

Gübre Kullanım Alışkanlıklarının Su Kalitesine Etkisinin Araştırılması: Konya İli Örneği

Nadire ÜÇLER^{1*}

ÖZET: Bu çalışma ile Türkiye'nin önemli tahıl üretim yerlerinden olan Konya ilinde gübre kullanım alışkanlıklarının araştırılması amacıyla 150 numunenin toprak analizi raporları incelenmiştir. Di Fosfor Penta Oksit (P_2O_5) sonuçları değerlendirilmiş ve ideal gübre kullanımı durumunda oluşacak etki ile mevcut durum karşılaştırılmıştır. Buğday, arpa, pancar ve ayçiçeği ekiminde kullanılan maksimum ve minimum P_2O_5 miktarları arasında büyük fark olduğu ve ayrıca ortalama değerlerinin de önerilen ortalama değerlerden büyük olduğu tespit edilmiştir. Kuru ve sulu tarım değerlendirildiğinde sulu tarım yapılan ürünlerin ekiminde fazla gübre kullanım eğilimi olduğu belirlenmiştir. Toplamda 5 260.944 da bir ekim alanında; çiftçiler bilinçlendirilerek uygun miktarda gübreleme yapılması durumunda mevcuttaki gübreleme durumunda oluşan P_2O_5 miktarının %42.14 azaltılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fosfor, noktasal olmayan kirlilik, gübre.

Investigation of the Effect of Fertilizer Usage Habits on Water Quality: The Case Study of Konya Province

ABSTRACT: In this study, to investigate the fertilizer usage habits of Konya province which is an important grain producer place of Turkey, 150 soil samples analysis reports are examined, Di Phosphorus Penta Oxide (P_2O_5) results were evaluated and the effect of the ideal fertilizer is compared with the current situation. It has been determined that there is a big difference between maximum and minimum P_2O_5 amounts used in wheat, barley, beet and sunflower planting and also their average P_2O_5 values are greater than the recommended average values. When dry and irrigated agriculture is evaluated, it is determined that there is a tendency to use excess fertilizer in the cultivation of irrigated crops. In a total cultivation area of 5 260.944 da; It has been determined that the amount of P_2O_5 formed in current fertilization can be reduced by 42.14% in case of proper fertilization by raising the awareness of farmers.

Keywords: Phosphorus, non-point pollution, fertilizer.

¹ Nadire ÜÇLER (Orcid ID: 0000-0001-6407-121X), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Meslek Yüksek Okulu, İnşaat Bölümü, Van, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Nadire ÜÇLER, e-mail: nadireucler@yyu.edu.tr

GİRİŞ

Sürdürülebilir havza yönetiminin en önemli parametrelerinden biri de kirletici kaynakların tanımlanması ve mevcut kirliliğin kontrolü için uygun stratejinin belirlenmesidir (Tanık, 2007). Su kaynaklarının korunması amacıyla strateji belirlenebilmesi için öncelikle alıcı su ortamlarında kirliliğe neden olan kirletici kaynakların belirlenmesi gerekmektedir. Kirletici kaynaklar noktasal ve noktasal olmayan kaynaklar olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Kaynağı sabit ve belirli olan ve genellikle evsel ve endüstriyel atık su deşarjından oluşan kirleticiler noktasal kaynak olarak tanımlanırken, kentsel veya kırsal farklı arazi kullanım durumlarından kaynaklanan, deşarj noktası belirli olmayan ve karmaşık taşınım sürecinden dolayı kontrolü zor olan kirlilik kaynakları noktasal olmayan kaynaklar olarak adlandırılmaktadır (Poe, 1995; Novotny, 2003, Campbell ve ark., 2004).

Tarım arazilerinden ve yerleşim yerlerinden kaynaklı aşırı gübreler, herbisitler ve böcek öldürücüler başlıca yayılı kirlilik kaynakları arasında sıralanabilir (US EPA, 2019). Yüksek yoğunluğa ulaşan yayılı kirlilik kaynaklı kirleticiler hem yer altı hem de yer üstü su kaynaklarının ekolojisinin ve su kalitesinin bozulmasına sebep olmaktadır (EA, 2007; DEFRA, 2007, NOAA, 2008). Ekolojik dengenin bozulması bu kaynaklarda yaşayan canlıların yaşamsal faaliyetlerini etkilerken, su kalitesinin bozulması içme suyu arıtımı maliyetlerini arttırmakta ve su kaynaklarının içme suyu, rekreasyon vb. kullanım amaçlarına uygunluğunu bozmaktadır (DEFRA, 2007).

Tarımsal faaliyetler sonucu oluşan kirleticilerin başlıcaları sediment, azot (N), fosfor (P), pestisit ve organik maddeler olarak sıralanabilir (Tavşan, 2008). Yüksek verim elde edilmesinden dolayı modern tarımın vazgeçilmez olan sentetik gübre kullanımı sonucu yoğun besin maddesi barındıran tarım toprakları çeşitli süreçlerden geçerek su ortamına ulaşmakta ve sudaki besin maddesi miktarını önemli bir oranda yükseltmektedir (Hewett ve ark., 2009).

İngiltere’de çevresel sorunlar üzerine yapılan bir çalışma sonucuna göre yeraltı ve yer üstü su kaynaklarını tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kirlilik etkilemektedir. Etkileme oranı nehir ve akarsularda %80, göllerde %50 seviyesindedir (Keirle ve Kayes, 2007). Su kaynaklarının başlıca kirleticilerinden olan N’nin %70’i, P’nin %50’si tarımsal faaliyetler sonucu oluşmaktadır (CMS, 2006). Ülkemizde de yüksek besin maddesi konsantrasyonu sebebiyle su ekosisteminde N ve P konsantrasyonunun artmasının biyolojik etkileri olarak tanımlanan ötrofikasyon nehir havzalarının başlıca problemi (Harper, 1992; Karpuzcu ve ark., 2006). Tatlı sularda ve kıyı sularında P ötrofikasyonda sınırlayıcı besin maddesi olarak tanımlandığı için (Schindler ve ark., 2009; Dale ve ark., 2010;) ülkemizde de pek çok çalışmada P etkisi incelenmiştir.

Çoruh havzasında yapılan çalışmada, havzada P yükünün yayılı kirletici kaynaklara göre dağılımı incelendiğinde %52’sinin tarımsal faaliyetlerden kaynaklandığı tespit edilmiştir (Uğurluoğlu, 2009). 2009 yılında Aras havzasında yayılı kirletici kaynakların belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, N yüklerinde hayvancılık faaliyetlerinin P yüklerinde ise tarım faaliyetlerinin baskın olduğu belirlenmiştir (Yontar, 2009). Doğu Karadeniz havzasında yapılan benzer bir çalışmada da P yüklerinin başlıca oluşma sebebinin tarım faaliyetlerinden kaynaklanan yükler olduğu belirlenmiştir (Özalp, 2009). Ayrıca Erzurum ili Çevre Durum Raporu’na göre toprak analiz sonuçlarında yapılan P içeriği değerlendirmelerinde topraklarının %21,8’i “çok az”, %27,3’ü “az”, %20,6’sı “orta”, %11,9’u “yüksek”, %18,4’ü “çok yüksek” kategorisinde bulunmuştur (ÇOB, 2004).

Yukarıda bahsedilen çalışmaların sonuçlarından gübre kullanımında bir standart olmadığı, çiftçileri bilinçlendirerek ve gerekli denetimleri yaparak tarımsal faaliyetlerde kullanılan gübrenin aşırı ve yanlış kullanımının önlenmesinin ülkemiz için büyük önem taşıdığı anlaşılmaktadır. Bu sebeple, özellikle tahıl ürünlerinde Türkiye’nin ihtiyacını önemli ölçüde karşılayan Konya ilinde gübre kullanım

alışkanlıklarının araştırılması, varsa sorunun tespiti ve çözüm yollarının belirlenmesi açısından önem arz etmektedir. Bu çalışma kapsamında, Konya ilinin 4 ilçesinden alınmış 150 numunenin toprak analiz raporları incelenmiş, P sonuçları değerlendirilmiş ve ideal miktarda gübre kullanımı durumunda oluşacak etki ile mevcut durum karşılaştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Konya ili pek çok farklı tarım ürünü yetişmesine olanak tanıyan uygun toprak ve iklim koşulları sayesinde özellikle buğday, şeker pancarı, çavdar gibi ürünlerde Türkiye ihtiyacını büyük ölçüde karşılayan önemli bir şehirdir. Çizelge 1’de Konya ilinde 2013 ve 2018 yıllarında kullanılan ticari gübre tüketiminin besi maddelerine göre dağılımları ve yıllık tüketim miktarları yer almaktadır (ÇŞB, 2013; ÇŞB, 2018). Çizelgede yer alan veriler incelendiğinde, 2013 ve 2018 yılları arasında, ilde ticari gübre kullanılarak tarım yapılan toplam alandaki artış %16.279 iken bitki besin maddesi bazında kullanılan P miktarının %37.08 arttığı görülmektedir. Bu durum söz konusu yıllar arasında P içerikli gübre kullanım alışkanlıklarında azalma olmadığına işaret etmektedir.

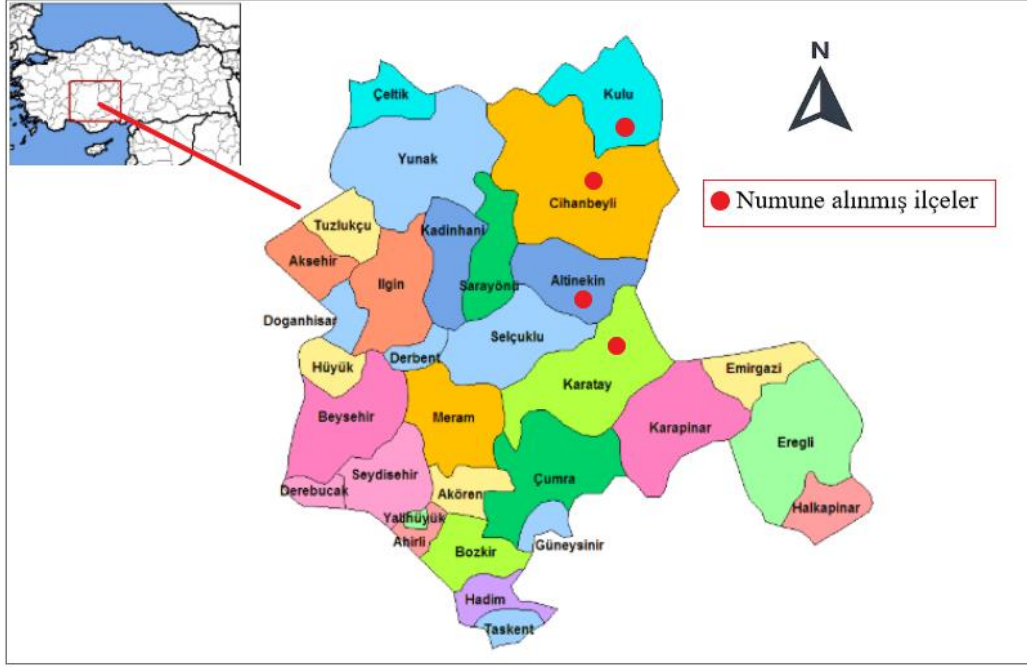
Çizelge 1. Konya ilinde 2013 ve 2018 yıllarında kullanılan ticari gübre tüketiminin bitki besin maddesi bazında ve yıllık tüketim miktarları

Bitki Besin Maddesi	Bitki Besin Maddesi Bazında Kullanılan Miktar (ton)		İlde Ticari Gübre Kullanılarak Tarım Yapılan Toplam Alan (ha)	
	2013	2018	2013	2018
Azot	111.521	140.167		
Fosfor	58.746	80.530	1 266 175	1 472 300
Potas	6.722	8.995		
Toplam	176.719	229.692		

Ayrıca Konya ili, Kulu Düden Gölü, Tuz Gölü, Tersakan, Ilgın Çavuşcu Gölü ve Akşehir Gölü gibi sulak alanları ile kuşlara ev sahipliği yapan bir ildir. Ancak göl çevrelerinde ekim yapılan tarım alanlarında kullanılan gübre ve pestisitler doğal süreçlerle göle taşınmakta ve gölü kirleterek gölde yaşayan canlı türlerini riske atmaktadır (ÇŞB, 2018).

Ülkemizin önemli tarım şehirlerinden olan Konya, ticari gübre kullanımının da yaygın olması ve bu durumun sulak alanları olumsuz etkilemesi nedeniyle çalışma alanı olarak seçilmiştir. Altınekin, Cihanbeyli, Karatay ve Kulu ilçe sınırları içinde yer alan 20 farklı beldeden temin edilen 2013 tarihli 150 adet numuneye ait laboratuvar sonuçları üzerinde çalışma yapılmıştır (Şekil 1). Toprak Analiz Laboratuvarı incelediği numunelerdeki dekar başına P₂O₅ miktarını belirleyerek topraktaki P miktarını “az”, “yeterli”, “fazla” ve “çok fazla” olarak sınıflandırmıştır. Sonucu az olan topraklar için P içerikli gübre miktarı önerisinde bulunmuş diğerleri için P içerikli gübre önermemiştir.

Çizelge 2’de kuru ve sulu tarım yapılan alanlara ait numune sayılarının bitkilere ve ilçelere göre dağılımı yer almaktadır. Sonuçların temin edildiği Toprak Analiz Laboratuvarı Cihanbeyli ilçesinde yer aldığından numuneler ağırlıklı olarak Cihanbeyli ilçesi ve komşu ilçe olan Kulu ilçesine aittir. Numunelerin %36.67’si sulu tarım alanına geri kalanı kuru tarım alanlarına aittir. Çavdar, kimyon, mısır ve yulaf ürünleri ekilen topraklardan alınan numune sayısı bu ürünler için genel bir değerlendirme yapmak için yetersiz bulursa da fikir vermesi açısından çalışmada yer verilmiştir.



Şekil 1. Numunelerin ait oldukları ilçeler

Çizelge 2. Kuru ve sulu alanlara ait numune sayılarının bitkilere ve ilçelere göre dağılımı

		Bitkiler								
	Arpa	Ayçiçeği	Buğday	Çavdar	Kimyon	Mısır	Pancar	Yulaf	Genel Toplam	
Kuru Tarım	13		76	2	3			1	95	
Cihanbeyli	13		61	2	2			1	79	
Karatay			4						4	
Kulu			11		1				12	
Sulu Tarım	4	23	18			3	7		55	
Altınekin	1	3				1	1		6	
Cihanbeyli	2	20	16				6		44	
Kulu	1		2			2			5	
Genel Toplam	17	23	94	2	3	3	7	1	150	

Toprak analizi yaptırılan toplam arazi 5 260.944 da olup bitki ve ilçe bazında dağılımı Çizelge 3’de verilmiştir. Numune sayısı daha çok Cihanbeyli ilçesine ait olduğu için toplam yüz ölçümünün de %78.65’i Cihanbeyli ilçesine aittir. En az yüzölçümü alanı tek numune ile yulaf bitkisinde en fazla yüzölçümü alanı buğday bitkisindedir.

Çizelge 3. Analiz yaptırılan arazi yüzölçümü dağılımı

		Toplam yüzölçümü (da)							
İlçeler	Arpa	Ayçiçeği	Buğday	Çavdar	Kimyon	Mısır	Pancar	Yulaf	Genel Toplam
Altınekin	51.00	116.88				24.38	23.00		215.25
Cihanbeyli	483.74	572.78	2726.28	96.63	36.23		182.40	40.04	4138.09
Karatay			176.60						176.60
Kulu	50.00		561.00		50.00	70.00			731.00
Genel Toplam	584.74	689.654	3463.88	96.63	86.23	94.375	205.4	40.04	5260.944

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 4’te analiz sonuçlarına göre 8 farklı bitki için kullanılan ortalama, maksimum ve minimum P_2O_5 değerleri ve standart sapmaları görülmektedir. En yüksek ortalama P_2O_5 değeri pancar ekili toprağa ait numunede ölçülürken maksimum P_2O_5 değeri arpa ekilmiş toprak numunesinde, minimum P_2O_5

değeri ise ayçiçeği ekilmiş toprak numunesinde ölçülmüştür. En yüksek standart sapma değeri arpa ekilmiş toprakta en küçük değer ise çavdar ekilmiş topraktır. Yulaf ekili alana ait tek numune olduğundan standart sapma hesaplanamamıştır. Kuru sulu tarım ayırımına bakıldığında sulu tarım yapılan alanlarda kullanılan ortalama P_2O_5 miktarının bariz şekilde fazla olduğu görülmektedir. Örneğin buğdayda bu değer dekar başına 1.55 kg kadar fazladır.

Çizelge 4. Analizlere ait bazı istatistikî özellikler

Bitkiler	Ortalama P_2O_5 (kg da ⁻¹)	Mak. P_2O_5 (kg da ⁻¹)	Min. P_2O_5 (kg da ⁻¹)	StdSapma P_2O_5 (kg da ⁻¹)
Kuru Tarım	8.07	17.04	3.70	3.27
Arpa	7.92	17.04	5.47	4.08
Buğday	8.17	16.76	3.70	3.25
Çavdar	6.73	6.78	6.67	0.08
Kimyon	6.74	8.09	6.04	1.17
Yulaf	9.29	9.29	9.29	
Sulu Tarım	9.24	15.85	3.47	3.49
Arpa	9.00	13.79	4.50	3.85
Ayçiçeği	8.25	15.50	3.47	3.44
Buğday	9.72	15.85	4.22	3.70
Mısır	10.60	12.08	9.75	1.28
Pancar	10.81	15.50	7.24	3.32

Çizelge 5'te analiz sonuçlarına göre laboratuvar tarafından belirlenen P_2O_5 miktarlarının değerlendirme sonuçları yer almaktadır. Arpa bitkisinde sulu ve kuru tarım toplamında numunelerin %41.18'inde P_2O_5 sonucu olması gerekenden az olarak tespit edilmiştir. Pancarın %71.43'lük kısmı fazla ve çok fazla kategorisinde, çavdar ve kimyonun tamamı yeterli kategorisinde bulunmuştur. Buğday ekili alanlara ait numunelerin %22.34'ü az, %45.74'i yeterli bulunurken geriye kalan %31.91'lik kısım fazla ve çok fazla kategorisinde bulunmuştur. Tamamı sulu tarım yapılan ayçiçeği bitkisinde numunelerin yarısına yakını (%43.48) fazla ve çok fazla kategorisinde bulunmuştur.

Çizelge 5. Numunelerin kuru ve sulu tarım alanları ve ürün bazında P_2O_5 değerlendirme sonuçları

Değerlendirme	Arpa	Ayçiçeği	Buğday	Çavdar	Kimyon	Mısır	Pancar	Yulaf
Kuru Tarım	%76.47	%0.00	%80.85	%100.00	%100.00	%0.00	%0.00	%100.00
Az	%35.29	%0.00	%19.15	%0.00	%0.00	%0.00	%0.00	%0.00
Çok fazla	%11.76	%0.00	%10.64	%0.00	%0.00	%0.00	%0.00	%0.00
Fazla	%5.88	%0.00	%10.64	%0.00	%0.00	%0.00	%0.00	%100.00
Yeterli	%23.53	%0.00	%40.43	%100.00	%100.00	%0.00	%0.00	%0.00
Sulu Tarım	%23.53	%100.00	%19.15	%0.00	%0.00	%100.00	%100.00	%0.00
Az	%5.88	%26.09	%3.19	%0.00	%0.00	%0.00	%0.00	%0.00
Çok fazla	%5.88	%21.74	%6.38	%0.00	%0.00	%33.33	%28.57	%0.00
Fazla	%5.88	%21.74	%4.26	%0.00	%0.00	%66.67	%42.86	%0.00
Yeterli	%5.88	%30.43	%5.32	%0.00	%0.00	%0.00	%28.57	%0.00
Genel Toplam	%100.00	%100.00	%100.00	%100.00	%100.00	%100.00	%100.00	%100.00

“Fazla” ve “çok fazla” P_2O_5 miktarlarının daha önceki bilinçsiz fazla gübre kullanımlarından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Gübre kullanımında bilinçsiz hareket edilmesi, kimi alanda az gübre kullanılarak yetersiz verim alınmasına sebep olurken kimi alanda ise gereğinden fazla gübre kullanılarak hem toprağın hem de yakındaki su kaynağının kirlenmesine neden olmaktadır. Olması gereken kadar gübre kullanılması durumunda yaşanacak değişimi gösterebilmek için her bir ürün için dekar başına ortalama P_2O_5 değerleri belirlenmiştir. Değerler belirlenirken ülkemizdeki farklı bölgelerde yetiştirilen

ürünlerin her bir bölgede ihtiyaç duyacağı P_2O_5 değerlerinin verildiği Tarımda Fosfor kitabındaki Orta Anadolu için önerilen verilerden yararlanılmıştır (Kaçar ve Katkat, 1997). Kuru ekim buğday, sulu ekim buğday, arpa, kimyon, pancar, ayçiçeği ve mısır için kullanılan değerler sırasıyla 5.5, 7, 6.5, 6.5, 6.5 6.5 ve 5.5 $kg\ da^{-1}$ olarak alınmıştır. Tarımda Fosfor kitabında öneri değerleri verilmeyen çavdar ve yulaf bitkileri için analiz sonuçlarının alındığı laboratuvarın P_2O_5 miktarında “yeterli” değerlendirmesi yapmak için sınır değer olarak kabul ettiği 6 $kg\ da^{-1}$ değeri bu çalışmada da ideal değer olarak kabul edilmiştir. Belirlenen ortalama değerler ekilen alanların yüzölçümü ile çarpılarak ürün ve ilçe bazında oluşacak değişimler hesaplanmıştır. Ürün ve ilçe bazında yaşanacak değişim Çizelge 6’te yer almaktadır. Toplamda 5 260.944 da bir ekim alanında ideal gübre uygulaması yapıldığında P_2O_5 miktarında 13 392.58 kg ’lık bir azalma yaşanacağı tespit edilmiştir.

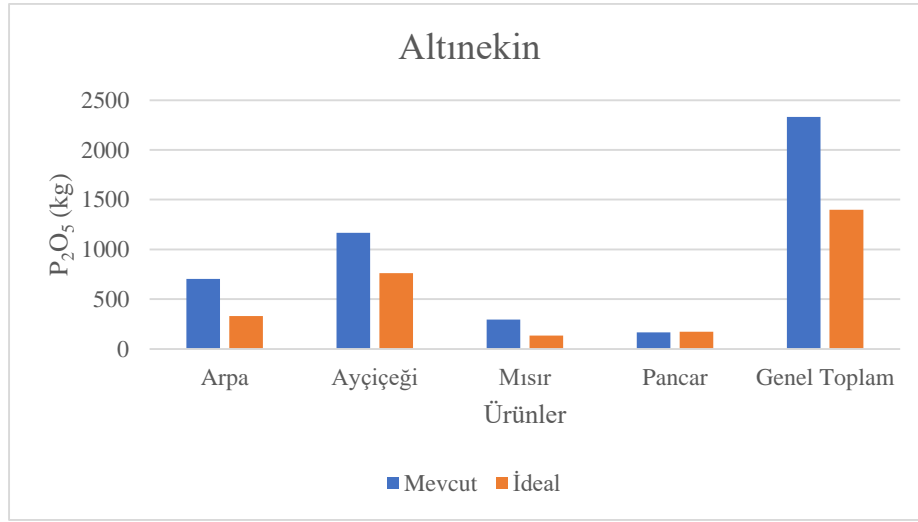
Çizelge 6. Mevcut ve ideal P_2O_5 değerlerinin ilçelere ve ürünlere göre dağılımı

İlçe/Ürün	Mevcut P_2O_5 (kg)	İdeal P_2O_5 (kg)	Fark P_2O_5 (kg)
Altınekin	2 330.62	1 397.76	932.86
Arpa	703.29	331.50	371.79
Ayçiçeği	1 166.36	759.69	406.66
Mısır	294.45	134.06	160.39
Pancar	166.52	172.50	-5.98
Cihanbeyli	34 680.59	25 196.48	9 484.11
Arpa	3 755.63	3 144.32	611.31
Ayçiçeği	4 443.63	3 723.06	720.57
Buğday	23 235.46	15 905.61	7 329.84
Çavdar	649.62	579.75	69.87
Kimyon	220.37	235.51	-15.15
Pancar	2 003.92	1 367.99	635.93
Yulaf	371.97	240.24	131.73
Karatay	2 760.03	971.30	1 788.73
Buğday	2 760.03	971.30	1 788.73
Kulu	5 401.11	4 214.23	1 186.88
Arpa	404.50	325.00	79.50
Buğday	3 905.01	3 179.23	725.78
Kimyon	404.50	325.00	79.50
Mısır	687.10	385.00	302.10
Genel Toplam	45 172.35	31 779.77	13 392.58

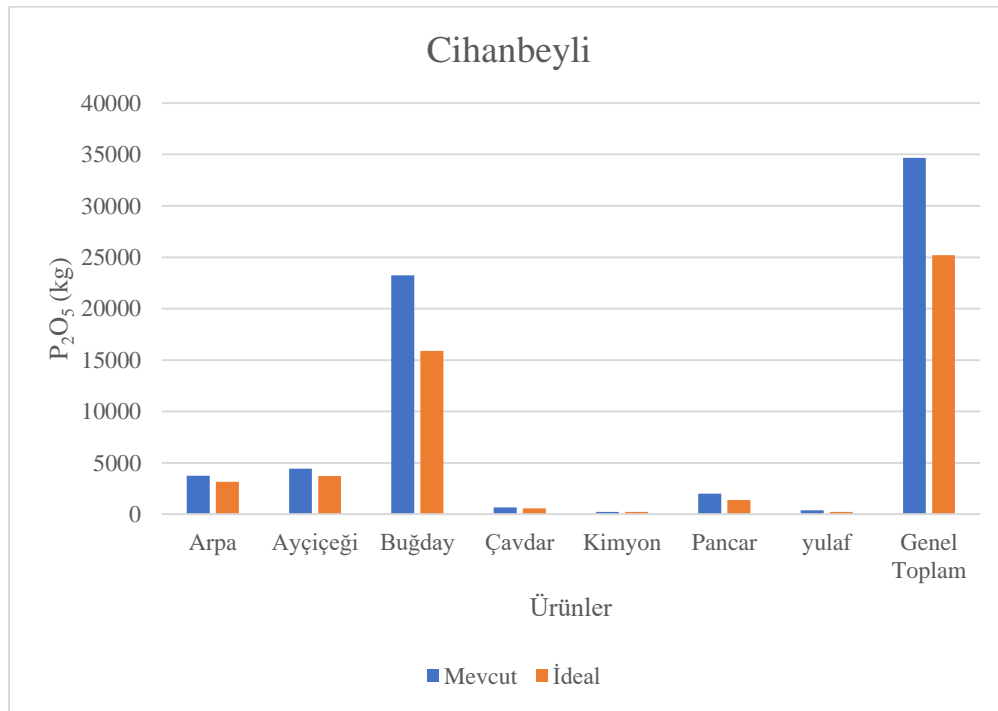
Şekil 2’de Altınekin ilçesine ait sonuçlar yer almaktadır. Bu ilçede sulu tarımı yapılan arpa, ayçiçeği ve mısır ürünlerinde mevcut ve ideal gübre kullanım miktarları arasında bariz fark olduğu görülmektedir. Çizelge 5’ten de görüleceği üzere sulu tarım yapılan, mısır ve ayçiçeği ürünlerinde fazla gübre kullanıma eğilimi mevcuttur ve bu durum düzeltilirse hem gübre kullanım maliyeti azaltılarak maddi kazanç sağlanması hem de toprak ve su kalitelerinin korunması söz konusudur. Bu ilçede sulu tarımı yapılan pancar ürünü ekiminde olması gerekenden az gübre kullanıldığı görülmektedir. İdeal miktarda gübre kullanımı teşvik edilerek üründen alınan verim artırılabilir.

Şekil 3’te Cihanbeyli ilçesine ait sonuçlar gösterilmektedir. Cihanbeyli ilçesindeki mevcut kuru buğday ekim alanlarının ortalama P_2O_5 değeri 7.91 $kg\ da^{-1}$, sulu buğday ekim alanlarının ortalama P_2O_5 değeri 9.90 $kg\ da^{-1}$ olduğu ve olması gereken değerler kuru ve sulu tarım alanları için sırasıyla 5.5 ve 7 $kg\ da^{-1}$ olarak hesaplandığı için ayrıca buğdayda ekilen alanın yüz ölçümü de fazla olduğundan mevcut ile ideal arasındaki fark en fazla bu üründe gerçekleşmiştir. Cihanbeyli ilçesinde tespit edilen toplam değişim 9 484.11 kg ’dır (Çizelge 6). Topraklarının büyük kısmında buğday tarımı yapılan bu ilçede zamanında, uygun miktarda ve uygun yöntemle yapılacak gübre uygulaması ciddi iyileşmelere sebep olacaktır. Bu ilçede kimyon ekimi yapılan alanlar için olması gerekenden az gübre kullanıldığı

belirlenmiş olup ideal gübre kullanımı teşvik edilmesi durumunda ürün verimliliğinin arttırılabileceği düşünülmektedir.

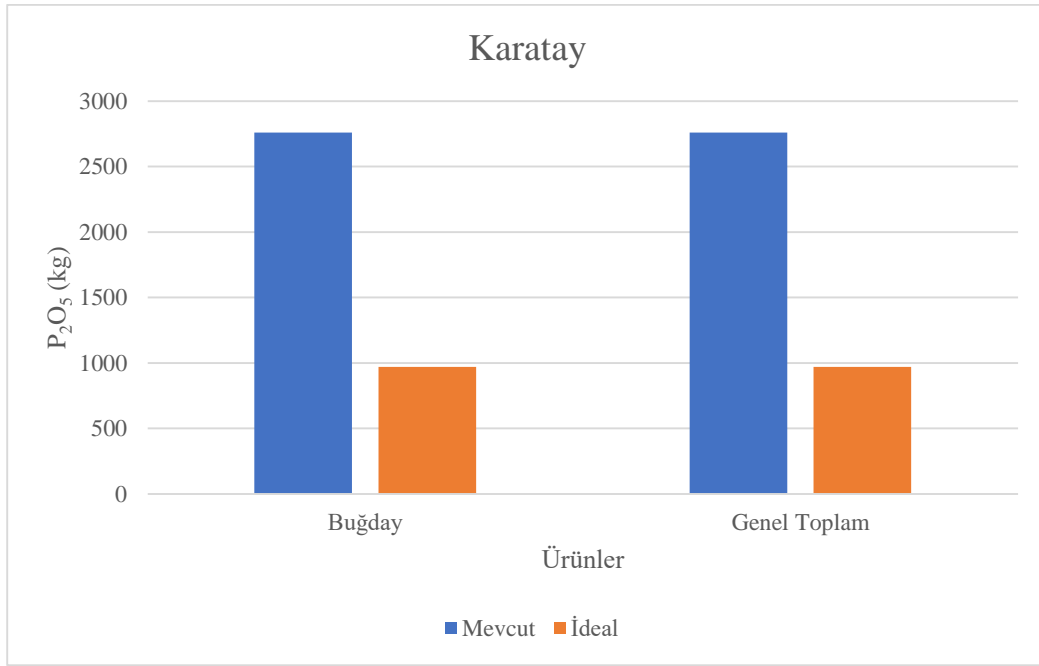


Şekil 2. Altınekin ilçesine ait sonuçlar



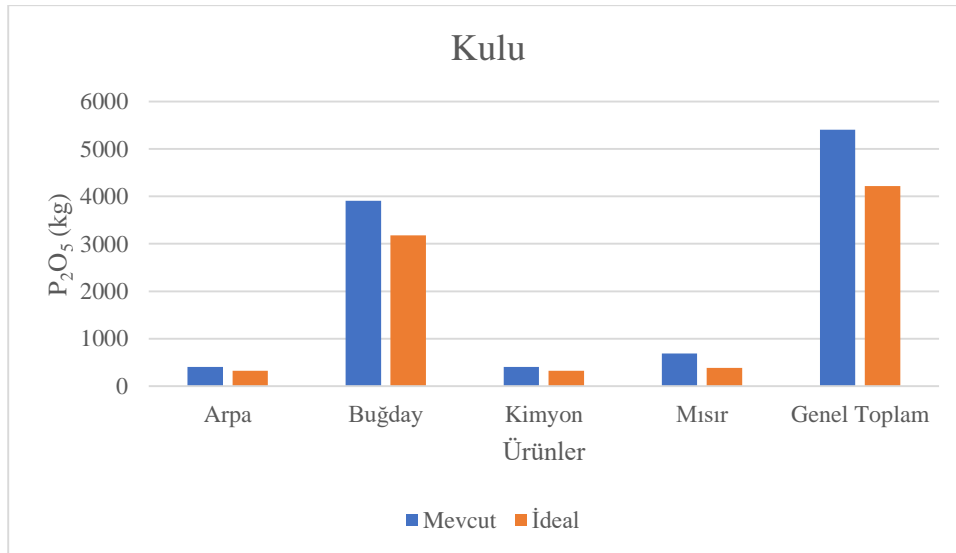
Şekil 3. Cihanbeyli ilçesine ait sonuçlar

Şekil 4'te Karatay ilçesine ait sonuçlar yer almaktadır. Çalışmada bu ilçeye ait sadece 4 numune vardır ve tamamı buğday ürünüdür. İlçenin geneli için fikir vermese de 4 numunenin ortalama P_2O_5 değerinin 15.63 kg da^{-1} çıkması sorunlu uygulamalar olduğuna işaret etmektedir. 176.90 da buğday ekimi yapılan alanda ideal gübre kullanılması durumunda P_2O_5 miktarında yaşanacak fark 1788.73 kg olarak belirlenmiştir. Ekili alan miktarı arttıkça bu fark çok daha büyüyecektir.



Şekil 4. Karatay ilçesine ait sonuçlar

Benzer problemlerin yaşandığı Kulu ilçesine ait sonuçlar Şekil 5'te yer almaktadır. Analizi yaptırılan ekili alanı 731 da olan Kulu ilçesinde yaşanan toplam değişim 1 186.88 kg'dır. 561 da ekim alanı ile ilçede en fazla ölçüm yaptırılan buğday ve sulu tarımı yapılan mısır bitkilerinde mevcut ve ideal gübre kullanımı arasında belirgin fark vardır. Gereksiz gübre kullanım alışkanlıklarının değiştirilmesi ilçedeki su kaynaklarının korunması açısından önemlidir.



Şekil 5. Kulu ilçesine ait sonuçlar

SONUÇ

Birden fazla numunesi olan bütün ürünlerde (çavdar hariç) genel olarak P_2O_5 miktarında standart sapmanın yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum gübre kullanımında bir standardın olmadığını göstermektedir.

Özellikle sulu tarım yapılan ayçiçeği, mısır ve pancar numunelerinin P_2O_5 analiz sonuçlarına göre büyük çoğunluğunun “fazla” ve “çok fazla” kategorisinde bulunması bu ürünlerin ekiminde fazla gübre kullanım eğilimi olduğuna işaret etmektedir.

Toplam 94 numune üzerinde yapılan inceleme sonucunda buğday ürününde ortalama P_2O_5 değerinin hem kuru hem de sulu ekimde önerilen ortalama değerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer durum arpa için de geçerlidir. Ancak Arpa bitkisinde sulu ve kuru tarım toplamında numunelerin %41.18’inde P_2O_5 sonucu “az” kategorisinde değerlendirilmiştir. Buğday ve Arpa ürünlerinde P_2O_5 değerlerinin standart sapmalarının büyük olduğu da göz önüne alındığında bu iki ürün için çiftçi bilinçlendirilmesi, yönlendirilmesi ve denetlenmesinin bölgede toprak ve su kalitesi açısından fark yaratacağı açıktır.

Toplamda 5 260.944 da bir ekim alanında; mevcuttaki P_2O_5 miktarı ve ideal gübre uygulaması yapıldığında oluşacak P_2O_5 miktarı karşılaştırıldığında mevcut durumda olması gerekenden %42.14 fazla P_2O_5 oluştuğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Campbell N, Darcy B, Frost A, Novotny V, Sansom A, 2004. Diffuse Pollution, An Introduction to the Problems and Solutions, International Water Association Publishing, London, United Kingdom.
- CMS, 2006. Progress with Catchment Management: Integration and Delivery Londra. Coastal Management for Sustainability.
- ÇOB, 2004. Erzurum İl Çevre Durum Raporu. Çevre Orman Bakanlığı, Erzurum İl Çevre Orman Müdürlüğü.
- ÇŞB, 2013. Konya İl Çevre Durum Raporu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Konya, İl Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü.
- ÇŞB, 2018. Konya İl Çevre Durum Raporu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Konya, İl Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü.
- Dale VH, Kling CL, Meyer JL, Sanders J, Stallworth H, 2010. Hypoxia in the Northern Gulf of Mexico. Springer Series on Environmental Management.: Springer Science. pp. 284, New York.
- DEFRA, 2007. Consultation on non-agricultural diffuse water pollution in England and Wales. Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- EA, 2007. Diffuse Water Pollution in England And Wales Report. Environment Agency.
- Harper D, 1992. Eutrophication of Freshwaters: Principles, Problems and Restoration, Chapman and Hall, pp. 327, London.
- Hewett CJM, Paul FQ, Louise H, Aidan D, Sean B, Paul GW, David NL, 2008. A Multi-scale Framework For Strategic Management of Diffuse Pollution. Environmental Modelling and Software, 24 (1): 74-85.
- Kacar B, Katkat V, 1997. Tarımda Fosfor, Bursa Ticaret Odası Yayınları, s. 440, Bursa, Türkiye.
- Karpuzcu M, Wendland F, Kocal M, Tetzlaff B, Pekdeger A, Oncel S, Voigt H, 2006. Preliminary Investigation on Integrated Modelling of Nutrient Loads in Catchment Areas. A Case Study: The Porsuk Reservoir Catchment, 10th International Specialised Conference on Diffuse Pollution and Sustainable Basin Management, Istanbul, Turkey, September 18-22, 2006, pp: 530-560.
- Keirle R, Hayes C, 2007. A Review of Catchment Management in The New Context of Drinking Water Safety Plans. Water and Environment Journal, 21(3): 208-216.
- NOAA, 2008. Nonpoint Source Pollution: Pollutants from Nonpoint Sources: Nutrients, National Oceanic and Atmospheric Administration. (Erişim Tarihi: 14 Temmuz 2019.)
<http://oceanservice.noaa.gov/education/kits/pollution/010nutrients.html>.
- Novotny V, 2003. Water Quality: Diffuse Pollution and Watershed Management, Wiley and Sons, pp. 888, New York.
- Özalp D, 2009. Doğu Karadeniz Havzası’nda Yayılı Kirletici Kaynakların Belirlenmesi ve Yönetim Önerileri, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (Basılmış).

- Poe KF, 1995. Water Conservation and Nonpoint Source Pollution. Utah: International Office for Water Education, Utah State University, Utah Water Research Laboratory.
- Schindler DW, Hecky RE, Findlay DL, Stainton MP, Parker BR, Paterson MJ, Beaty KG, Lyng M, Kasian SE, 2008. Eutrophication of Lakes Cannot Be Controlled By Reducing Nitrogen Input: Results of A 37-Year Whole-Ecosystem Experiment. Proceedings of the National Academy of Science 105(32): 11254-11258.
- Tanık A., 2007. Integrated Watershed Management, İstanbul Teknik Üniversitesi Ders Notları, İstanbul.
- Tavşan Ç, 2008. Melen Havzası'nda Yayılı Besi Maddesi Yüklerinin Azaltılması Amacı ile En İyi Yönetim Uygulamalarının Araştırılması, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).
- US EPA, 2019, Basic Information About Nonpoint Source Nps Pollution, <https://www.epa.gov/nps/basic-information-about-nonpoint-source-nps-pollution> (Erişim Tarihi: 15.07.2019).
- Yontar B, 2009. Aras Havzası'nda Yayılı Kirletici Kaynakların Belirlenmesi ve Yönetim Önerileri, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (Basılmış).