en yüksek seviyesine ulaştığı belirlenmiştir. Kalsiyum amonyum nitrat gübresinin ilk dönemlerde hem tüketim miktarının hem de toplam içindeki payının diğer gübrelere göre en yüksek düzeyde olmasına karşın zamanla önemli ($p<0.01$) bir şekilde düşüş gösterdiği ve 2016 yılındaki tüketim miktarı ve toplam tüketim içindeki oranının 35 yıllık periyodun en az seviyesine gerilediği görülmüştür. Buna karşın üre ve amonyum nitrat gübrelere tüketimlerinin ve toplam içindeki oranlarının dönemsel olarak değişiklik göstermekle birlikte ilk yıllardan itibaren genel olarak önemli ($p<0.01$) bir şekilde arttığı tespit edilmiştir. Ülkemiz topraklarının büyük çoğunluğunun kireçli ve yüksek pH'ya sahip olduğu göz önüne alındığında, özellikle gübre desteklerinde analiz şartının getirildiği 5. dönemde amonyum sülfat tüketimindeki önemli ($p<0.01$) artışın toprak analizlerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Azotlu gübre tüketiminin 5. dönemde en yüksek seviyesine çıkmasında, toprak analizleri neticesinde azot açığının daha bariz bir şekilde ortaya konmasının da etkisinin olduğu ve Ülke tarım topraklarının azot açlığı çektiği gerçeğinin analizler devam ettikçe daha da belirginleşeceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Amonyum nitrat, amonyum sülfat, gübre desteği, gübre kullanımı, üre.

Status of Nitrogenous Chemical Fertilizer and Effects of Soil Analysis Obligation on Use by Nitrogenous Fertilizer in Turkey

Abstract

The aim of this study was to investigate the long term consumption of nitrogenous fertilizers in Turkey and to determinate the need of soil analysis obligation which was put into practice in 2010 on use by nitrogenous fertilizers. In this study, consumption of nitrogenous fertilizer were evaluated in 5

periods of seven years from 1982 to 2016. Data from this study showed that the use of nitrogenous fertilizer significantly ($p < 0.01$) increased by 2484378 tons annually in the first period and in the 5th period reached by 3208386 tons. Mean of consumption of nitrogenous fertilizer was 2781902 tons. Another data of this study presented that average of consumption of ammonium sulfate fertilizer had the high value in the 1st period, however, it decreased in the other periods and reached the highest level by increasing again in the 5th period ($p < 0.01$). Although the amount of calcium ammonium nitrate fertilizer had the highest consumption value compared to other fertilizers in the first periods it was observed that decreased significantly over time ($p < 0.01$) and was the least consumed in 2016. The consumption and percentage of urea and ammonium nitrate fertilizers changed periodically and these fertilizers increased significantly ($p < 0.01$) in the first years. Majority of the soil in Turkey is calcareous and has a high soil pH. Thus, especially in the 5th period when the soil analyses obligation started for fertilizer supports consumption of ammonium sulphate significantly ($p < 0.01$) increased. It is clear that nitrogenous fertilizer consumption has reached the highest level in the 5th period and deficiency of nitrogenous fertilizers is visible after soil analyses. Finally, the lack of nitrogenous fertilizer in agricultural lands in Turkey can be seen due to the soil analyses obligation.

Keywords: Ammonium nitrate, ammonium sulfate, fertilizer support, use of fertilizer, urea

GİRİŞ

Gübreleme, sulama ile birlikte tarımsal üretimin doğal koşullara bağımlılığını azaltan en önemli etkidir. Dolayısı ile gübre üretimi ve tüketimi birim alandan alınan ürün miktarının ve kalitesinin olduğu kadar, bir ülkenin tarımsal gelişmesinin de en iyi göstergelerinden biridir. Dengeli ve ekonomik olmak koşulu ile gübrelemenin diğer tüm tarımsal girdilere göre bitkisel üretimdeki payının daha yüksek olduğu yapılan araştırmalarla kanıtlanmış durumdadır. Gübre kullanımının bitkisel üretim artışındaki payı % 50-75 arasında değişmekte olup, ülkemiz ve dünyanın her yerinde bitkisel verim artışı ve gübre tüketimi arasında çok yüksek bir ilişki vardır (Eyüpoğlu, 2002). Yurtsever ve Ülgen (1992), Türkiye koşullarında yaptıkları bir hesaplamayla 1990 yılı fiyatları dikkate alındığında gübreleme için yapılan masrafın aynı yılın sonunda yaklaşık 10.5 kat olarak geri döndüğünü bildirmişlerdir. Bu hesaplamalar gübreleme yoluyla yapılan yatırımın çok karlı ve alternatifsiz olduğu gerçeğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu ekonomik kazanç yanında, gıda üretimi bakımından ülkemizin kendi kendine yeterliliğinin sağlanmasına yönelik stratejik ve sosyal yararları rakamlarla ifade etmek mümkün değildir.

Bitkisel üretimde verimin artırılmasına yönelik olarak gübre kullanılmasının tarihi oldukça eski olmasına rağmen, tarımda devrim yaratan kimyasal gübrelerin geçmişi 200 yılı dahi bulmamaktadır. Kimyasal gübreler grubunda temelde üç tip gübre söz konusudur: azotlu gübre, fosforlu gübre ve potasyumlu gübre. Bunlardan azotlu gübreler (N)

hem dünya genelinde hem de Türkiye'de en fazla tüketilen ve bitkisel üretimde özel bir yeri bulunan grubu teşkil etmektedir.

Azot bitkiler için mutlak gerekli olan elementlerden ticari anlamda en önemlisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Azot bitkilerin en fazla ihtiyaç duyduğu ancak toprakların mineral kısmında yok denecek kadar az bulunan bir temel besin elementidir. Toprağın birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik karakteristiklerinin oluşmasında önemli rol oynayan organik madde, aynı zamanda topraklarda bulunan azotun esas kaynağı olarak kabul edilmekle birlikte genel olarak kültür toprakları organik madde bakımından da yoksundur (Polat, 2018a). Bu nedenle azot toprakta yıldan yıla yenilenmesi gereken bir bitki besin elementi olduğu için kullanılan suni gübreler içerisinde en yüksek payı azotlu gübreler almaktadır (Polat vd., 2013). 2013'te dünya genelinde tüketilen toplam NPK içerisinde % 47.90'lık payıyla azotlu gübreler önemli bir yer işgal etmiştir (FAO, 2016). Nitekim ülkemizde de tüketilen toplam gübre miktarı içerisinde % 57 (ortalama 2781902 t/yıl) gibi büyük bir çoğunluğunu azotlu gübreler oluşturmaktadır (Anonim, 2018).

Türkiye tarımında ilk defa 1928 yılında Türkiye Şeker Şirketi A.Ş.'nin gübre ithal etmesi ile kimyevi gübre kullanımı başlamış (Olhan, 2000), buna karşılık ilk gübre üretimi 1939 yılında amonyum sülfat gübresi olarak Türkiye Demir Çelik İşletmelerinin Karabük Tesislerinde üretilmiştir

(Eyüpoğlu, 1992). Ülkemizde üretilen gübre miktarı gübre sanayiinin kuruluş yıllarından itibaren sürekli artış eğilimi göstermiş olmakla beraber, üretim her zaman tüketimin altında kalmıştır (Anonim, 2018).

Ülkemizde gübre tüketimi; iklim, yetiştirilen bitki türleri, münavebe durumu, sulama imkanları, gübre/ürün fiyatı dengesi, sübvansiyon oranları ile dünyada ve ülkemizdeki ekonomik gelişmelere bağlı olarak yıldan yıla değişiklik arz etmektedir. Özellikle planlı döneme (1963) kadar gübre tüketiminde önemli bir değişiklik yaşanmazken, planlı kalkınma döneminin başladığı yıllardan sonra gübre tüketimi artmış olup, 80'li yıllarda bu tüketim miktarında ciddi dalgalanmalar görülmüştür (Olhan, 2000). Ülkemiz, gübre tüketiminin planlı kalkınma dönemi içerisindeki değişimi incelendiğinde; tüketim artışının başlangıçta çok hızlı olduğu, ancak bu hızın giderek azaldığı hatta, VII. beş yıllık kalkınma plan döneminde artışın durduğu görülmektedir. Beşer yıllık plan dönemlerinde bir önceki plan dönemine göre toplam etkili besin (N, P₂O₅, K₂O) maddesi tüketimindeki artış sırasıyla % 197, % 85, % 54, % 17, % 13 ve % 0.5 olarak gerçekleşmiştir (Kaplan vd., 2000).

Dünyada azotlu gübre tüketimi artma eğiliminde iken, fosfatlı ve potaslı gübre tüketimi azalma eğilimindedir. Dünyada tüketilen gübrenin genel olarak % 60'ı azotlu, % 24'ü fosfatlı ve % 16'sı ise potaslı gübrelerden oluşmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bu oran sırasıyla; azotlu gübrelerde % 57-61, fosfatlı gübrelerde % 22-25 ve potaslı gübrelerde % 14-21 olarak gerçekleşmektedir (Yılmaz, 2004).

Ülkemizdeki azotlu gübre tüketimi de yukarıda sayılan nedenlere bağlı olarak yıldan yıla az da olsa değişiklik arz etmekle birlikte birim alan (da) başına tüketimleri üçer yıllık dönem ortalamaları olarak; 3.71 (1977-79), 3.72 (1980-82), 4.63 (1983-85), 4.75 (1986-88), 5.07 (1989-91), 5.21 (1992-94) ve 5.03 (1995-97) kg/da olarak gerçekleşmiştir (Kaplan vd., 2000). Birim alan başına kullanılan azot miktarındaki değişimleri dünya ölçeğinde değerlendirdiğimizde, Subaşı vd. (2014)'ün FAO (2011)'ya atfen bildirdiklerine göre 2002-2011 yılları arasında Avrupa Birliği ülkelerinin ortalama 90-100 kg/ha tüketim miktarı ile dünya ortalamasının (70-80 kg/ha) üzerinde, Amerika Birleşik Devletleri'nin ise 60-70 kg/ha tüketim miktarı ile bu ortalamaların altında kaldığı tespit edilmiştir. Türkiye ise 50-60 kg/ha tüketim miktarı ile ABD ortalamasına yakın

değerler almakla beraber azot tüketimi açısından, AB ve dünya ortalamalarının altında tüketime sahiptir (Subaşı vd. 2014).

Bu çalışma, Ülkemizde uzun dönemdeki azotlu kimyasal gübre tüketiminin irdelenmesi ve gübre destekleri için 2010 yılında uygulamaya konulan toprak analizi zorunluluğunun azotlu gübre kullanımına etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma çerçevesinde 1982-2016 yılları arasındaki 35 yıllık azotlu gübre tüketimleri yedişer yıllık 5 dönem halinde değerlendirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Makalede değerlendirilen amonyum sülfat (AS %21 N), kalsiyum amonyum nitrat (CAN %26 N), amonyum nitrat (AN % 33), üre (% 46 N) ve toplam kimyasal azotlu gübre tüketim verileri T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü kayıtlarından sağlanmıştır (Anonim, 2018). Araştırma çerçevesinde 1982-2016 yılları arasındaki 35 yıllık kimyasal azotlu gübre tüketimleri yedişer yıllık 5 dönem halinde değerlendirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesi için varyasyon ve regresyon analizlerine göre hesaplamalar gerçekleştirilmiştir (Yurtsever, 2011). Toprak özellikleri ile gübre kullanımının ilişkilendirilmesinde, ülkemizin tarım topraklarının verimlilik durumları ile ilgili yapılan en kapsamlı çalışma olan, Mülga Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından gerçekleştirilen, Türkiye Toprakları Verimlilik Envanter Projesi (TOVEP) çalışmasından faydalanılmıştır (Eyüpoğlu, 1999).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Türkiye Toprakları Verimlilik Envanter Projesi (TOVEP) kapsamında yapılan analiz sonuçlarına göre toprakların organik madde içeriklerinin düşük olması, yüksek verimli ve kaliteli bir yetiştiricilik yapılabilmesi için ülke topraklarına azot takviyesinin zorunlu olduğunu göstermektedir. Marmara, Karadeniz ve Ege'nin bazı bölgeleri hariç diğer bölge topraklarımızın büyük bir çoğunluğunda toprak reaksiyonu hafif alkalin karakterde olup, pH değerleri 7'nin üzerindedir. Buna göre Türkiye topraklarının % 61'i 7,5-8,5; % 30'u 6,5-7,5 pH değerleri arasında olup, geri kalan toprakların (% 9,0) pH'sı asit karakterlidir. Trakya - Marmara, Karadeniz ve Göller yöresinin bazı bölgeleri hariç diğer bölge topraklarının büyük bir çoğunluğu kireçli olup, kireç miktarları % 1'in üzerindedir.

Türkiye geneli dikkate alındığında, Türkiye topraklarının yaklaşık % 27'si az kireçli geri kalan kısmı ise kireçli (% 18), orta kireçli (% 23), fazla kireçli (% 16) ve çok fazla kireçli (% 16) topraklar grubunda yer alır (Eyüpoğlu, 1999). Bu durum göz önüne alındığında, iklim şartları, sulama durumu ve yetiştirilen bitkinin ihtiyaçlarına göre değişmekle birlikte bu topraklara genel olarak kükürt içerikli veya asit karakterli azotlu gübrelerin verilmesi daha uygun olacaktır. Yapılan çalışmalarda yüksek kireç içeren topraklarda kükürt içerikli veya asit karakterli gübre kullanılması önerilmekte (Kacar ve Katkat, 1998) olup, TOVEP sonuçlarına göre her bölgeye uygun gübre çeşitleri tavsiye edilmiştir. Ancak gübre kullanımında kanunen herhangi bir kısıtlama olmadığı için çok az sayıdaki bilinçli önder çiftçiler dışındaki diğer çiftçilerin yıllarca alışkanlıkları ve tecrübelerine göre gübre kullanmaya devam ettikleri görülmüştür.

Gübre desteği ödemelerinde toprak analizlerinin zorunlu hale getirildiği 2010 yılından sonra hızlı bir şekilde laboratuvarlar açılmış olup, parsel bazında toprak analizleri yapılarak toprak, iklim, bitki ve sulama durumu gözetilerek gübre önerileri verilmeye başlanmıştır. Ülkemiz topraklarının genel özellikleri dikkate alındığında,

çiftçilerin bilinçli gübre kullanımına yönelik olarak toprak analizi yapan laboratuvarların sonuçlarının da genel olarak TOVEP sonuçları ile uyumlu olduğu ve bu laboratuvarlar tarafından da Ülkemizde gübre ve gübreleme konusunda tek kaynak durumunda olan ve uzun yıllar süren kalibrasyon denemeleri sonucunda oluşturulan Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (Güçdemir, 2006)'ne göre azotlu gübre olarak genelde % 21 azot ihtiva eden amonyum sülfat gübresinin tavsiye edildiği düşünülmektedir. Nitekim bölgesel olarak yapılan bir çalışmada elde edilen sonuçların TOVEP sonuçları ile oldukça uyumlu olduğu rapor edilmektedir (Polat, 2018b).

Çalışmada 1982 yılından başlamak üzere toprak analizi öncesi 28 yıllık ve 2010 yılından itibaren analiz sonrası 2016 yılı da dahil 7 yıllık olmak üzere toplam 35 yıllık kimyasal azotlu gübre tüketim istatistikleri irdelenmiştir. 2017 yılında güvenlik dolayısı ile nitratlı gübrelerin kullanımı yasaklanmıştır. Bu sebeple nitratlı gübre yasağının kimyasal azotlu gübre kullanımına olağan dışı etkilerini bertaraf etmek ve uzun yıllık olağan seyri etkilememek üzere değerlendirmeler 2016 yılına kadar olan veriler dikkate alınarak yapılmıştır. Bununla birlikte, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de Tarım

Cizelge 1. Yedi yıllık dönemler halinde yıllık kimyasal azotlu gübre tüketimleri (ton) ve toplam azotlu gübre tüketimine oranları (%)*
Table 1. Annual chemical nitrogenous fertilizer consumption (tonnes) in a seven-year period and the ratio of nitrogenous fertilizer consumption total basis (%)*

DÖNEM	Tüketim miktarları (ton)				
	AS	CAN	AN	ÜRE	TOPLAM
1982-1988	437849 A	1560863 A	0 D	485666 C	2484378 C
1989-1995	355800 B	1432954 A	116611 C	638715 BC	2544080 C
1996-2002	299886 B	1140176 B	463253 B	804318 B	2707634 BC
2003-2009	354901 B	938006 C	868174 A	803953 B	2965035 AB
2010-2016	486326 A	731376 D	910833 A	1079851 A	3208386 A
Ortalama	386952	1160675	471774	762501	2781902
DÖNEM	Tüketim oranları (%)				
	AS/Toplam-N	CAN/ Toplam-N	AN/Toplam-N	ÜRE/Toplam-N	Top-N/Top-NPK
1982-1988	17.69 A	62.79 A	0.00 D	19.51 D	57.66 A
1989-1995	13.96 B	56.27 B	4.68 C	25.09 C	53.87 B
1996-2002	11.07 C	42.31 C	16.98 B	29.64 AB	55.19 B
2003-2009	11.92 C	31.65 D	29.24 A	27.20 BC	58.79 A
2010-2016	15.12 B	23.06 E	28.64 A	33.18 A	58.21 A
Ortalama	13.95	43.22	15.91	26.92	56.74

*AS: Amonyum sülfat, CAN: Kalsiyum amonyum nitrat, AN: Amonyum nitrat, ÜRE: Üre, Toplam N: Toplam kimyasal azotlu gübre, Top-NPK: Toplam kimyasal gübre, A, B, C, D: Büyük harf dikey olarak her bir dönemin arasındaki farkı göstermektedir.

ve Orman Bakanlığı tarafından kabul edilen standart ve yönetmeliklere göre kimyasal azotlu gübreler ile kompoze ve organomineral gübreler ayrı kategoriler olarak değerlendirildiğinden bu çalışmada sadece kimyasal azotlu gübreler olarak sınıflandırılan gübreler ele alınmış olup, kompoze ve organomineral gübreler içerisindeki azot değerlendirme dışı bırakılmıştır. Bu gübreler içerisindeki azotun dikkate alınmamasının diğer bir nedeni de özellikle organomineral gübreler olmak üzere bu gübreler hakkında sağlıklı bir şekilde kayıtlı verilerin bulunmamasıdır.

Kimyasal azotlu gübre tüketim istatistikleri yedişer yıllık beş dönem halinde varyasyon ve regresyon analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Varyasyon analizlerine dayanılarak yapılan değerlendirmeler sonucu elde edilen kimyasal azotlu gübre çeşitleri ve toplam kimyasal azotlu gübre tüketimleri ve toplam içindeki oranları dönem ortalamaları itibarı ile Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1’in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, Ülkemizde kullanılan azotlu gübrelerin dönemsel dağılımına bakıldığında gübre çeşitlerinin, tüketiminin ve toplam içerisindeki paylarının farklılık arz ettiği bazı gübrelerin ilk dönemden itibaren tüketiminin düzenli bir şekilde sürekli arttığı, bazılarının yine aynı şekilde sürekliliğinin azaldığı ve bazılarının ise inişli çıkışlı bir yol izlediği görülmektedir. Araştırmaya konu olan gübreler aşağıda ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

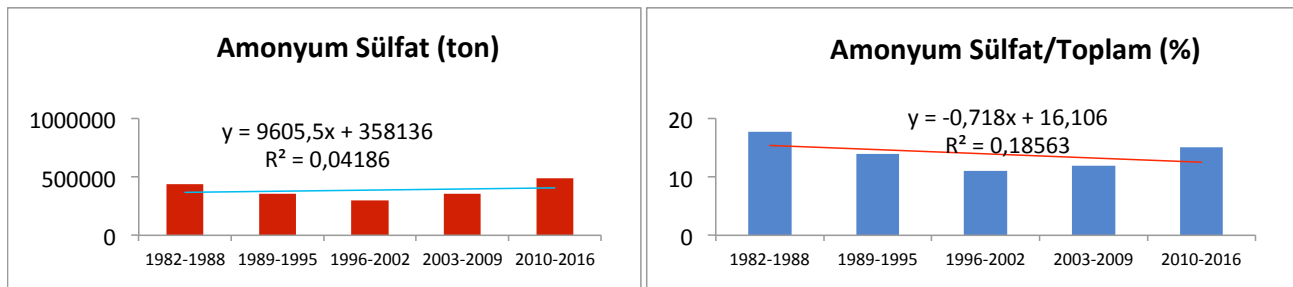
Amonyum sülfat tüketimi

Amonyum sülfat gübresinin (% 21 N) 1982-1988 yıllarını kapsayan 1. dönemdeki tüketim miktarı 437849 ton olup, toplam tüketim içerisindeki payı ise % 17.69 ile tüm zamanların en yüksek oranına ulaşmış ve gübre desteği ödemelerinde toprak analizlerinin zorunlu hale getirildiği 2010 yılına kadar iniş çıkışlı bir yol izleyerek genel olarak

bir düşüş göstermiştir. AS’ın 5. dönemde toplam içindeki payı her ne kadar toplam tüketimin artmasından dolayı 1. dönemdeki seviyesinin altında (% 15.12) kalmış olsa da tüketim miktarı 486326 ton ile tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmıştır. AS’ın dönemsel tüketim miktarındaki ve tüketimin toplam azot tüketimine oranındaki tüm bu değişimler istatistiksel olarak da önemli ($p < 0.01$) bulunmuş (Çizelge 1), ancak zamana bağlı olarak doğrusal bir ilişki tespit edilememiştir (Şekil 1).

Söz konusu gübrenin kullanımındaki bu artışın sebebi olarak, toprak analiz sonuçlarına uyulduğu ve gübrenin çeşidinin de ihtiyaca göre kullanıldığı, dolayısıyla çiftçilerin çoğunluğunun toprak analizini benimsedikleri ve bunun sonucunda gübre kullanım alışkanlıklarını değiştirmeye başladıkları söylenebilir. Küçükaya ve Özçelik (2016) tarafından yapılan bir çalışmada incelenen işletmelerin % 50’sinin buğdayda kullanılacak gübre miktarını belirlemek için toprak analizi yaptırdığı ve sonuçlarına uyduğu % 46.67’sinin toprak analizi yaptırdığı ancak eski alışkanlıklarıyla gübreleme yaptığı, % 3.33’ünün ise toprak analizi yaptırmasına rağmen Tarım ve Orman Bakanlığı İl-İlçe Müdürlüğü personeline danıştığı belirlenmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda da çiftçilerin analiz desteğinden sonra toprak analizi yaptırdığı ve çoğunlukla analiz sonuçlarına göre hareket ettiği bildirilmektedir (Altıntaş ve Altıntaş, 2012; Polat, 2018b).

Ülkemizde hem gübre kaynaklı hem de atmosfer yoluyla bitkilere kükürt (S) girişi azalmış olduğundan S noksanlığı sorununun olduğu öngörülmektedir (Eraslan, 2006). Nitekim, İnal vd. (2003) tarafından yapılan bir tarama çalışmasında, Ankara yöresi topraklarında ve bu topraklar üzerinde yetiştirilen buğday bitkilerinde yaklaşık % 50 oranında S noksanlığı olduğu tespit edilmiştir. TOVEP çalışmasının sonuçlarına göre Türkiye topraklarının büyük bir kısmı pH değerleri



Şekil 1. Amonyum sülfat gübresinin dönemsel tüketimi (ton) ve toplam içindeki payının (%) tüketim dönemleriyle ilişkisi.

Figure 1. The relation of periodic consumption of ammonium sulfate fertilizer (ton) and its share in total (%) with consumption periods.

7'nin üzerinde olan alkalın karakterli topraklardır. Bununla beraber topraklarımızın bazı istisnai bölgeler hariç hemen hemen tamamının kireçli olduğu düşünüldüğünde, bu topraklara kükürt içerikli veya asit karakterli azotlu gübrelerin verilmesi uygun olacaktır. Bu nedenle gübre destekleme miktarları belirlenirken AS'ın Ülkemiz koşullarında sağlayabileceği özel yararlarından dolayı yapılacak ilave destekle pazar payının belli bir seviyede tutulabileceği bildirilmektedir (Kaplan vd., 2000).

Kalsiyum amonyum nitrat tüketimi

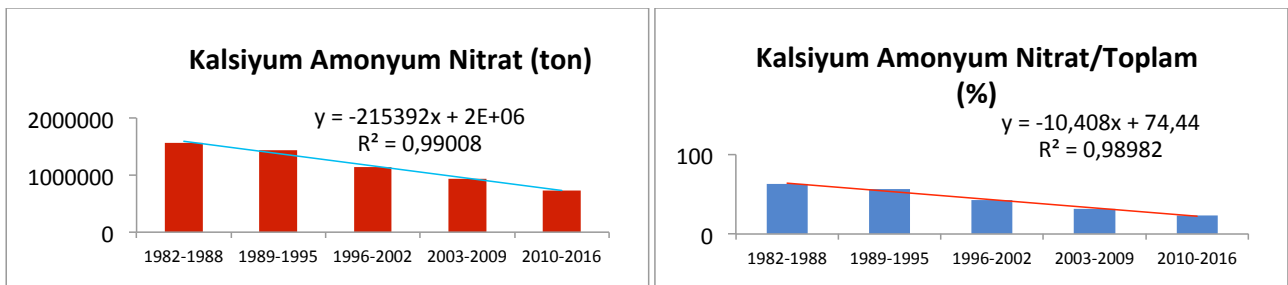
Kalsiyum amonyum nitrat (% 26 N) gübresinin 1982-1988 yıllarını kapsayan 1. dönemdeki tüketim miktarı 1560863 ton ve toplam tüketim içerisindeki payı da % 62.79 ile toplam tüketimin yaklaşık 2/3'ü kadar olup, tüm zamanların en yüksek seviyesinde iken gübre desteği ödemelerinde toprak analizlerinin zorunlu hale getirildiği 2010'a kadar ve hatta bu dönemde dahil olmak üzere doğrusal olarak düzenli bir şekilde düşüş göstermiştir. Bu düşüşle birlikte, 2010-2016 yıllarını diğer bir ifade ile analiz zorunluluğu olan dönemi kapsayan 5. dönemdeki toplam içindeki payı (% 23.06) ve tüketim miktarı (731376 ton) ile tüm zamanların en düşük seviyesine gerileyerek AN ve üre gübrelerinin altına düşmüştür. CAN gübresindeki tüm bu düşüşler istatistiksel olarak da önemli ($p < 0.01$) bulunmuş olup (Çizelge 1), aynı zamanda zamana bağlı olarak tüketim için $y = -215392x + 2E+06$ ($R^2 = 0.99$) ve toplam tüketim içerisindeki oranı için $y = -10.408x + 74.44$ ($R^2 = 0.99$) denklemleri ile ifade edilebilen doğrusal bir ilişki tespit edilmiştir (Şekil 2).

Topraklarımızın yaklaşık % 91'inin (% 61'i 7,5–8,5; % 30'u 6,5-7,5) pH'sının alkalın karakterli ve aynı zamanda topraklarımızın hemen hemen tamamının (% 27'si az kireçli, % 18'i kireçli, % 23 orta kireçli, % 16'sı fazla kireçli ve % 16'sı

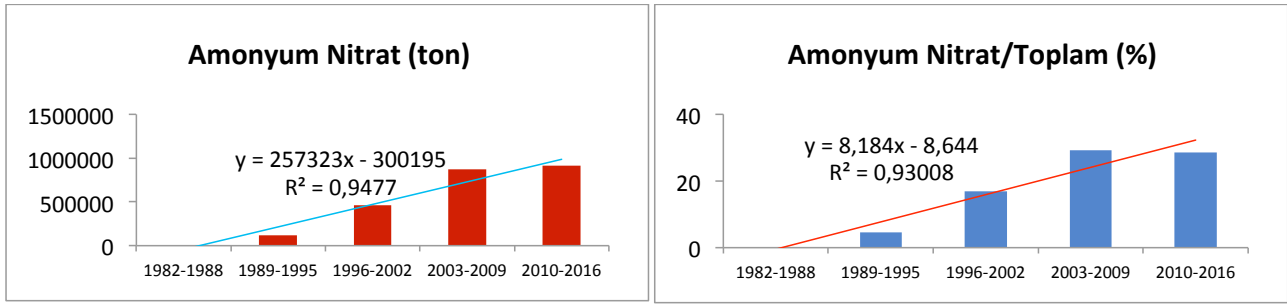
çok fazla kireçli) kireçli olduğu (Eyüpoğlu, 1999) düşünüldüğünde, TOVEP çalışmasının sonuçlarına göre de kalsiyum amonyum gübresinin Ülkemizde kullanılmasına sıcak bakılmamaktadır. Kaplan vd. de 2000 yılında yaptıkları bir çalışmada gübre çeşitlerinin fiyat dengelerinde önemli bir değişiklik olmazsa CAN tüketimindeki düşüş eğiliminin devam edeceğini bildirmişlerdir. Polatlı yöresinde yapılan bir araştırmaya göre toprak analizi sonrası CAN kullanımının önemli bir şekilde azaldığı ve bu azalışla 2008 ve 2009 yıllarında Polatlı'da kullanılan toplam gübre içerisindeki payının ortalama % 34.45'le toplam NPK'lı gübre tüketimin üçte birinden daha fazla bir orandan, toprak analizinden (2010) sonraki son üç yılda yaklaşık % 51'lik bir azalışla, 2012 yılı itibarıyla % 16.83 oranına gerilediği rapor edilmiştir (Polat, 2018b). Söz konusu gübrenin kullanımındaki bu düşüşlerden de çiftçilerin çoğunluğunun toprak analizini benimsedikleri ve bunun sonucunda gübre kullanım alışkanlıklarını değiştirmeye başladıkları söylenebilir (Altıntaş ve Altıntaş, 2012; Küçükkaya ve Özçelik 2016; Polat, 2018b).

Amonyum nitrat tüketimi

Amonyum nitrat (% 33 N) gübresinin 1980'li yıllarda ülkemizdeki kullanımı hemen hemen yok denecek kadar çok sınırlı olup, kayıt altına alınmadığı ve ilk kez 1989 yılında 8749 ton olarak kayıtlarda yer aldığı görülmektedir. Bu nedenle AN'ın 1982-1988 yıllarını kapsayan 1. dönemdeki tüketim miktarı ve toplam tüketim içerisindeki payı Çizelgelerde bulunmamaktadır. AN'ın 1989-1995 yıllarını kapsayan 2. dönemdeki tüketim miktarı 116611 ton ve toplam tüketim içerisindeki payı da % 4.68 ile tüm zamanların en düşük seviyesinde iken gübre desteği ödemelerinde toprak analizlerinin zorunlu hale getirildiği 2010'a kadar ve hatta bu dönemde dahil olmak üzere, CAN gübresinin



Şekil 2. Kalsiyum amonyum nitrat gübresinin dönemsel tüketimi (ton) ve toplam içindeki payının (%) tüketim dönemleriyle ilişkisi.
Figure 2. The relation of periodic consumption of calcium ammonium nitrate fertilizer (ton) and its share in total (%) with consumption periods



Şekil 3. Amonyum nitrat gübresinin dönemsel tüketimi (ton) ve toplam içindeki payının (%) tüketim dönemleriyle ilişkisi.
Figure 3. The relation of periodic consumption of ammonium nitrate fertilizer (ton) and its share in total (%) with consumption periods.

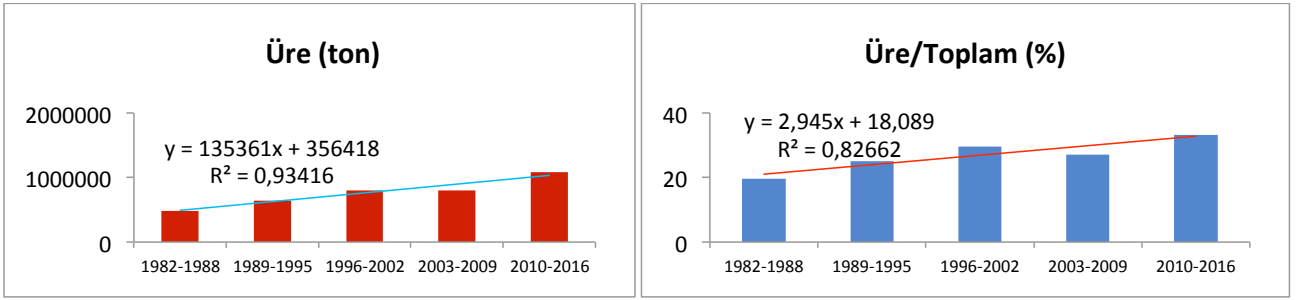
tam tersine doğrusal olarak düzenli bir şekilde artış göstermiştir. Bu artışla birlikte, 2010-2016 yıllarını diğer bir ifade ile analiz zorunluluğu olan dönemi kapsayan 5. dönemdeki toplam içindeki payı (% 28.64) ve tüketim miktarı (910833 ton) ile tüm zamanların en yüksek seviyesine çıkararak CAN'ın üstüne çıkmıştır. AN gübresindeki tüm bu değişimler istatistikî olarak da önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur (Çizelge 1). Tüketim ve toplam tüketimdeki oranı olmak üzere her iki şekilde meydana gelen dönemsel artışlar için de zamana bağlı olarak, tüketim için $y = 257323x - 300195$ ($R^2 = 0,95$) ve toplam tüketim içerisindeki oranı için $y = 8,184x - 8,644$ ($R^2 = 0,93$) denklemleri ile ifade edilebilen doğrusal önemli bir ilişki tespit edilmiştir (Şekil 3).

AN gübresi 1989 yılından itibaren 8749 ton ile kullanılmaya başlanmış ve bu yıldan itibaren tüketimi % 567 oranında artarak 2010 yılında son üç yılın ortalaması olarak 843624 tona ulaşmıştır (Eraslan vd., 2010). Polatlı yöresinde yapılan bir araştırmaya göre toprak analizi sonrası amonyum nitrat gübresinin önemli bir şekilde arttığı ve bu artışla 2008 ve 2009 yıllarında Polatlı'da kullanılan toplam gübre içerisindeki payının ortalama % 19.42'le toplam NPK'lı gübre tüketimin beşte birinden daha az bir orandan, toprak analizinden sonraki son üç yılda yaklaşık % 71.52'lik bir artışla, 2012 yılı itibarıyla % 33.31 oranına yükseldiği rapor edilmiştir (Polat, 2018b). Ülkemiz için azotlu gübre kullanımında, özellikle amonyak buharlaşması şeklindeki azot kayıplarına dikkat edilmelidir. Yapılan bazı çalışmalarda bilinenin aksine, ürenin topraktaki hidrolizinin alkalın, kireçli ve az organik madde içeren benzer topraklarda oldukça yavaş olduğu, bu nedenle uygun nem şartlarında AS gübresinin uygulanmasından hemen sonra NH_3-N kaybı meydana gelmesine rağmen üreden meydana gelen NH_3-N kaybının geciktiği (Gasser, 1964a; Gasser, 1964b), dolayısıyla en çok

amonyak kaybının amonyum sülfat gübresinden meydana geldiği bildirilmektedir (Er vd., 2002). Örneğin, Konya ekolojik şartlarında; AS, AN ve üre gübrelerinden amonyak uçuşması şeklinde cereyan eden azot kayıplarını belirlemek üzere iki yıl boyunca yürütülen tarla denemelerinin sonuçlarına göre AS, AN ve üre gübrelerinden meydana gelen toplam amonyak kayıpları, uygulanan saf azotun yüzdesi olarak sırasıyla; buğday için %16.7-%5.5-%8.2; arpa için % 34.9-% 20.9-% 10.5 ve şeker pancarı için ise % 33.7-% 19.7 ve % 14.7 olarak tespit edilmiştir (Bayraklı vd., 1995). Araştırma sonuçlarından da anlaşıldığı üzere ülkemizde en fazla yetiştirilen ürünlerden olan buğday, arpa ve şeker pancarında amonyum nitrat gübresinden amonyak buharlaşması şeklinde meydana gelen azot kayıpları hem amonyum sülfat hem de üre gübrelerinden daha azdır. Dolayısıyla laboratuvarların çiftçileri bu konuda da uyardığı düşünüldüğünde, söz konusu gübrenin kullanımındaki bu artışlardan da çiftçilerin çoğunluğunun toprak analizini benimsedikleri ve bunun sonucunda gübre kullanım alışkanlıklarını değiştirmeye başladıkları söylenebilir (Altıntaş ve Altıntaş, 2012; Küçükkaya ve Özçelik 2016; Polat, 2018b).

Üre tüketimi

Üre gübresinin (%46 N) tüketim miktarı tüm dönemlerin ortalaması olarak 762501 ton ve toplam tüketim içerisindeki payı da % 26.92 olup, 4. dönem hariç tüm zamanların CAN gübresinden sonra en çok kullanılan azotlu gübresidir. Üre gübresinin 1982-1988 yıllarını kapsayan 1. dönemdeki tüketim miktarı 485666 ton ve toplam tüketim içerisindeki payı da % 19.51 ile tüm zamanların en düşük seviyesinde iken gübre desteği ödemelerinde toprak analizlerinin zorunlu hale getirildiği 2010'a kadar ve hatta bu dönemde dahil olmak üzere, AN gübresine paralel olarak



Şekil 4. Üre gübresinin dönemsel tüketimi (ton) ve toplam içindeki payının (%) tüketim dönemleriyle ilişkisi.
Figure 4. The relation of periodic consumption of urea fertilizer (ton) and its share in total (%) with consumption periods.

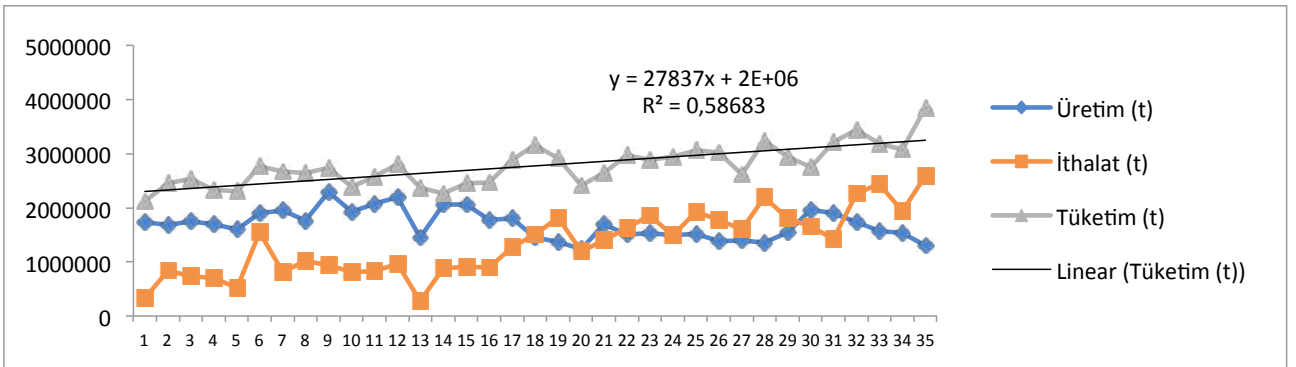
doğrusal düzenli şekilde genel bir artış göstermiştir. Bu artışla birlikte 5. dönemdeki toplam içindeki payı (% 33.18) ve tüketim miktarı (1079851 ton) ile tüm zamanların en yüksek seviyesine çıkarak bu dönemde en çok tüketilen azotlu gübre olmuştur. Üre gübresindeki tüm bu değişimler istatistiki olarak da önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 1). Her iki şekilde meydana gelen artışlar için de zamana bağlı olarak tüketim için $y = 135361x + 356418$ ($R^2 = 0.93$) ve toplam tüketim içerisindeki oranı için $y = 2.945x + 18.089$ ($R^2 = 0.83$) denklemleri ile ifade edilebilen önemli doğrusal bir ilişki tespit edilmiştir (Şekil 4).

Eraslan vd. (2010) de üre gübresinin kullanılmaya başlandığı tarihten itibaren tüketiminin sürekli arttığını, V. Plan Dönemine göre % 49 oranında artarak 2010 yılında 770200 tona ulaştığını bildirmişlerdir. Azot kullanımındaki farklılığın oluşmasına toprak analizinin etkisinin yanında, çiftçilerin özellikle tahıllarda bahar (üst) gübrelemesini yapabilme zamanı ve ekonomik durumu da etkilidir. Ülkemizde analiz zorunluluğu sonrasındaki AS kullanımındaki artış daha çok toprak analizi neticesinde yapılan tavsiyelere bağlı olmakla birlikte, üre kullanımındaki artış bununla birlikte gübreleme yapabilme zamanı ve ekonomik durumla da yakından ilgilidir. Son yıllarda tahılların

üst gübrelemesi olarak özellikle Nisan ayında ve/veya Mayıs ayının ilk yarısında verilmesi gereken azotlu gübre, Nisan ve Mayıs aylarının kurak geçmesi nedeniyle, kış yağışlarından kalan toprak neminden faydalanmak üzere erkene alınarak Şubat sonu ve/veya Mart'ta verilmektedir. Bu sebeple erken yapılan gübrelemelerde ürenin hidrolizi de dikkate alınarak daha çok üre gübresi tavsiye edilmektedir. Bununla birlikte, içerisindeki saf azot miktarı düşünüldüğünde en ucuz gübre üre gübresi olmaktadır. Üreticilerimizin üre gübresini tercih etmelerinde bu faktörlerin de etkili olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan laboratuvarların çiftçileri bu konuda da uyardığı düşünüldüğünde, söz konusu gübrenin kullanımındaki bu artışlardan da çiftçilerin çoğunluğunun toprak analizini benimsedikleri ve bunun sonucunda gübre kullanım alışkanlıklarını değiştirmeye başladıkları söylenebilir (Altıntaş ve Altıntaş, 2012; Küçükkaya ve Özçelik 2016; Polat, 2018b).

Toplam kimyasal azotlu gübre tüketimi

Türkiye'nin toplam kimyasal azotlu gübre tüketiminin yıllık 2170761 (1982) ile 3846892 (2016) ton arasında değişmekle birlikte, 35 yıllık ortalama olarak bir yılda tüketilen azotlu gübre miktarının 2781902 ton olarak gerçekleştiği tespit



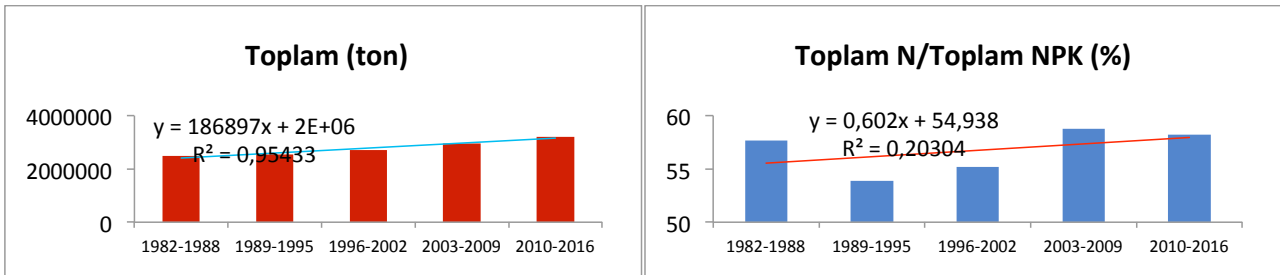
Şekil 5. Türkiye'de 35 yıllık toplam kimyasal azotlu gübre dengesi (ton).
Figure 5. The balance of total chemical nitrogen fertilizer for 35 years in Turkey.

edilmiştir. Azotlu gübre tüketimi, bu çalışmada değerlendirmeye alınan ilk (1982) yıldan itibaren genel olarak doğrusal bir artış eğiliminde olup, bu artışın regresyon analiz denklemi, $y=27837x + 2E+06$ olarak hesaplanmış ve artışın önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir ($R^2=0.59$) (Şekil 5). Azotlu, fosforlu ve potasyumlu olmak üzere toplam gübre tüketimiz 1982 yılında 3882196 ton ve o yılki azot tüketimi yukarıda da verildiği üzere 2170761 ton olarak gerçekleşmiş ve toplam tüketim içindeki payı % 56 olmuştur. Toplam azot tüketiminin toplam kimyasal gübre (N, P, K) tüketimi içerisindeki payı irdelenen 35 yıllık gübre geçmişine boyunca % 51 (1993) ile % 63 (2008) aralığında olup, ortalama % 57 olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılında toplam gübre tüketimi 6744922 ton, azotlu gübre tüketimi 3846892 ton olup, azotlu gübrerin toplam tüketim içerisindeki payı uzun dönemlik ortalama ile aynı (% 57) olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2018).

Toplam azotlu gübre tüketiminin 1982-1988 yıllarını kapsayan 1. dönemdeki miktarı 2484378 ton olup, tüm zamanların en düşük seviyesinde olmasına rağmen, bu dönemde toplam kimyasal gübre tüketimi içerisindeki payı % 57.66 ile 35 yıllık ortalamasının (% 57) üzerinde bulunmuştur. Toplam kimyasal azotlu gübre tüketimi birinci dönemden itibaren gübre desteği ödemelerinde toprak analizlerinin zorunlu hale getirildiği 2010-2016 yıllarını içine alan 5. döneme kadar ve bu dönemde dahil olmak üzere doğrusal olarak düzenli bir şekilde artış göstermiştir. Dönemler itibarı ile toplam azotlu gübre tüketimindeki bu artışlar istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 1). Ayrıca yapılan regresyon analizlerinin sonucunda da $y=186897x+2E+06$ denklemi ile ifade edilen doğrusal bir artışın olduğu ve bu artışın da istatistiksel olarak önemli ($R^2=0.95$) olduğu belirlenmiştir (Şekil 6). Toplam

kimyasal azotlu gübre tüketiminin toplam kimyasal gübre tüketimi içerisindeki payı da dönemler arasında inişli çıkışlı bir seyir izleyerek % 53.87 ile 58.79 arasında değişim göstermiş olup, yaklaşık % 57 olarak gerçekleşmiştir. Dönemler arasındaki bu değişimler istatistiksel olarak da önemli ($p<0.01$) bulunmuş (Çizelge 1) ancak dönemler arasında inişli çıkışlı bir seyir izlediği için regresyon analizi sonucunda $y=0.602x+54.938$ şeklinde pozitif yönlü bir denklem elde edilmiş olsa da önemli ($R^2=0.20$) bir ilişki tespit edilememiştir (Şekil 6).

Gübre tüketiminin artışına ve azalışına neden olacak birçok değişim olmaktadır. Gübre tüketiminin artışına neden olacak bu değişimlerin başında, tarım alanlarının artışı, sulu tarım alanlarının artışı, yüksek verimli hibrit tohumlarının kullanımının giderek yaygınlaşması, endüstri bitkilerinin ekim alanlarında görülen artış, gübre fiyatlarının düşmesi ve çiftçinin alım gücünün yükselmesi gibi nedenler sayılabilir. Gübre tüketiminin azalışına neden olacak değişimler ise tarım alanlarının özellikle sulu tarım alanlarının daralması, gübrelerin uygulanmaları sonucunda, bir kısım tarım alanlarında zamanla birikimin olması bu alanlarda gübre ihtiyacının azalması, gübre fiyatlarının yükselmesi ve çiftçinin alım gücünün düşmesi en önemli nedenler olarak gösterilebilir. Özellikle fosforlu gübrelerin uygulanmaları sonucunda, bir kısım tarım alanlarında zamanla birikimin olabildiği, bu alanlarda fosforlu gübre ihtiyacının azalabildiği bilinmektedir. Nitekim Kaplan vd. (2000) yaptıkları bir değerlendirmede bu birikime dikkat çekmişlerdir. Uzunca bir süredir yüksek düzeyde bir gübrelemenin yapıldığı ovalarda çiftçilerin gübre tüketimlerini başta fosforlu gübrelerde olmak üzere artırmadıklarını, Bursa ovası gibi tarım alanlarında yapılan toprak analiz sonuçlarının Türkiye ortalamalarına göre daha yüksek alınabilir fosfor içerir hale geldiğini belirtmişlerdir.



Şekil 6. Toplam kimyasal azotlu gübrelerin dönemsel tüketimi (ton) ve toplam kimyasal gübre içindeki payının (%) tüketim dönemleriyle ilişkisi.

Figure 6. The relation of periodic consumption of total chemical nitrogenous (ton) and its share in total chemical fertilizer (%) with consumption periods.

Dünya'da ve Türkiye'de gübre kullanımını etkileyen en önemli husus şüphesiz tarım alanı varlığıdır. Günümüzde tarım arazisi varlığının artması hemen hemen mümkün olmadığı gibi özellikle tarım arazilerinin imara açılması başta olmak üzere, erozyon, kuraklık, iklim değişikliği gibi çok çeşitli sebeplerle günden güne azalmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, Ülkemizin 2001 yılındaki tarım arazisi varlığı yaklaşık 26.5 milyon hektar kadar olup, 2017 yılına kadar doğrusal olarak düzenli bir şekilde azalmıştır. Son 16 yıllık dönemde yaklaşık % 11.5'lük bir düşüşle birlikte 23.5 milyon hektar seviyelerine gerilemiştir (Anonim, 2019a). Tarım arazisi varlığındaki bu düşüşler yapılan regresyon analizi sonucu istatistiksel olarak da önemli ($p < 0,01$) bulunmuş olup, zamana bağlı olarak $y = -219.98x + 26820$ ($R^2=0.85$) denklemi ile ifade edilebilen doğrusal bir ilişki tespit edilmiştir.

Ülkemizin tarım arazisi varlığı son 16 yıllık dönemde doğrusal olarak düzenli bir şekilde % 11.5 azalmış olmasına rağmen, aynı dönem içerisinde yıllık toplam buğday üretiminde bir düşüş söz konusu olmamıştır. Buğday rekoltesinde genel anlamda bir azalma olmadığı gibi tam tersine 2001 yılında 19 milyon ton olan üretim % 13'lük bir artışla 2017 yılında 21.5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2019a). Tarım alanlarının azalmasına rağmen, buğday verimindeki artışın sebepleri olarak sulu tarım alanlarındaki artış, arazi toplulaştırması, yüksek verimli yeni çeşitlerin üretime dahil olması ve dolayısıyla gübre kullanımındaki artış gösterilebilir. Bu dönemde özellikle arazi toplulaştırması ve tarla içi geliştirme hizmetleri ile sulamaya açılan alan miktarında önemli artışlar kaydedilmiştir. Küsek (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, tarımsal işletmelerde büyük ölçüde verimliliği düşüren arazi parçalanmasının önüne geçmek, sulama oranlarını artırmak, fiziki tesislerin sebep olduğu parçalanmaları önlemek, sulama projelerinin maliyetinde tasarruf sağlamak, arazi sahiplerine kamulaştırma bedeli yerine arazi vererek toprağından kopmasını önlemek, sulama ve teknik tarım metotlarının uygulanmasını kolaylaştırmak, işletme merkezi ile parseller arasındaki mesafeleri azaltarak her parseli yola bağlamak, net arazi kullanma alanı ve parsel büyüklüklerini artırmak ve parsel şekillerini düzenlenmek, işletmede iş gücü tasarrufu sağlamak, işletmede net gelir artışı sağlamak ve sonuç olarak sosyal huzur sağlamak üzere toplulaştırma yapıldığı ve özellikle 2002'den

sonra bu konuda çok büyük aşama kaydedildiğini bildirmektedir.

Ülkemizde arazi toplulaştırması ve tarla içi geliştirme hizmetlerinin yanında sulamaya açılan alanlar incelendiğinde, benzer şekilde 2002-2017 yıllarını kapsayan 16 yıllık dönemde sadece DSİ tarafından sulamaya açılan tarım alanı miktarının 1894750 hektardan yaklaşık % 33'lük bir artışla 2519330 hektara çıktığı görülmektedir (Anonim, 2019b).

Tarım alanlarının azalmasına rağmen, özellikle arazi toplulaştırması ve tarla içi geliştirme hizmetleri ile sulamaya açılan alan miktarındaki önemli artışlar nedeniyle buğday rekoltesindeki artış beraberinde azotlu gübre tüketimini de arttırmıştır. Çünkü ülkemizde toplam tarım alanlarının yaklaşık 1/3'üne yakın kısmında (6.85 milyon hektar) buğday tarımı yapılmakta olup (Anonim, 2020), azotlu ve toplam kimyasal gübrenin en büyük kısmı da buğday yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. Dolayısıyla, bu dönemde toplam gübre tüketimiyle birlikte kullanılan azotlu gübre miktarı da artmıştır. Toplam azot tüketimi incelendiğinde son 14 yıllık dönemde buğday verimine paralel bir şekilde genel olarak doğrusal bir şekilde artış göstermiş ve yaklaşık % 45 oranında artarak 2641510 (2002) tondan, 3846892 (2016) tona ulaşmıştır (Şekil 5). Toprak nemi ile azot tüketimi arasında doğrusal bir ilişki bulunmakta olup, yağış veya sulama ile topraktaki su miktarı arttıkça kullanılan azot miktarı da doğru orantılı olarak artmaktadır. Geçit ve Çakır (2006), buğdayda sulama seviyeleri ve uygulanan azot dozlarının artırılması ile birim alan tane verimlerinin de artış gösterdiğini, Özer ve Dağdeviren (1983), buğdayda kuru şartlarda 8 kg/da, sulu şartlarda ise 16 kg/da azot uygulamasının en yüksek birim alan tane verimi sağlayan en ekonomik dozlar olduğunu bildirmişlerdir. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehber'inde de bölgelere göre bir miktar değişmekle birlikte benzer miktarlarda azot önerilmektedir (Güçdemir, 2006).

Ayrıca Türkiye'de tarım topraklarının organik madde içeriği de düşük ve mineralizasyon oldukça yüksektir. Buna karşılık topraklara organik gübre/ materyal uygulaması ise oldukça sınırlı olup, yüksek verimli ve kaliteli bir yetiştiricilik yapılabilmesi için ülke topraklarına azot takviyesinin zorunlu olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla laboratuvarların çiftçileri bu konuda da uyardığı düşünüldüğünde, azotlu gübrenin kullanımındaki bu artışlardan

da çiftçilerin çoğunluğunun toprak analizini benimsedikleri söylenebilir (Altıntaş ve Altıntaş, 2012; Polat, 2018b). Nitekim, Küçükkaya ve Özçelik (2016) tarafından yapılan bir çalışmada incelenen işletmelerin toprak analizi yaptırmadan önce ve sonrasında kullandıkları gübre miktarları değerlendirilmiştir. Bu bağlamda üreticilerin genel olarak toprak analizinden önce azot eşdeğeri olarak daha düşük miktarlarda gübre kullandıkları belirlenmiştir. İncelenen işletmelerin % 90'nunun toprak analizinden önce kullandığı gübre miktarının (azot eşdeğeri) 10 kg/da ve altında olduğu, işletmelerin % 10'unun ise toprak analizinden önce kullandığı gübre miktarının (azot eşdeğeri) 10.1 kg/da ve üzerinde olduğu belirlenmiştir. Toprak analizinden sonra incelenen işletmelerin % 46.67'sinin diğer bir ifade ile yaklaşık yarısının kullandığı gübre miktarının (azot eşdeğeri) 10.01 kg/da ve üzerinde olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin toprak analizi yaptırma durumlarının incelendiği bir diğer çalışmada da kimyevi gübre desteği alan üreticilerin % 26.67'sinin, destekleme almayanların ise % 4.44'ünün toprak analizi yaptırdıkları, gübre ve toprak tahlil desteği alanların tamamının toprak analizi yaptırdıkları tespit edilmiştir. Üreticilerin % 95.56'sinin toprak analizinin yararına inandıkları ve analiz yaptıranların yaklaşık % 70'inin analiz sonucuna göre gübre kullandıkları rapor edilmektedir (Altıntaş ve Altıntaş, 2012).

SONUÇLAR

Türkiye'de kimyasal azotlu gübre kullanımının bazı istisnai yıllar hariç genel olarak artarak devam ettiği belirlenmiştir. Ülkemizde belirli bazı bölgeler hariç topraklarımızın organik madde bakımından genel olarak yetersiz olması nedeniyle bitkisel üretimde büyük oranda azot açığı bulunduğu ve tarım topraklarımızın azot açığı çektiğinin analizler devam ettikçe daha da belirginleşeceği gerçeğinden hareketle kimyasal azotlu gübre tüketimindeki artışın önümüzdeki yıllarda da artarak devam etmesi muhtemel görünmektedir.

Toplam kimyasal azotlu gübre tüketiminin toplam kimyasal gübre (N, P, K) tüketimi içerisindeki payı 35 yıllık gübre geçmişi boyunca ortalama % 57 olarak gerçekleşmiş olup, toplam kimyasal gübre (N, P, K) tüketiminin de hemen hemen azotlu gübrelerle paralel bir şekilde arttığı düşünüldüğünde bu oranın %55-60 arasında sabitlendiği söylenebilir.

Tarım alanlarının sürekli azalmasına rağmen, özellikle arazi toplulaştırması ve tarla içi geliştirme hizmetleri ile sulamaya açılan alan miktarındaki önemli artışlar nedeniyle buğday rekoltesindeki artış beraberinde kimyasal azotlu gübre tüketimini de arttırmıştır.

Tüketicinin bilinçlenmesi, ilgili teknik bilgilere ve istediği ürünlere ulaşımının kolaylaşması ve iletişiminin artması gibi nedenlerle gübre tercihlerinin yıllar itibarı ile değiştiği belirlenmiştir. Örneğin, teknik olarak genel olarak kullanılması uygun görülmeyen kalsiyum amonyum nitrat gübresinin tüketim miktarının ve toplam kimyasal azotlu gübreler içindeki payının diğer gübrelerle göre yıllar itibarı ile önemli bir şekilde düşüş gösterdiği tespit edilmiştir.

Gübre desteklemelerinde analiz şartının zorunlu hale getirilmesinin gübre kullanımını olumlu yönde etkilediği, gübre tercihleri ve kullanılan gübre miktarlarını değiştirdiği belirlenmiştir. Özellikle 2010 yılından sonra amonyum sülfat tüketimindeki önemli artışla birlikte, toplam kimyasal azotlu gübre tüketiminin 5. dönemde en yüksek seviyesine çıkmasında toprak analizlerinin etkili olduğu düşünülmektedir.

Bugün itibarı ile gübre desteklemelerinde toprak analiz zorunluluğunun mevcut olmadığı tespit edilmiştir. Oysa dengeli ve yeterli gübre kullanımı için gübre desteklemelerinde toprak analiz zorunluluğunun devam etmesi önem arz etmektedir.

Bütün gübrelerde olduğu gibi azotlu gübrelerin bitkiler tarafından kullanım etkinliği de oldukça düşüktür. Bu nedenle ihtiyaca göre azotlu gübre tüketiminin artırılması yanında, azotlu gübrelerin kullanım etkinliklerinin artırılması yönünde de gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Altıntaş G, Altıntaş A (2012). Kimyevi gübre ve toprak tahlili desteğinin sosyo-ekonomik açıdan incelenmesi (Tokat ili örneği). Tarım Ekonomisi Dergisi, 18 (2): 55-68.

Anonim (2018). T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü kayıtları.

Anonim (2019a). http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. Erişim tarihi: 29 Ocak 2019.

Anonim (2019b). <http://www.dsi.gov.tr/dsi-resmi-istatistikler/resmi-i-istatistikler-2017>. Erişim tarihi: 29 Ocak 2019.

Anonim (2020). <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?method=temelist>. Erişim tarihi: 12 Mayıs 2020.

Bayraklı F, Gezgin S, Polat H, Uyanöz Ş, Özyaytekin H, Zengin M (1995). Azotlu gübrelerden amonyak gazı uçuşu şeklinde cereyan eden azot kayıplarının belirlenmesi ve bu kayıpların önlenmesi için alınması gereken tedbirler üzerinde bir araştırma. TÜBİTAK, TOAG, Proje No:899.

Er F, Polat H, Bayraklı F (2002). The effect of the type and doses of nitrogenous fertilizers applied into soils on ammonia volatilization. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 8: 551-554.

Eraslan F (2006). Küresel SO₂ emisyonundaki ve kükürt içeren gübrelerin tüketimindeki azalmaya bağlı olarak buğdayda olası kükürt noksanlığının belirlenmesi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Ankara.

Eraslan F, İnal A, Güneş A, Erdal İ, Çoşkan A (2010). Türkiye'de kimyasal gübre üretim ve tüketim durumu, sorunlar, çözüm önerileri ve yenilikler. TZMO Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1-21, 11-15 Ocak, Ankara.

Eyüpoğlu F (1992). Türkiye'de kullanılan ticaret gübrelerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel Yayın No:186 Rapor Seri No: R.104 Ankara.

Eyüpoğlu F (1999). Türkiye topraklarının verimlilik durumları. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları Genel Yayın No:220 Teknik Yayın No: T-67, Ankara.

Eyüpoğlu F, (2002). Türkiye gübre gereksinimi tüketimi ve geleceği. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü İşletme Müdürlüğü Yayınları. Teknik Yayın No: T-2. Genel Yayın No:2. Ankara.

FAO (2016). Fertilizer requirements in 2015 and 2030, pp. 25, Roma.

Gasser JKR (1964a). Some factors affecting losses of ammonia from urea and ammonium sulphate applied to soils. *Journal of Soil Science*, 15:258-271

Gasser JKR (1964b). Urea as a fertilizer. *Soils and fertilizers*. 27 (3): 175-180.

Geçit HH, Çakır E (2006). Makarnalık buğdayda (triticum durum l.) sulama ve azotlu gübrelemenin verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 12 (3) 259-266.

Güçdemir (2006). Türkiye gübre ve gübreleme rehberi. Güncellenmiş ve Genişletilmiş 5. Baskı. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 231, Teknik Yayınlar No: T.69.

İnal A, Gunes A, Alpaslan M, Adak MS, Taban S, Eraslan F (2003). Diagnosis of sulfur deficiency and effects of sulfur on yield and yield components of wheat grown in Central Anatolia, Turkey. *Journal of Plant Nutrition* 26(7): 1483-1498.

Kaçar B, Katkat AV (1998). Bitki besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları, Yayın No: 127 Vıpaş Yayınları, Bursa.

Kaplan M, Aktaş M, Güneş A, Alpaslan M, Sönmez S (2000) Türkiye gübre üretim ve tüketiminin değerlendirilmesi, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, (2000) 881-900, Ankara.

Küçükaya S, Özçelik A (2016). Tarımda toprak analizi ve analiz desteğinin işletme üzerine etkileri. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 363: 23-30.

Küsek G (2014). Türkiye'de arazi toplulaştırmasının yasal durumu ve tarihsel gelişimi. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 29 (1): 1-6.

Olhan E (2000). Türkiye'de gübre sübvansiyon politikaları-İçel ili turunçgil üreticileri açısından bir değerlendirme. Türkiye Ziraat Odaları Birliği Yayını, ISBN:975-93976-3-3: 15-23, Ankara.

Özer MS, Dağdeviren I (1983). Harran Ovası kuru ve sulu şartlarda buğdayın azotlu gübre isteği. *Topraksu Araş. Ens. Müd. Raporları Gen. Yay. No:12, Şanlıurfa*.

Polat H, Güngör İ, Koca C (2013). Türkiye'de kullanılan azotlu gübrelerin standart ve yönetmeliklerle uyumluluğu üzerine bir araştırma. *Topraksu Dergisi*, 2 (2): 102-111.

Polat H (2018a). Türkiye tarım topraklarının verimlilik özellikleri. Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Çiftçi ve Köy Dünyası Dergisi, Haziran Sayısı: 33-37, Ankara.

Polat H (2018b). Gübre desteği ödemelerinde toprak analizi zorunluluğunun gübre kullanımına etkilerinin belirlenmesi: Polatlı Örneği. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 365: 34-44.

Subaşı OS, Aydın A, Uysal O, Demirtaş M (2014). Türkiye'de gübre tüketimindeki değişimler. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi 3-5 Eylül 2014, Samsun.

Yılmaz H (2004). Türkiye'de kimyasal gübre üretim, tüketim ve dış ticaretindeki gelişmeler. 3.Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, Bildiri kitabı, 1. cilt, s. 35-46, Tokat.

Yurtsever N, Ülgen N, (1992). Türkiye'de gübrenin verime etkisi ve ekonomimizdeki yeri. II. Ulusal Gübre Kongresi Tebliğleri, 40-49, 30 Eylül- 4 Ekim, 1991-Ankara.

Yurtsever N (2011). Deneysel istatistik metodları. Köy Hizmetleri Genel. Müd. Toprak ve Gübre Araştırma Ens. Yayın No 56.