

GÜBRE DESTEĞİ ÖDEMELERİNDE TOPRAK ANALİZİ ZORUNLULUĞUNUN GÜBRE KULLANIMINA ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ: POLATLI ÖRNEĞİ

Determination of the Impact of Soil Analysis Obligation on Fertilizer Usage Habits in Fertilizer Support Payments: Polatlı Example

Dr. Haydar POLAT

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez
Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANKARA
haydar.polat@tarimorman.gov.tr

Gönderilme Tarihi: 12 Eylül 2018
Kabul Tarihi : 23 Ekim 2018

Özet

Bu araştırma, gübre desteği ödemelerinde toprak analizi yaptırma zorunluluğu getirilmesinin çiftçiler üzerinde herhangi bir farkındalık yaratıp yaratmadığının tespiti amacıyla Ankara ili Polatlı ilçesi çiftçileri örnek alınarak yapılmıştır. Araştırma çerçevesinde Polatlı ilçesinin 2010, 2011 ve 2012 yıllarına ait 30.000 adet toprak örneğinin analiz sonuçları ve 5 yıllık gübre tüketim istatistikleri değerlendirilmiştir. Polatlı ilçesi topraklarının genel olarak tınlı (orta bünyeli) ve tamamına yakın bir kısmının hafif alkali karakterli olduğu tespit edilmiştir. Toprakların % 99'luk bir kısmında tuzluluk problemi olmadığı belirlenmiş olup, % 0,9'unun az, % 15,7'sinin orta, % 36,4'ünün fazla ve % 47,0'sinin çok fazla kireç içerdiği saptanmıştır. Toprakların oldukça büyük bir kısmı organik madde bakımından fakir olup, % 92,8'inin az ve çok az seviyesinde organik madde ihtiva ettiği tespit edilmiştir. Bununla beraber, araştırma neticesinde bölge çiftçilerinin toprak analizi yaptırmayı benimsedikleri, analiz yaptıran çiftçilerin, analiz sonuçlarına göre yapılan tavsiyeleri

uyguladıkları ve bunun sonucunda gübre kullanım alışkanlıklarını değiştirdikleri görülmüştür. Buna göre çiftçilerin azotlu gübre kullanım alışkanlığının, amonyum sülfata doğru kaydığı ve bölge topraklarına uygun olmamasına rağmen azotlu gübreler içinde en çok tercih edilen kalsiyum amonyum nitrat gübresinin kullanımının azaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Toprak analizi, gübre, gübre kullanımı, gübre kullanım alışkanlığı, destek ödemesi.

Abstract

This research was carried out by taking as an example the Polatlı village farmers of Ankara province in order to determine whether the necessity of carrying out soil analysis in fertilizer support payments has created any awareness on the farmers. The results of the analysis of 30.000 soil samples of 2010, 2011 and 2012 of Polatlı district and 5 years fertilizer consumption statistics were evaluated in the framework of the research. It has been determined that the Polatlı district soil has a slightly alkaline character in general and middle texture classes. It was determined that 99% of the soils did not have a salinity problem, less than 0.9 %, moderate to 15.7%, high 36.4% and 47.0% to contain very high lime. It has been determined that the most part of the soil is poor in terms of organic matter, and that the 92.8% of the research area contain little and very little organic matter. However, as a result of the research, it has been seen that the farmers of the region have taken the soil analysis and the analysts have applied the advice according to the results of the analysis and changed the fertilizer usage habits as a result. According to results, fertilizer preference of the farmers is getting to change towards to ammonium sulphate, and use of calcium ammonium nitrate fertilizer, which is not suitable for the region soils, is getting decrease at the same time.

Key words: Soil analysis, fertilizer, fertilizer consumption, fertilizer usage habit, support payment

GİRİŞ

Tarımsal üretimin temel faktörü topraktır. Toprağın verimlilik durumu uygun düzeyde olduğu sürece, birim alandan alınacak ürünün miktarı ve kalitesi de yüksek olacaktır. Bu nedenle, toprakların verimlilik düzeylerinin yükseltilmesi ve korunması son derece önemlidir. Çeşitli yollarla topraktan eksilen bitki besin maddelerinin toprağa geri kazandırılması zorunludur.

Besin maddelerinin topraktan bitkiler tarafından sürekli olarak sömürülmesi, bilinçsiz gübre kullanılması ve erozyon sonucu, tarım yapılan topraklar günden güne verimsizleşmektedir. Toprak verimliliğinin sürdürülmesinde uygun, dengeli ve ekonomik gübre kullanımı büyük önem taşımaktadır. Gereğinden fazla yapılan gübreleme; toprak, çevre, yer üstü ve yer altı sularının kirlenmesine neden olduğu gibi bitkilerde de istenmeyen birikimlere yol açabilmektedir. Bu nedenle, toprak analizleri ile tarım yapılan toprakların verimlilik durumları belirlenerek, tarım topraklarına verilecek gübre çeşit ve miktarları saptanmalıdır.

Topraktan eksilen veya toprakta bitki gelişimi için yeterli düzeyde bulunmayan bitki besin maddeleri ancak toprak analizleri sonucu belirlenebilmektedir. Bitkilerin besin maddeleri içeriklerini iyi bir şekilde yansıtmaları nedeniyle son 40-45 yıl içerisinde bitki analizlerine verilen önem artmış ve gübreleme programlarının hazırlanmasında en çok kullanılan yöntemlerden birisi olmuştur. Nitekim, ülkemizde ve dünyada yapılan pek çok çalışmada, toprak ve bitki analizlerinin birbirlerini tamamlar nitelikte olduğu ifade edilerek, birçok bitkinin beslenme sorunlarının belirlenmesinde yaygın şekilde kullanılmaktadır (1). Toprak analizi yapılarak, hangi ürüne hangi gübrenin, ne kadar ve ne zaman kullanılacağına bilinmesi ve çiftçilerimizin de bu bilgiler ışığında uygulama yapması, çevre ve gıda kalitesi ile güvenliği açısından sürdürülebilir bir nitelik taşımaktadır.

Toprak, hava ve su gibi canlıların hayatını devam ettirebilmesi için ihtiyaç duyulan faktörlerden bir

tanesisidir. Dünya nüfusunun sürekli olarak artmasıyla besin ihtiyacı da artmakta, buna karşılık mevcut olan tarım yapılabilir toprak miktarı, her geçen gün (erozyon, betonlaşma v.b.) azalmaktadır. Bu sebeplerden dolayı tarımın sürdürülebilir olması ve birim alandan alınan verim ve kalitenin maksimum olmasının sağlanması gerekmektedir. Birim alandan daha fazla ve kaliteli ürün alabilmek için, öncelikle bitkilerin gübrenmesi gerekmektedir. Gübrelerin kullanımı hem ekonomik hem de çevre açısından sorunlar yaratabilmektedir (2), (3). Bu amaçla gübrelemenin dengeli ve sürdürülebilir olabilmesi, gübre kullanım ve uygulama teknikleri iyileştirilerek ya da bitki besin elementlerinin etkinlikleri artırılarak gerçekleştirilebilir (4), (5), (6). Gübrenmenin az yapılması, üründe kalite ve verim düşüklüğüne sebep olurken, fazla yapılması ise ekonomik kayıplarla birlikte çevre kirliliği olarak insanlara geri dönmektedir. Buna göre, ülkemiz topraklarının verimlilik durumları belirlenerek gerekli olan gübre cins ve miktarının, ne zaman verilmesi gerektiğinin, kısacası iyi bir gübreleme programının yapılmasının büyük önemi vardır. Çünkü sürdürülebilir tarım için, topraktan eksilen bitki besin maddelerinin, dengeli bir şekilde, tekrar toprağa kazandırılması gerekmektedir. Diğer koşullar uygun olmak koşulu ile gübrenmenin tek başına verim artışına katkısı % 50'den fazla olmaktadır.

Gübre üretimi ve tüketimi bir ülkenin tarımsal gelişmesinin olduğu kadar, birim alandan alınan ürün miktarının da en iyi göstergelerinden biridir. Gübreleme, sulama ile birlikte tarımsal üretimin tabii koşullara bağımlılığını azaltan en önemli etkidir. Dengeli ve ekonomik olmak koşulu ile gübrenmenin diğer tüm tarımsal girdilere göre bitkisel üretimdeki payının daha yüksek olduğu çeşitli ülkelerde yapılmış araştırmalarla kanıtlanmış durumdadır. Gübre kullanımının bitkisel üretim artışındaki payı %50-75 arasında değişmektedir. Ülkemiz ve dünyanın her yerinde bitkisel verim artışı ve gübre tüketimi arasında çok yüksek bir ilişki vardır (7). Gübre kullanılmasına bağlı olarak Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne

bağlı işletmelerde 1970 ve 1988 yılları arasında buğday veriminde % 102, arpa veriminde % 74 (8), 1950- 1999 yılları arasında Çin'de çeltik veriminde %225 artış sağlanmıştır (9).

Bu çalışmanın amacı, Polatlı ilçesi tarım arazilerine ait toprak analiz sonuçlarını verimlilik açısından standart kriterlere göre değerlendirmek ve elde edilen sonuçlara göre ilçe topraklarında toprak verimliliğinin nasıl sürdürülebileceğini ortaya koyarak gübre uygulamaları için öneriler sunmaktır. Bu çalışma ile elde edilen bilgiler, bölgede bundan sonra yapılacak olan verimlilik çalışmalarına ışık tutacağı gibi, özellikle toprak ve yaprak analizlerine dayalı olarak yapılacak gübrelemeyle, ürün miktarı ve kalitesinin artışına ve beslenme sorunlarının çözümüne katkıda bulunacaktır. Ayrıca gereksiz gübre kullanımının önüne geçerek, hem ekonomik kayıpların, hem de çevre kirliliğinin önlenmesine katkı sağlayacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma alanı Ankara ilinin güney batısında yer alan Polatlı ilçesidir. 39 derece 58 dakika kuzey enlemi ile 32 derece 16 dakika doğu boylamlarının bileşkesinde bulunur. Denizden yüksekliği 886 metre olup, uzun yıllar ortalama sıcaklık 11,9 °C, yağış 360 mm'dir (10). Polatlı ilçesinde buğday başta olmak üzere arpa, yulaf, soğan, şekerpancarı, ayçiçeği tarımı yapılmaktadır.

Materyal olarak, çiftçiler tarafından 0-20 cm derinlikten alınan 2010-2011-2012 yıllarını kapsayan 30.000 adet toprak örneği kullanılmıştır. Çiftçilerin gübre kullanım alışkanlıklarını belirlemek için de Polatlı ilçesinin gübre gereksiniminin çok büyük bir kısmını (2/3'ünü) tedarik eden gübre bayilerinin yıllık satış kayıtları alınmış olup, gübre tüketimindeki değişiklikler bu rakamlar üzerinden değerlendirilmiştir.

Yöntem

Toprak örnekleri, hava kuru hale getirildikten sonra, 2mm'lik elekten geçirilerek analizler için muhafaza

edilmişlerdir. Toprak örneklerinde suyla doygunluk; (11)'e göre, pH; suyla doygun hale getirilen toprak örneklerinde cam elektrotlu bir pH metre ile doğrudan pH okuması ile (12), elektriksel iletkenlik (EC); saturasyon çamurunda (13) yöntemiyle, toplam tuz; kondaktivite cihazı ile suyla doygun toprakta elektriksel iletkenliğin ölçülmesi yoluyla (14), kireç; Scheibler kalsimetresiyle (15), organik madde; modifiye edilmiş Walkley Black yöntemiyle (16), alınabilir fosfor; 0.5 M sodyum bikarbonat (pH: 8.5) ile ekstraksiyon yöntemiyle (17), Toprak örneklerinin bitkiye yararışlı potasyum içerikleri; (18) tarafından bildirildiği şekilde belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin sınıflandırılmasında (19), (20) tarafından bildirilen kriterler dikkate alınmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Polatlı ilçesi tarım alanlarından alınan 30.000 toprak örneğinin bazı verimlilik parametrelerinin (pH, tuzluluk, saturasyon, organik madde, kireç, alınabilir fosfor ve alınabilir potasyum) analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi neticesinde bölgeye uygun gübre çeşitleri önerilmiş ve önerilen gübre çeşitlerinin ne oranda benimsendiği ve uygulamada yer aldığı araştırılmıştır.

Suyla doygunluk analizleri toprakların bünyelerinin (tekstür sınıflarının) tahmininde sıklıkla kullanılan geçerli bir yöntem olup, bu çalışmada da suyla doygunluk analizlerinin sonucuna göre yapılan değerlendirmeler neticesinde araştırma topraklarının orta bünyeli (tınlı) olduğu anlaşılmaktadır. Orta bünyeli topraklar tarım arazileri olarak kullanılmaya en elverişli topraklar olup, hemen hemen bütün bitkilerin yetiştirilmesi için uygun topraklardır. Toprak örneklerinin alındığı alanlarda yetiştirilen ürünlerden, buğdayın kumlu-tıندان, killi-tın bünyeye kadar değişen farklı topraklarda (21), (22), ayçiçeğinin çok değişik toprak şartlarında yetiştirilebileceği, şekerpancarı için fiziksel özellikleri iyi orta bünyeli toprakların uygun olduğu rapor edilmiştir (23), (24). Bu durumda,

araştırma sahası topraklarının bünye sınıfı yönünden, verimi sınırlayıcı bir etkisinin olmadığı rahatlıkla söylenebilir.

Araştırma topraklarının tuz içeriklerine göre, tuzluluk sınıfları dağılımları incelendiğinde; % 97,0'si 0-2 ds/m aralığında olup, tuzsuz sınıfına girmektedir. % 2,70'i 2-4 ds/m aralığında olup, az tuzlu ve % 0,30'u ise 4 ds/m'den fazla olup, tuzlu olarak değerlendirilmektedir. Bu sonuçlara göre, bölgede tarımı yapılan ürünlerin tuzlulukla ilgili olarak bir problemi bulunmamaktadır. 4 ds/m'den daha fazla tuz içeriği, genel olarak tuzlu su ile sulama yapılan ve çorak tabir edilen yerlerden gelen topraklarda bulunmuştur.

Yapılan toprak analizleri neticesinde, toprakların pH dağılımlarının 7,5-8,5 arasında olup, tamamının hafif alkalin olduğu görülmektedir. Araştırma topraklarının kireç içeriklerine göre % dağılımları incelendiğinde, % 0,9'unun kireçli, % 15,7'sinin orta kireçli, % 36,4'ünün fazla ve % 47,0'sinin çok fazla kireçli olmak üzere toprakların tamamının kireçli olduğu belirlenmiştir. Çalışmada incelenen toprak örnekleri organik madde içerikleri yönünden değerlendirildiğinde, toprakların % 32,5'inin çok az, % 60,3'ünün az, % 6,3'ünün orta, % 0,7'sinin iyi, % 0,2'sinin yüksek miktarda organik madde içerdiği belirlenmiştir. Bir başka anlatımla, incelenen toprakların yaklaşık % 99,1'i %3'ün altında, yaklaşık % 92,8'i, %2'nin altında organik madde içermektedir.

Elde edilen bulgulara göre toprakların temel verimlilik özelliklerinin, yetiştiriciliği yapılmakta olan bitkilerin yetişmesini sınırlayacak kadar olumsuz olmadığını ve Ülkemiz topraklarının özellikle Orta Anadolu Bölgesi topraklarının karakteristiğini yansıttığını (25) söylemek mümkündür.

Analiz sonuçlarından da anlaşılacağı gibi toprakların organik madde içeriklerinin düşük olması (analiz edilen toprakların yaklaşık % 99,1'i %3'ün altında), yüksek verimli ve kaliteli bir yetiştiricilik yapılabilmesi için bölge topraklarına azot takviyesinin zorunlu olduğunu göstermektedir. Ancak uygulanacak

olan azotlu gübrenin formu (NH_4^+ , NO_3^- veya üre) da, toprak özellikleri ile doğrudan ilişkilidir. Sonuçların incelenmesinden de anlaşılacağı üzere analizi yapılan toprakların pH'ları 7,5-8,5 arasında değişmekle birlikte, tamamı hafif alkali karakterde topraklardır. Diğer taraftan, analizi yapılan toprakların tamamının kireçli olduğu düşünüldüğünde, bu topraklara kükürt içerikli veya asit karakterli azotlu gübrelerin verilmesi uygun olacaktır. Yapılan benzer çalışmalarda da yüksek kireç içeren topraklarda kükürt içerikli veya asit karakterli gübre kullanılması önerilmekte (26) olup, bölge topraklarının analizlerini yapan laboratuvarlar da ilçede azotlu gübre olarak % 21 azot ihtiva eden amonyum sülfat gübresinin kullanılmasını tavsiye etmektedirler.

Bu amaçla, gübre desteği ödemelerinde toprak analizi yaptırma zorunluluğu getirilmesinin ardından, çiftçilerin toprak analizini ne kadar benimsediklerini, analiz yaptıran çiftçilerin analiz sonuçlarını ne oranda uyguladıklarını ve bunun sonucunda gübre kullanım alışkanlıklarını değiştirip değiştirmediklerini belirlemek (toprak analizlerinin çiftçiler üzerinde herhangi bir farkındalık yaratıp yaratmadığının tespiti) amacıyla Polatlı çiftçilerinin toprak analiz öncesi 2

yıllık ve analiz sonrası 3 yıllık olmak üzere toplam 5 yıllık gübre tüketim istatistikleri incelenmiştir (Çizelge 1).

Polatlı ilçesinin gübre gereksiniminin yıllık olarak toplamda yaklaşık 30.000 ile 35.000 ton olduğu tahmin edilmektedir. Bu miktarın çok büyük bir kısmını (yaklaşık 2/3'ünü) tedarik eden gübre bayilerinin yıllık satış kayıtlarından derlenen, yıllara göre gübre tüketim miktarları çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, bölgede ağırlıklı olarak; DAP, % 26'lık amonyum nitrat, % 33'lük amonyum nitrat, üre, diğer kompoze gübreler (15-15-15, 20-20-0, 20-20-20 vb.) ve % 21'lik amonyum sülfat gübrelerinin kullanıldığı ve kayıtların alındığı bayilerin yıllık toplam satışlarının 12.533 - 22.270 ton arasında değiştiği görülmektedir. Bayilerin 2009 - 2012 yılları arasında, yıllık ortalama 20852 ton gübre satışı yapmalarına rağmen, 2008 yılı toplam satışlarının 12.533 tonda kalması dikkat çekicidir. Bölgede ayrıntılı olarak yapılan araştırmalar sonucu bunun nedeninin 2007/2008 üretim sezonunun diğer yıllara göre daha az yağışlı ve kurak geçmesi nedeniyle yeterince verim alınmadığı ve gübre tüketimindeki düşüşün bundan kaynaklandığı belirlenmiştir. Polatlı

Çizelge 1. Yıllara göre gübre tüketim miktarları (ton)

GÜBRELER	YILLAR					TOPLAM
	2008	2009	2010	2011	2012	
DAP %18-48	2990	7130	5846	5412	5490	26868
Kompoze (karışık)	268	330	924	1365	1695	4582
A. Sülfat %21	81	121	213	351	667	1432
A. Nitrat %26	4773	6609	5003	3815	3512	23712
A. Nitrat %33	2253	4471	5001	5161	6952	23838
Üre %46	2168	2782	5283	2720	2555	15508
TOPLAM	12533	21443	22270	18824	20871	95940

Çizelge 2. Yıllara göre gübre çeşitlerinin toplam tüketim içindeki oranları (%)

GÜBRELER	YILLAR				
	2008	2009	2010	2011	2012
DAP %18-48	23,86	33,25	26,25	28,75	26,31
Kompoze (karışık)	2,14	1,54	4,15	7,25	8,12
A. Sülfat %21	0,64	0,56	0,96	1,86	3,19
A. Nitrat %26	38,08	30,82	22,47	20,27	16,83
A. Nitrat %33	17,98	20,85	22,46	27,42	33,31
Üre %46	17,30	12,97	23,72	14,45	12,24
TOPLAM	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

ilçesinde tüketilen toplam gübrenin, yıllara göre değişmekle birlikte % 64,00 – 74,00’ünü azotlu gübreler, diğer kısmını da diamonyum fosfat ve farklı kompoze gübreler oluşturmaktadır (Çizelge 2). Devlet Planlama Teşkilatı raporunda da dünyada ve Türkiye’de kullanılan gübreler içindeki azotlu gübrelerin oranının % 55-60 civarında olduğunu bildirmektedir (27).

Bölgede kullanılan azotlu gübrelerin dağılımına bakıldığında, gübre desteği ödemelerinde toprak analizlerinin zorunlu hale getirilmesine (2010’a) kadar bölgede toprak özelliklerine uygun olmasa da en çok kullanılan azotlu gübrenin, CAN diye adlandırılan ve içerisinde %26 N ihtiva eden kalsiyum amonyum nitrat gübresi olduğu açıkça görülmektedir. Bunu sırasıyla, % 33’lük amonyum nitrat, üre gübrelerinin takip ettiği ve ancak bölge için tavsiye edilen % 21’lik amonyum sülfat kullanımının yok denecek kadar az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Gübre desteği ödemelerinde toprak analizlerinin zorunlu hale getirildiği 2010 yılından sonra, bölgede tüketilen azotlu gübrelerin miktarlarındaki değişimler incelendiğinde, bölge için tavsiye edilen, % 21’lik amonyum sülfat ve % 33’lük amonyum nitrat gübrelerinin kullanımında bir artış meydana geldiği, buna paralel olarak % 26’lık amonyum nitrat ve % 46’lık üre kullanımında bir azalmanın görüldüğü tespit edilmiştir. Gübre tüketimindeki bu değişimler, % 46’lık üre gübresi hariç, diğerlerinde istatistiksel

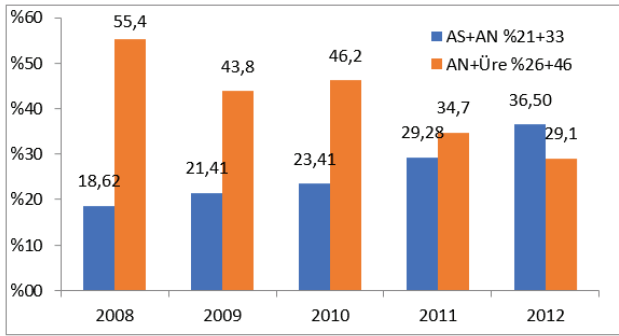
olarak önemli ($p < 0.01$) olmuş ve artış veya azalışlar ile yıllar arasında quadratik bir ilişki bulunmuştur.

Quadratik ilişki denklemi; % 21’lik amonyum sülfatta $y = 2383x^2 - 0,7896x + 1,1926$ şeklinde ($R^2=0,9999$) hesaplanmış ve bu artışla, bu gübrenin 2008 ve 2009 yıllarında (toprak analizinden önce), toplam gübre içerisindeki payı ortalama % 0,64 gibi yok denecek kadar az bir orandan, son üç yılda yaklaşık % 400’lük bir artışla, 2012 yılı itibarıyla % 3,19’luk bir orana yükselmiştir. Benzer şekilde, quadratik ilişki denklemi; % 33’lük amonyum nitrat $y = 0,671x^2 - 0,3025x + 17,929$ şeklinde ($R^2=0,9918$) hesaplanmış ve bu artışla % 33’lük amonyum nitrat gübresinin 2008 ve 2009 yıllarında (toprak analizinden önce), toplam gübre içerisindeki payı ortalama % 19,42’den, son üç yılda yaklaşık % 71,52’lik bir artışla, 2012 yılı itibarıyla % 33,31’e yükselmiştir (Çizelge 2).

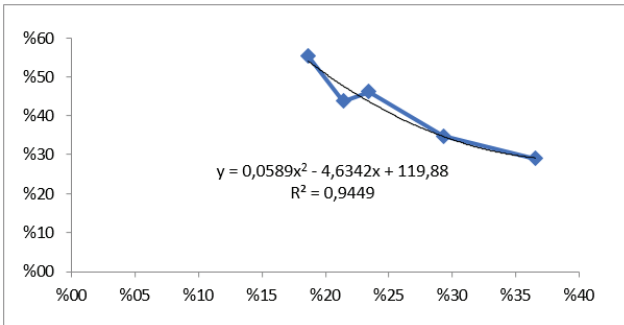
Toprak analizi sonrası tüketimlerinde azalma görülen gübrelerden, % 26’lık amonyum nitrat gübresinin quadratik ilişki denklemi $y = 0,986x^2 - 11,223x + 48,516$ şeklinde ($R^2=0,9897$) hesaplanmış ve bu azalışla % 26’lık amonyum nitrat gübresinin 2008 ve 2009 yıllarında (toprak analizinden önce), toplam gübre içerisindeki payı ortalama % 34,45’le toplam tüketimin üçte birinden daha fazla bir orandan, son üç yılda yaklaşık % 51’lik bir azalışla, 2012 yılı itibarıyla % 16,83 oranına gerilemiştir. Tüketiminde azalma görülen diğer bir gübre de 46’lık üre gübresidir. Üre tüketiminde de quadratik olarak $y = - 1,1277x^2 + 5,9022x + 10,835$ şeklinde bir düşme meydana

gelmiş olsa da bu azalış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($R^2=0,2907$) (Çizelge 2).

Polatlı ilçesinde tüketilen ve gübre desteği ödemelerinde toprak analizlerinin zorunlu hale getirildiği 2010 yılından sonra, tüketiminde artış görülen gübrelerin (% 21'lik amonyum sülfat + % 33'lük amonyum nitrat) toplam oranları ile tüketiminde azalma görülen gübrelerin (% 46'lük üre + % 26'lük amonyum nitrat) toplam oranları arasındaki ilişkinin istatistiksel analizi yapılmış olup, önemli ($p<0.01$) bir karelik ilişki olduğu belirlenmiş ve $y = 0,0589x^2 - 4,6342x + 119,88$ şeklinde bir denklem elde edilmiştir ($R^2=0,9449$) (Şekil 1, 2).



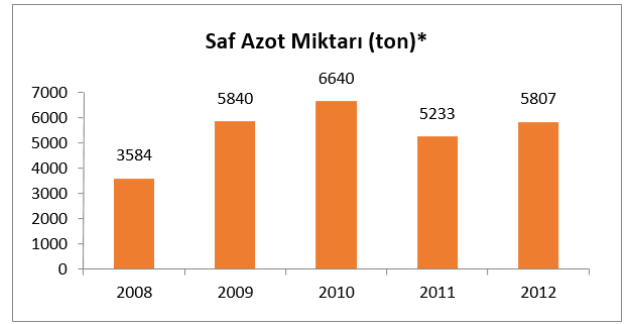
Şekil 1. AS+AN %21:33N+(AN+Üre) %26:46 N tüketimi



Şekil 2. AS+AN %21:33N+(AN+Üre) %26:46 N ilişkisi

Bununla beraber, 5 yıllık gübre tüketimlerinden hesaplanan yıllık saf azot tüketiminde, kuraklık sebebiyle 2008 yılındaki toplam tüketimin azalmasından kaynaklanan genel düşüşün azot kullanımına olan yansımından kaynaklanan azalma hariç, diğer yıllara

bakıldığında, gübre çeşitleri değişmesine rağmen, hafif dalgalanmalar olsa da, saf azot kullanımının 5233 – 6640 arasında değiştiği ve 4 yılın ortalaması olarak 5880 ton saf azot kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 3). Aynı zamanda analizlerin başlamasından önceki yıl olan 2009 yılındaki azot tüketimi (5840 ton) ile toprak analizleri sonucu gübreleme yapılan üçüncü yıl olan 2012 yılındaki azot tüketimlerinin (5807 ton) neredeyse aynı olması, analiz sonuçlarına uyulduğunun ve gübrenin çeşidinin değişmesine rağmen içeriğinin ihtiyaca göre kullanıldığının, dolayısıyla çiftçilerin çoğunluğunun toprak analizini benimsediklerini ve bunun sonucunda gübre kullanım alışkanlıklarının değiştirmeye başladıklarının en güzel göstergesidir.



Şekil 3. Saf azot tüketimi

*Karışık kompoze gübrelerin saf azot ve saf P_2O_5 oranları $(15+20)/2: 17$ olarak hesaplanmıştır.

Azot kullanımındaki farklılığın oluşmasına toprak analizinin etkisinin yanında, çiftçinin bahar (üst) gübrelemesini yapabilme zamanı ve ekonomik durumu da etkilidir. Bölgede %21'lik amonyum sülfat kullanımındaki artış daha çok toprak analizi neticesinde yapılan tavsiyelere bağlı olmakla birlikte, % 33'lük amonyum nitrat kullanımındaki artış daha çok gübreleme yapabilme zamanı ve ekonomik duruma bağlıdır. Nedeni ise bölgede hava koşullarından dolayı Şubat sonu ve/veya Mart ayının ilk yarısında verilemeyen azotlu gübre, Mart sonu ve/veya Nisan ayı başına kaldığı zaman, üreticilerimizin üre gübresi yerine % 33'lük amonyum nitrat kullanmasıdır. Son birkaç senedir bölgemizde hava koşullarından dolayı

bahar gübrelemesi, Mart sonu ve/veya Nisan ayı başına kalmıştır. Üre tüketimindeki azalışa paralel olarak, % 33'lük amonyum nitrat kullanımında artış olması bu sebepten dolayıdır. Ayrıca bölgenin temel toprak yapısındaki alkalilik, yüksek kireç içeriği ve bazı yerlerde yeterli fosfor olmasından dolayı, amonyum sülfat kullanımının bir kısmının tabandan yapılmasını müteakip, üst gübrelemede verilmesi gerekli azot miktarı azalmaktadır. Bunun sonucu olarak, daha az azot verilmesi gerektiğinden, uygulama kolaylığı bakımından çiftçiler azot içeriği yüksek gübreden ziyade, azot içeriği düşük gübreyi tercih etmektedirler.

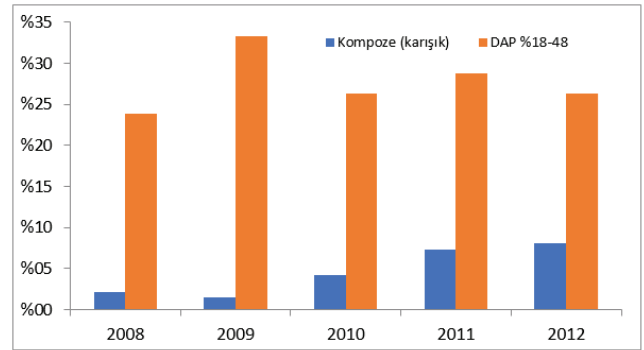
Diğer taraftan, toprak örneklerinin fosfor değerleri dağılımları (20)'ye göre değerlendirildiğinde; % 14,9'u çok az, % 44,9'u az, % 21,2'si yeterli, % 8,7'si fazla, % 10,3'ü fazla olarak bulunmuş olup, ilçe genelinde toprakların yaklaşık % 40'ının fosfor bakımından orta ve yüksek düzeylerde yeterli olduğu söylenebilir de yüksek verimli ve kaliteli bir yetiştiricilik yapılabilmesi için bölge topraklarının en az % 60'ında fosfor takviyesinin zorunlu olduğu aşikârdır.

Ancak uygulanacak olan fosforlu gübrenin formu (suda çözünür fosfor, nötral amonyum sitratta çözünür fosfor vb.) ve içeriği (% 20, % 46 vb.) toprak özellikleri ile doğrudan ilişkilidir. Analiz sonuçlarına göre toprakların pH'ları 7,5-8,5 arasında değişmekle birlikte, tamamı hafif alkali karakterde topraklardır. Bununla beraber, analizi yapılan toprakların tamamının kireçli olduğu düşünüldüğünde, bu topraklara yüksek oranda suda çözünür formda fosfor ihtiva eden gübrelerin verilmesi uygun olacaktır. Ancak, ilçe genelinde toprakların yaklaşık % 40'ının fosfor bakımından orta ve yüksek düzeylerde yeterli olduğu da düşünüldüğünde, analiz sonuçlarına göre, doğal olarak her yere diamonyum fosfat gübresi tavsiye edilmemiş, bunun yanında diğer kompoze gübrelerin kullanılması da tavsiye edilmiştir.

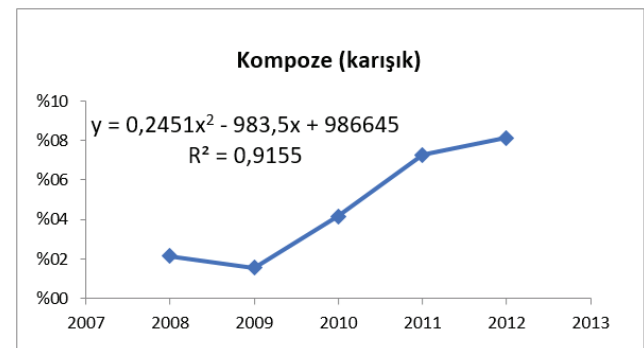
Son beş yıllık gübre tüketimleri ele alındığında, yıllara göre değişmekle birlikte, Polatlı ilçesinde tüketilen toplam gübrenin, % 23,86 – 33,25'inin DAP gübresi olduğu ve ortalama olarak yıllık tüketimin

% 27,68'ini oluşturduğu tespit edilmiştir. İçerisinde fosfor ihtiva eden gübrelerle kıyaslandığında, yıllık tüketilen miktarın % 85,64'ünün diamonyum fosfat gübresi olduğu açıkça görülmektedir. Diğer kısmını (% 14,36) diamonyum fosfat dışındaki farklı kompoze gübreler oluşturmaktadır (Çizelge 2).

Gübre desteği ödemelerinde toprak analizlerinin zorunlu hale getirildiği 2010 yılından sonra, içerisinde fosfor ihtiva eden gübrelerin tüketim miktarlarındaki değişimler incelendiğinde, DAP dışındaki kompoze gübrelerin kullanımında bir artış meydana geldiği, ancak % 46 oranında P₂O₅ ihtiva eden DAP kullanımında bir durağanlığın görüldüğü tespit edilmiştir. DAP dışındaki kompoze gübrelerin tüketimindeki bu değişimler, istatistiksel olarak önemli (p<0.01) olmuş ve artış ile yıllar arasında quadratik bir ilişki bulunmuştur (Şekil 4, 5).



Şekil 4. DAP + kompoze gübre tüketimi

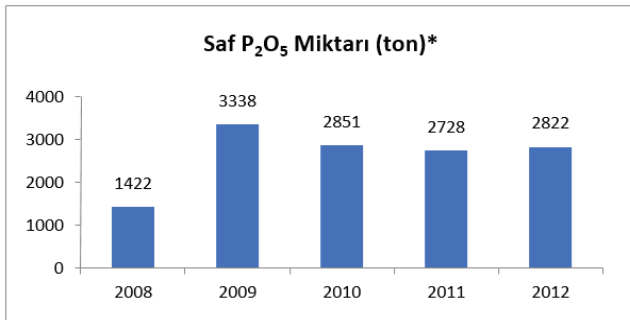


Şekil 5. Kompoze gübre tüketimi

Quadratik ilişki denklemi; DAP dışındaki kompoze gübrelerde $y = 0,2451x^2 - 983,5x + 986645$ şeklinde ($R^2=0,9155$) hesaplanmış ve bu artışla, bu gübrenin 2008

ve 2009 yıllarında (toprak analizinden önce), toplam gübre içerisindeki payı ortalama % 3,68'den, son üç yılda yaklaşık % 120'lik bir artışla, 2012 yılı itibarıyla % 8,12'ye yükselmiştir (Çizelge 2). Bununla birlikte, DAP dışındaki kompoze gübrelerin tüketimindeki bu değişimler ile DAP tüketimi arasında, istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmamıştır.

Diğer taraftan, 5 yıllık gübre tüketimlerinden hesaplanan yıllık saf P_2O_5 tüketiminde, kuraklık sebebiyle 2008 yılındaki toplam tüketimin azalmasından kaynaklanan genel düşüşün fosfor kullanımına olan yansımından kaynaklanan azalma hariç, diğer yıllara bakıldığında, gübre çeşitleri değişmesine rağmen, hafif dalgalanmalar olsa da, saf P_2O_5 kullanımının 2728 – 3338 arasında değiştiği ve 4 yılın ortalaması olarak 2935 ton saf P_2O_5 kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 4). Aynı zamanda analizlerin başlamasından sonraki üç yılın saf P_2O_5 tüketiminin, tıpkı saf azot tüketimi gibi, neredeyse aynı olması, analiz sonuçlarına uyulduğunun ve gübrenin çeşidinin değişmesine rağmen içeriğinin ihtiyaca göre kullanıldığı, dolayısıyla çiftçilerin çoğunluğunun toprak analizini benimsediklerini ve bunun sonucunda gübre kullanım alışkanlıklarını değiştirmeye başladıklarının en güzel göstergesidir.



Şekil 6. Saf P_2O_5 tüketimi.

*Karışık kompoze gübrelerin saf azot ve saf P_2O_5 oranları $(15+20)/2$: 17 olarak hesaplanmıştır.

İlçe topraklarının % 99,3'ünün fazla düzeylerde alınabilir potasyum içerdikleri, potasyum içeriğinin; yüksek verimli ve kaliteli bir yetiştiricilik yapılabilmesi için uygun seviyelerde olması sebebiyle, bölgede potasyumlu gübre kullanımı mahallî alanlar ve özel

bitkiler dışında yapılmadığından, bayilerde potasyumlu gübre satış kayıtlarına rastlanmamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen bulgulara göre toprakların temel verimlilik özelliklerinin, yetiştiriciliği yapılmakta olan bitkilerin yetişmesini sınırlayacak kadar olumsuz olmadığını hatta genel olarak uygun düzeyde bulunduğunu belirtmek çok yanlış olmayacaktır. Araştırmanın yapıldığı toprakların suyla doyumluk yüzdesine göre belirlenen bünyeleri çoğunlukla killi ve killi-tınlı olup, bitki yetiştiriciliğine uygundur. Topraklar düşük seviyeden çok yüksek seviyeye kadar değişen miktarlarda kireç içermekte olup, çoğunlukla kireçli veya yüksek kireçli topraklardır. Bu nedenle, fosfor ve mikro element kullanımlarında dikkat edilmesi gerekir.

Bununla beraber, ilçe topraklarının organik madde içerikleri genellikle yetersizdir. Analiz sonuçlarından da anlaşılacağı gibi toprakların organik madde içeriklerinin düşük olması (analiz edilen toprakların yaklaşık % 99,1'i %3'ün altında), yüksek verimli ve kaliteli bir yetiştiricilik yapılabilmesi için bölge topraklarına azot takviyesinin zorunlu olduğunu göstermektedir. Ancak uygulanacak olan azotlu gübrenin formu (NH_4^+ , NO_3^- veya üre) da, toprak özellikleri ile doğrudan ilişkilidir. Toprakların pH'larının 7,5-8,5 arasında değişmekle birlikte, tamamının hafif alkali karakterde olduğu ve tamamının kireçli olduğu düşünüldüğünde, bu topraklara kükürt içerikli veya asit karakterli azotlu gübrelerin verilmesi uygun olacaktır. Ancak azotlu gübre kullanımında bölgede 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 $(NH_4)_2SO_4$ gübresinin uygulanmasından hemen sonra NH_3 -N kaybı meydana gelmesine rağmen üreden meydana gelen NH_3 -N kaybının geciktiği (28, 29), dolayısıyla en çok amonyak

- sorunları. Ziraat Müh. 217-218.
- 9- Smill, V., 1999. Long range Perspectives on inorganic fertilizers in global acriculture. Travis P.Hignett Lecture. IFDC. Muscle Shoals. Alabama-USA.
- 10- Anonim, 2004. T.C Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü 2004.
- 11- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve su analiz laboratuvarları el kitabı. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müd. Yay., Ankara, 375s.
- 12- Saatçı, F., Tuncay, H., Altınbaş, Ü., Akıncı, M.Ç.,1983. Toprak ve su analiz yöntemleri. E.Ü. Zir. Fak. Teksir No: 18-II. Bornova.
- 13- U.S. Salinity Lab. Staff, 1954. Diagnosis And Improvement Of Saline And Alkali Soils. Agricultural Handbook No 60 USDA.
- 14- Anonymous, 1982. Methods of soil analysis Ed.: A.L. Page. Number 9. Part II. Madison, Wisconsin. USA.
- 15- Hızalan, E., Ünal, H., 1966. Toprakta Önemli Kimyasal Analizler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 278.
- 16- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1996. Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter. Pp 961-1010. In: Sparks, D.L. (Ed.). Methods of Soil Analysis. Part 3, Chemical Methods, ASA and SSSA, Madison, WI, SSSA Book Series No: 5.
- 17- Olsen, S.R. and Sommers, L.E., 1982. Phosphorus. Pp.539- 579. In: Page, L. A., R.H. Miller and D.R. Keeney, ed. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy.
- 18- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvements saline and alkali soils. U.S. Dept. Agr. Handbook 60.
- 19- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1974., Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Teknik Yayın Seri No:28 Ankara.
- 20- FAO, 1990. Guidelines for soil description (3rd wised edJ. FAO & ISRIC, Rome.
- 21- Çolakoğlu, H.,1985. Gübre ve gübreleme. E.Ü. Zir. Fak. Teksir no: 17 - I. Bornova –İzmir.
- 22- Fageria, N.K., Baligar, V.C., Jones C.A., 1991. Growth and mineral nutrition of field crops. Marcel Dekker Inc., NY. USA.
- 23- Anonymous, 1991. Fertilization guide. Agronomic and marketing information center. Haifa chemicals ltd. Haifa – Israel.
- 24- Günay, K., 1992. Bitkisel üretimde besin ürün dengesi. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası yayınları, Ankara.
- 25- 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.
- 26- Kaçar, B. ve Katkat, A.V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları, Yayın No: 127 Vipaş Yayınları Bursa
- 27- DPT, 2005. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) Kimya Alt Sektörü Gübre Özel İhtisas Komisyonu Raporu Temmuz – 2005. Ankara.
- 28- Gasser, J.K.R., 1964. Urea as a fertilizer. Soils and fertilizers. 27 (3): 175-180.
- 29- Gasser J.K.R., 1964. Some Factors Affecting Losses of Ammonia from Urea and Ammonium Sulphate Applied to Soils. J.Soil Sci., 15:258-271.
- 30- Er, F., H. Polat and F. Bayraklı, 2002. The effect of the type and doses of nitrogenous fertilizers applied into soils on ammonia volatilization. Bulg. J. Agric. Sci., 8: 551–554.
- 31- Bayraklı, F., Gezgin, S., Polat, H., Uyanöz, Ş., Özyaytekin, H. ve Zengin, M., 1995. Azotlu Gübrelerden Amonyak Gazı Uçması Şeklinde Cereyan Eden Azot Kayıplarının Belirlenmesi ve Bu kayıpların Önlenmesi İçin Alınması Gereken Tedbirler Üzerinde Bir Araştırma. TÜBİTAK, TOAG, Proje No:899.