

Erzurum Ovası Topraklarının Fosfor ve Potasyum Durumunun Neubauer Fide Yöntemi ile Belirlenmesi

Nesrin YILDIZ

Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Toprak Bölümü. 25240 Erzurum (nyildiz@atauni.edu.tr)

Nuray BİLGİN

Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Toprak Bölümü. 25240 Erzurum

Geliş Tarihi : 06.07.2007

ÖZET : Erzurum Ovasına bağlı altı köyden alınan 22 farklı yüzey toprak örneği (Her bir köyün yamaç ve etek kısımlarının işlenmiş ve işlenmemiş alanlarından alınan toprak örnekleri) kullanılmıştır. Çavdar (*S.Cerale Tetraploid*) bitkisi 17 gün süreyle yetiştirilmiştir. 100 g toprakta 100 adet çavdar bitkisi yetiştirilerek oluşan çok dallı kök sistemiyle toprakta bulunan fosfor (P) ve potasyumun (K) kısa süre içerisinde sömürülmesi sağlanmış. 17 günlük gelişme sonucunda bitkiler hasat edilmiştir. Bitkide P ve K konsantrasyonu kantitatif olarak kimyasal analiz yöntemleriyle belirlenmiştir. Sonuç olarak 2,6 ve 15 numaralı topraklar hariç diğer tüm toprak örnekleri için P_2O_5 ve 6 ve 10 nolu toprak örnekleri hariç K_2O un yeterli düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır

Anahtar kelimeler: Toprak, yarayıtlı, fosfor, potasyum, neubauer fide metod, çavdar

Determination of Phosphorus and Potasium Status of Erzurum Plain Soils with Neubauer Seedling Technique

ABSTRACT : The purpose of this investigation was to determine phosphorus and potasium status of Erzurum plain soils .Representative 22 soils samples were collected from Erzurum plain. A greenhouse experiment was conducted using randomised block design each treatment replicated three times Rye (*S.cerale tetraploid*) was used as the test plant according to Neubauer seedling method. Rye plants has been grown for 17 day duration. In a short time P and K in soil has been exploited by multiple branched roots, obtained from plants grown on 100 g soil. The plants harvested after 17 days growing period. P and K concentration in plants were determined quantitatively by using chemical analysis methods. As a result, soils, except 2 ,6 and 15 numbered samples were found adequate for P_2O_5 and except 6 and 10 numbered soils, all samples were found adequate in terms of K_2O for Erzurum plain soils

Key words: Soil,available, phosphorus, potasium, neubauer seedling technique, rye,

GİRİŞ

Nitelikli bol ürün alınabilmesi için bitkilerin yeterli ve dengeli şekilde beslenmeleri gerekir. Çoğu kültür bitkisi, besin gereksiniminin önemli bir bölümü için toprağa bağımlıdır. Kuşkusuz topraklar, bitkilere besin sağlama yeteneği yönünden büyük ayrıcalıklar gösterirler. Uygun besin miktarı ve oranlarının belirlenmesinde bitkinin besin gereksinimi ve toprağın besin sağlama gücü temel ölçüdür.

Toprakların besin sağlama gücünün uygun yöntemlerle değerlendirilmesinden sonra, dengeli gübreleme programı yapılması bitkilere gerekli besinin ne zaman, ne kadar ve ne şekilde uygulanacağına saptanmasında önem taşır.

Bütün gübreler doğru zamanda ve yeterli miktarda uygulanmalıdır. Zira fazla gübre kullanmak ürünün verim ve kalitesini olumsuz etkilemekle kalmaz, çevre kirliliği oluşturması yanında ekonomimize de gereksiz külfet getirmektedir.

Toprak verimliliğini (Toprakların besin sağlama gücünü) belirleme teknikleri

- Bitkilerde beslenme bozukluğu belirtilerinin gözlenmesi ve tanısı
- Bitki analizleri (Doku testleri, toplam bitki analizleri)

- Biyolojik denemeler (tarla veya serada yüksek veya ilkel bitki yetiştirme)
- Kimyasal toprak analizleri (Aydemir, 1992) olarak sıralanabilir.

Bitki besin maddeleri; Bitki morfolojisini, anatomisini ve özellikle kimyasal bileşimini değiştirerek bitki büyüme desenini etkiler, buna bağlı olarak bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı direnç ve toleransını artırabildiği gibi azaltabilir de (Yıldız, 2004).

Mutlak gerekli bir bitki besin maddesi olarak fosfor(P) , kültür bitkilerinde ürünün nitelik ve niceliği üzerine önemli etki yapmaktadır. Türkiye toprakları genellikle fosforca yoksul olduğu için, gübreleme programında fosfora gereken önemin verilmesi zorunludur. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde değişik kültür bitkileri üzerinde yapılan araştırmalar, fosforlu gübrelemenin ürün miktarını dikkate değer düzeyde artırdığını göstermiştir (Fox vd. 1961; Aksoy.1967; Zabunoğlu.1967; Kacar.1964; Ülgen.1968; Çelebi.1974; Ateşalp1968).

Tarım toprakları genellikle bitki tarafından alınabilir durumdaki fosfor yönünden yoksuldur. Bu nedenle tarım topraklarında fosforlu gübreler ürünün nicelik ve niteliği üzerine önemli etkiler

göstermektedir. Türkiye toprakları da bitkiye yarayırlı olabilecek haldeki fosfor bakımından yoksuldur. Bu nedenle, ülkemizde önemli miktarda fosforlu gübre tüketilmektedir (Kacar ve Katkat, 1997).

Ülkemiz topraklarının büyük bir çoğunluğu potasyum yönünden yeter veya zengin bir durumdadır. Yaklaşık 245 000 adet toprakta yapılan potasyum analiz sonuçları topraklarımızın %92 sinin yeter veya fazla , %3 lük bir bölümünde mutlak potasyumlu gübreye ihtiyaç duyulduğunu, %5'lik bir bölümünde ise muhtemelen potasyumlu gübreleme yapılması gerektiği görülmüştür (Güçdemir, 2006)

Toprakların fosfor kapsamları üzerine çeşitli etmenler etki yapar. Bu etmenlerden bazıları, toprağın oluştuğu ana materyalin cinsi, iklim, dağılıp-parçalanma derecesi, toprağın organik madde kapsamı ve toprağın tekstürüdür (Yıldız, 2003).

Fosfor yaşayan bütün canlı hücrelerin enerji bileşenlerinin (ATP gibi) yapı unsurudur. Kök gelişmesini, güçlü büyümeyi, olgunlaşmanın çabuklaşmasını teşvik eder. Hücre yenilenmesini çabuklaştırarak hastalıklara direnci artırır (Yıldız,2004).

Bitkide yüksek düzeyde taşınabilir hareketli (mobil) bir element olduğu için yetersizlik belirtileri ilk önce daha yaşlı büyüme noktalarında görülür. Yapraklar, dallar ve saplar koyu mavimsi yeşile ve daha sonra mor veya eflatun renge dönüşür. Aynı zamanda yaprakların alt yüzeyinde gümüşümsü renk ve aşağı doğru bükülme görülür. Bitki yavaş gelişir, çiçeklenme gecikir, kök sistemi zayıftır ve bitkilere enfeksiyonlara karşı daha yatkındır.

Mutlak gerekli bir bitki besin maddesi olarak Topraklarda potasyum(K) , potasyumlu mineralleri içeren kayaların dağılıp parçalanmaları (tecezzi) sonucu oluşur. Toprakların toplam K içerikleri genel olarak yüksektir. Ancak topraklarda bitkiye yarayırlı K toplam potasyumun çok küçük bir bölümünü oluşturur. Topraklarda bulunan K un bitkilere yarayırlılığı üzerine toprağın kimyasal ve fiziksel özellikleri önemli etki yapmaktadır. Bunlar: toprakta bulunan değişim komplekslerinin cins ve miktarları, toprağın dağılma-parçalanma derecesi , toprakta değişebilir durumda bulunan öteki katyonların cins

ve miktarları, toprak pH sı , toprağın su tutma kapasitesi, toprak havalanması, toprak sıcaklığı vb etmenlerdir (Kacar ve Katkat, 1997).

Potasyum bitkide belli enzimlerin aktivatörü veya katalizörüdür. Kök gelişmesinin sağlıklı olmasını ve tüm bitkinin sağlık ve drenajını etkiler. Organik tuzlar şeklinde taşınır veya depolanır, stoma hücrelerinin koruyucu bekçisi olarak turgoru kontrol eder.Stomalardan transpirasyonla su çıkışı, karbondioksit ve oksijen gazlarının geçişini kontrol eder. Aynı zamanda floemde magnezyumun taşınımını ve fotosentezi artırır. Potasyum da bitkide son derece hareketli element olduğu için yetersizlik belirtileri önce daha yaşlı büyüme noktalarında başlar. Enzim reaksiyonları engellenir, zayıf büyüme, zayıf kök gelişmesi, zayıf gövde ve soğuga, kuraklığa, mantari ataklara ya da tuzluluğa karşı tolerans azalır. Potasyum noksanlığının tipik belirtisi yaprak kenarlarında sarı- klorotik ve ölü nekrotik bölgeler görülmesidir. Stomalar gereği gibi fonksiyon yapamazlar, gaz değişimi ve transpirasyon azalır. Domateste lekeli olgunlaşma veya meyve çatlaklığına sebep olur (Yıldız 2004). Ülkemiz koşullarında farklı toprakların P ve K durumu ve gübrelemeye tepkisi vb konularında çok sayıda araştırma yapılmış ve yapılmaya devam edilmektedir (Aksoy,1997; Aktaş,1973; Alganatay 1968; Kacar vd. 1973; Kacar vd. 1974; Özdemir 1986; Zabunoğlu 1967; Yıldız 2003)

Bu çalışmanın amacı Erzurum ovası tarım topraklarının bitkiye yarayırlı fosfor ve potasyum durumunun Nuebauer fide yöntemi ile., Erzurum Ovasına bağlı altı köyden alınan 22 farklı yüzey toprak örneği (Her bir köyün yamaç ve etek kısımlarının işlenmiş ve işlenmemiş alanlarından alınan toprak örnekleri) kullanılarak belirlenmesidir

MATERYAL VE YÖNTEM

Toprak: Erzurum Ovasına bağlı altı köyden alınan 22 farklı yüzey toprak örneği kullanılmıştır. Her bir köyün yamaç ve etek kısımlarının işlenmiş ve işlenmemiş alanlarından alınan toprak örnekleri kullanılmıştır (Çizelge 1).

Bitki: Çavdar bitkisi (*S.Cerale Tetraploid*) 17 gün süreyle yetiştirilmiştir.

Çizelge. 1.Toprak Örneklerinin Alındığı yerler ve Örneklere Ait Bazı Bilgiler

Toprak No	Alındığı köy	Alındığı yerin özellikleri
1	Nenehatun	Yamaç arazi üzerinde yonca tarlasından alınmıştır.
2	Nenehatun	Uzun süre işlenmemiş volkanik materyal üzerinde az gelişmiş ve eğime bağlı olarak birikmenin olduğu kısımdan alınmıştır.
3	Nenehatun	Köyün taban kısmında buğday tarlasından alınmıştır
4	Nenehatun	Taban arazi üzerinde işlenmemiş alandan alınmıştır.
5	Kösemeahmet	Yamaç arazi üzerindeki işlenmemiş alandan alınmıştır.
6	Kösemeahmet	Yamaç arazi üzerinde arpa ekilen tarladan alınmıştır.
7	Kösemeahmet	Taban arazi üzerinde buğday tarlasından alınmıştır
8	Kösemeahmet	Taban arazi üzerine işlenmemiş alandan alınmıştır
9	Muratgeldi	Taban arazi üzerinde buğday tarlasında alınmıştır
10	Muratgeldi	Taban arazi üzerinde işlenmemiş alandan alınmıştır
11	Muratgeldi	Yamaç arazi üzerinde arpa tarlasından alınmıştır
12	Muratgeldi	Yamaç arazi üzerinde işlenmemiş alandan alınmıştır
13	Karasu	Buğday tarlasından alınmıştır
14	Karasu	İşlenmemiş arazi üzerinden alınmıştır
15	Altıntepe	Yamaç arazi üzerinde hububat anızından alınmıştır
16	Altıntepe	Yamaç arazi üzerinden işlenmemiş alandan alınmıştır
17	Altıntepe	Taban arazi üzerinden işlenmemiş alandan alınmıştır
18	Altıntepe	Taban arazi üzerinden buğday tarlasından alınmıştır
19	Börekli	Yamaç alanda hububat anızı üzerinden alınmıştır
20	Börekli	Yamaç alanda işlenmemiş araziden alınmıştır
21	Börekli	Taban alanda arpa tarlasından
22	Börekli	Taban alanda işlenmemiş alandan alınmıştır.

YÖNTEM

Deneme toprakları yüzeyden 0–30 cm derinlikten alınarak, kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek fiziko-kimyasal analizlere hazır duruma getirilmiştir (Kacar,1995). Toprak örneklerinin tekstür analizi Bouyoucouc hidrometre yöntemiyle (Baykan vd. 1965), pH' ları 1:2.5 lik toprak-su karışımında potansiyometrik olarak (Peech, 1965), organik madde içerikleri Smith-Weldon yöntemiyle (Hocaoğlu, 1966), kireç içerikleri Scheibler kalsimetre yöntemiyle (Hızalan ve Ünal. 1966), bitkiye yararlı fosfor sodyum bikarbonat mavi renk yöntemiyle (Olsen ve Sommers, 1982), değişebilir potasyum, amonyum asetat yöntemiyle (Knudsen vd 1982), toplam belirlenmiştir.

Araştırmada toprakların fosfor ve potasyum durumunu değerlendirmek üzere, biyolojik yöntem olan Neubauer (Neubauer vd, 1923) fide yöntemi kullanılmıştır.

Yöntemin esası: 100 g toprakta 100 adet çavdar bitkisi yetiştirilerek oluşan çok dallı kök sistemiyle toprakta bulunan fosfor ve potasyumun kısa süre içerisinde sömürülmesi sağlanmış, 17 günlük gelişme sonucunda bitkiler hasat edilmiştir.70°C' de kurutulan bitkiler öğütüldükten sonra yaş yakılmıştır

(Jackson, 1960). Yöntemin hesaplanması Özbek'in (1969) bildirdiği şekilde yapılmıştır. Yönteme göre; Fırında kuru 100 gr toprağa eşdeğer toprak 50 gr kumla karıştırıldıktan sonra saksıya doldurulur. Üzerine 250 gr kum daha katılır. Bin dane ağırlığı 40 gr dan az olmayan 100 adet çavdar tohumu, litresinde 0.3 gr NaOH içeren % 1 lik klorofenol civa çözeltisinden 5 ml kullanılarak 1 saat bekletilmek suretiyle ilaçlanır, süzülerek havalandırılır. Elde edilen süzük saf su ile 80 ml ye tamamlanır ve saksılara sulama suyu olarak verilir. Her saksıya ilaçlanmış 100 tohum ekilir. Saksı toplam ağırlığı, sulamadan sonra tartımla saptanır. Saksılar oda sıcaklığında kapakları kapatılarak bekletilir. Çimlenmeden sonra (Çimlenme oranının % 96 dan az olmaması gerekir) kapakları açılır 17 gün süreyle sulanarak gelişme süreci beklenir (Şekil.1). Bitkide besin elementleri konsantrasyonu kantitatif kimyasal analiz yöntemleriyle belirlenir (Olsen, vd 1954; Bingham, 1962.)

BULGULAR

Çizelge 2'in incelenmesinden de görüleceği gibi, toprakların kil içeriği %4.91-30.29, silt içeriği %27.54-51.87 ve kum içeriği %36.51-64.42 arasında

değişmekte olup, deneme toprağının killi-tınlı-kumlu tınlı-killi tınlı –siltli tın ve kumlu killi tınlı tekstür sınıfına girdiği belirlenmiştir.

Toprak örneklerinin pH' ları 6.86-8.82 arasında değişmekte olup, nötr ve hafif alkalın reaksiyon sınıfına girmektedir. Organik madde içerikleri %0.46-4.49 arasında değişmekte olup, çok az ile yüksek sınıfına girmektedir. Toprak örneklerinin kireç içerikleri %1.01-13.97 arasında değişmekte olup, “kireçli” ve “orta kireçli” sınıfına girmektedir.

Yörede yağışın sınırlı olması, kirecin yıkanmasında etkili olmadığını göstermektedir. Toprakların bitkiye elverişli fosfor içerikleri 17.01-73.05 ppm arasında değişmekte olup, deneme toprakları elverişli fosfor bakımından “yeterli ve fazla” yeterlilik sınıfına girmektedir. Toprakların bitkiye yararlı potasyum içeriği 0.84-3.76 cmol/kg arasında değişmekte olup, potasyumca yüksek (yeterli) sınıfa girmektedir (Alparslan vd. 1998).

Çizelge 2. Erzurum ovası toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Top. No	pH	CaCO ₃ (%)	OM (%)	KDK cmol/kg	Değ.K cmol/kg	P ppm	Kil %	Silt %	Kum %	Tektür sınıfı	%nem
1	6,86	1,29	2,57	49,6	2,45	17,01	19,31	27,54	52,55	Kumlu killi tın	5,93
2	6,93	1,01	4,49	52,1	2,25	13,95	19,96	27,60	52,44	Tın	6,16
3	7,82	4,33	0,46	55,55	2,71	18,36	23,98	31,15	44,89	Kil	3,83
4	7,44	5,31	3,79	47,58	2,33	21,92	13,50	33,75	52,75	Kumlu tın	5,48
5	8,82	7,16	3,55	49,19	3,69	22,47	19,92	38,14	37,71	Kil	5,93
6	8,26	8,23	2,04	45,8	1,36	19,87	15,60	35,83	48,57	Tın	5,37
7	8,10	6,74	1,98	48,27	1,99	17,62	13,50	46,41	40,09	Tın	5,48
8	7,92	4,36	2,79	51,34	1,71	17,50	13,50	39,97	46,53	Tın	5,49
9	7,92	3,16	0,79	38,84	1,53	16,86	13,52	42,28	42,40	Tın	3,52
10	7,89	2,96	1,56	36,01	0,84	23,25	9,65	51,87	38,48	Siltli tın	3,73
11	7,39	1,07	1,2	29,98	2,72	46,91	17,32	37,11	45,57	Tın	3,10
12	7,44	1,36	2,63	29,75	3,76	73,05	21,69	33,06	45,25	Tın	3,31
13	7,88	4,92	3,43	44,57	1,2	23,72	30,29	33,20	36,51	Killi tın	3,73
14	8,02	5,51	2,53	32,64	1,11	18,11	17,41	35,25	47,36	Tın	3,63
15	7,96	7,94	2,39	44,19	2,15	27,59	23,74	33,31	42,95	Tın	4,10
16	7,85	10,16	3,6	49,93	3,72	26,74	19,67	36,66	43,67	Tın	4,60
17	8,10	13,97	2,24	40,74	1,68	24,19	17,61	29,34	33,05	Kumlu tın	4,80
18	8,34	5,57	3,31	37,92	3,01	32,68	15,33	47,66	37,01	Tın	3,60
19	7,31	1,04	1,63	22,85	1,26	26,38	4,91	30,67	64,42	Kumlu tın	2,25
20	7,33	2,59	1,74	20,42	1,65	16,19	4,92	34,84	60,24	Kumlu tın	2,46
21	7,67	2,88	1,21	30,83	1,54	21,04	13,22	33,66	53,72	Kumlu tın	3,31
22	7,66	3,1	1,55	35,77	1,89	20,09	9,11	43,48	47,41	Tın	3,52

Deneme sonuçları

Kör denemede (Saf kuvars kumu)100 tohumdaki P₂O₅ miktarı =19.3 mg / 100 gr

Çizelge 3. Deneme topraklarında Neubauer fide yöntemine göre yetiştirilen çavdar bitkisi kuru ağırlık ve P₂O₅ değerleri

Top. no	Kuru Ağ. g/saksı	% P	P alımı mg/saksı	mg P ₂ O ₅	Örnek-kör mg P ₂ O ₅ / 100gr	P ₂ O ₅ Kg /Ha	Noksan P ₂ O ₅ kg /Ha
1	3,22	0,38	12,24	28,03	8,68	52,08	2,08
2	2,64	0,41	10,82	24,78	5,43	32,58	-17,42
3	4,48	0,38	17,02	38,98	19,63	117,78	67,78
4	2,62	0,48	12,58	28,81	9,46	56,76	6,76
5	2,88	0,47	13,54	31,01	11,66	69,96	19,96
6	2,12	0,43	9,116	20,88	1,53	9,18	-40,82
7	4,10	0,42	17,22	39,43	20,08	120,48	70,48
8	3,86	0,41	15,83	36,25	16,9	101,4	51,4
9	3,04	0,44	13,38	30,64	11,29	67,74	17,74
10	2,60	0,47	12,22	27,98	8,63	51,78	1,78
11	3,44	0,46	15,82	36,23	16,88	101,28	51,28
12	2,56	0,51	13,06	29,91	10,56	63,36	13,36
13	4,16	0,37	15,39	35,24	15,89	95,34	45,34
14	3,28	0,42	13,78	31,56	12,21	73,26	23,26
15	2,52	0,45	11,34	25,97	6,62	39,72	-10,28
16	3,54	0,42	14,87	34,05	14,7	88,2	38,2
17	3,38	0,4	13,52	30,96	11,61	69,66	19,66
18	3,24	0,49	15,88	36,37	17,02	102,12	52,12
19	3,4	0,41	13,94	31,92	12,57	75,42	25,42
20	4,66	0,4	18,64	42,69	23,34	140,04	90,04
21	3,02	0,45	13,59	31,12	11,77	70,62	20,62
22	3,54	0,47	16,64	38,11	18,76	112,56	62,56

Çizelge 4. Deneme topraklarında Neubauer fide yöntemine göre yetiştirilen çavdar bitkisinin kuru ağırlık ve K₂O değerleri.

Top. no	Kuru Ağ. g/saksı	% K	K alımı mg/saksı	mg K ₂ O	Örnek-kör mg K ₂ O 100gr	K ₂ O Kg /Ha	Noksan K ₂ O kg /Ha
1	3,22	1,13	36,39	44,03	29,66	177,96	77,96
2	2,64	1,18	31,15	37,69	23,32	139,92	39,92
3	4,48	1,48	66,3	80,23	65,86	395,16	295,16
4	2,62	1,50	39,3	47,55	33,18	199,08	99,08
5	2,88	1,25	36	43,56	29,19	175,14	75,14
6	2,12	0,78	16,54	20,01	5,64	33,84	-66,16
7	4,1	0,90	36,9	44,65	30,28	181,68	81,68
8	3,86	0,88	33,97	41,1	26,73	160,38	60,38
9	3,04	1,00	30,4	36,78	22,41	134,46	34,46
10	2,6	0,93	24,18	29,26	14,89	89,34	-10,66
11	3,44	1,15	39,56	47,87	33,5	201	101
12	2,56	1,38	35,33	42,75	28,38	170,28	70,28
13	4,16	0,70	29,12	35,24	20,87	125,22	25,22
14	3,28	0,95	31,16	37,7	23,33	139,98	39,98
15	2,52	1,20	30,24	36,59	22,22	133,32	33,32
16	3,54	1,35	47,79	57,83	43,46	260,76	160,76
17	3,38	1,40	47,32	57,26	42,89	257,34	157,34
18	3,24	1,25	40,5	49,01	34,64	207,84	107,84
19	3,4	0,93	31,62	38,26	23,89	143,34	43,34
20	4,66	0,85	39,61	47,93	33,56	201,36	101,36
21	3,02	1,30	39,26	47,5	33,13	198,78	98,78
22	3,54	1,53	54,16	65,54	51,17	307,02	207,02

Çizelge 3 ve 4 ün incelenmesi sonucu Neubauer fide yöntemine göre toprağın P ve K durumunun hesaplanması:

100 gr toprağın pulluk derinliğinde her 1 mg besin elementi hektara 6 kg a karşılıktır. 1 hektar toprağın 3 milyon kg olduğu kabul edilirse, bu değer 30 kg a tekabül eder. Ancak, bitkiler doğal koşullarda topraktaki P ve K un 1/5 inden yararlanabildiği için bu değer 6 kg olarak kabul edilir.

Çavdar bitkisinin iyi bir ürünle kaldıracabileceği yarayırlı P_2O_5 ve K_2O miktarları: 50 ve 100 kg/hektardır (Özbek,1969). İyi bir çavdar ürünü için 100 gr toprakta en az $50/6= 8.33mg P_2O_5/100gr$ ve $100/6=16.6 mg/ 100 gr K_2O$ bulunması gerekmektedir.

Erzurum ovası tarım toprakları için;

100 gr toprakta en az 8.33 mg / 100 gr P_2O_5 ve 16.6 mg K_2O bulunması gerektiği düşünülürse; Çizelgenun incelenmesinden görüleceği gibi 2 ,6 ve 15 numaralı topraklar hariç diğer tüm toprak örnekleri için P_2O_5 ve 6 ve 10 nolu toprak örnekleri hariç K_2O un yeterli düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.

Uygulanacak Kg/ha P_2O_5 :

2, 6 ve 15 nolu topraklar için:

17.4kg P_2O_5 /ha x 100/20= 87kg/ha

40.8 kg P_2O_5 /hax100/20= 200 kg/ha

10.2 kg P_2O_5 /hax100/20= 51kg/ha P_2O_5 gübre gereklidir.

(Yönteme göre bitki, doğal koşullarda topraktaki fosforun 1/5 inden yararlanır).

Uygulanacak Kg/ha K_2O

6 ve 10 nolu topraklar için:

66.1kg K_2O /ha x 100/60= 110kg/ha

10.6 kg K_2O /hax100/60= 17.6 kg/ha K_2O gübre gereklidir.(Yönteme göre bitki doğal koşullarda topraktaki potasyumun 3/5 inden yararlanır).

Bu araştırmayla, toprak ve bitki analizleri dikkate alınarak uygun gübre dozu belirlenmeye çalışılmış ve böylece gübre uygulamalarının **Ekonomik** ve **Ekolojik** olabilmesinin önemi vurgulanmaya çalışılmıştır.

KAYNAKLAR

- Aksoy, T. 1967. Trakya Bölgesi topraklarının fosfor durumu ve bu bölge topraklarının fosfor ihtiyaçlarının tayininde kullanılacak metotlar üzerinde bir araştırma. S. 1-104. (Doktora Tezi). A.Ü. Ziraat Fakültesi Radyofizyoloji ve Toprak Verimliliği Kürsüsü. Ankara.
- Aktaş, M. 1973. Doğu Karadeniz Bölgesi topraklarının potasyum durumu ve bu topraklarda alınabilir potasyum miktarının tayininde kullanılacak metotlar üzerinde bir araştırma. (Doktora Tezi). S. 1-78. A.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Ankara.
- Alganatay, N. 1968. Orta Anadolu kuzey bölgesi topraklarının fosfor durumu ve bu bölge topraklarında alınabilir fosfor miktarının tayininde kullanılacak metotlar üzerinde bir araştırma. (Doktora Tezi). A.Ü. Ziraat Fakültesi Radyofizyoloji ve Toprak Verimliliği Kürsüsü. Ankara.

- Alparslan M. A., İnal, A. 1998. Deneme Tekniği Ders Kitabı 1501, 455 Ankara Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü. Ankara.
- Ateşalp, M., 1968. Doğu Anadolu Bölgesi topraklarının fosfor durumu ve bu bölge topraklarının fosfor ihtiyaçlarının tayininde kullanılacak metotlar üzerinde bir araştırma. A.Ü.Ziraat Fakültesi, Radyofizyoloji Ve Toprak Verimliliği Kürsüsü (Rota), Ankara.
- Aydemir.O. 1992. Bitki Beslemem ve Toprak Verimliliği. Atatürk Üniversitesi yayınlarıNo: 734. Ziraat Fakültesi No: 315 . Ders Kitapları serisi No: 67. Erzurum
- Baykan Ö. L., İ. Ögüş 1965. toprak Laboratuvar Tatbikat Kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Erzurum.
- Bingham, F.T., 1962. Chemical Soil Tests For Available Phosphorus. *Soil Sci.* 94: 87 - 95.
- Çelebi, G., 1974. Orta Anadolu Güney Bölgesi topraklarının fosfor durumu ve bu bölge topraklarında fosfor ihtiyaçlarının tayininde kullanılacak metotlar üzerinde bir araştırma. S. 110. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 541, Bilimsel Araştırma Ve İncelemeler 314, Ankara.
- Fox, R.L., Kacar, B., Aydeniz, A., Zabunoğlu S., And Özbek, N., 1961. Phosphorus status of turkish soils: 1. response of wheat to phosphorus fertilization in relation to soil tests. Memo. Report. University Of Nebraska, College Of Agriculture, Lincoln Nebraska.
- Güçdemir İ.H.2006. Türkiye Gübre Ve Gübreleme Rehberi. S. 1-183. Tarım Orman Ve Köyişleri Bakanlığı Toprak Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Yayın No. 231, Teknik yayın no:T.69, Ankara.
- Hızalan, E. ve H. Ünal. 1966. Toprakta Önemli Kimyasal Analizler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları278:5-7. Ankara
- Hocaoğlu Ö. L. 1966. toprakta organik madde, nitrojen ve nitrat tayini. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No:6
- Jackson, M.L., 1960. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA
- Kacar, B., 1964. Çukurova topraklarının fosfor durumu ve bu bölge topraklarının fosfor muhtevalarının tayininde kullanılacak metotlar üzerinde bir araştırma.S.1-147 (Doçentlik Tezi). A.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Ankara.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi yayınları. 453. Uygulama Klavuzu; 155; 55-390.
- Kacar, B. 1995. Toprak Analizleri. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Arş ve geliş vakfı yayınları No : 3, Ankara.
- Kacar, B., ve Katkat, V., 1997. Tarımda Fosfor. Bursa Ticaret Borsası Yayınları No. 5. Uludağ Üniv. Basımevi. Bursa.
- Kacar, B., S.M.R. Amin, G. Çelebi ve C. Turan 1973. Antalya Sahil Bölgesi topraklarının fosfor durumu ve bu bölge topraklarında alınabilir fosfor tayininde kullanılacak metotlar üzerinde bir araştırma. S. 1-110. TUBİTAK, TOAG-161, Ankara.
- Kacar, B., K. Oskay ve F. Akıncı 1974. Karadeniz yöresi topraklarında potasyum fiksasyonu ve buna etki yapan önemli etmenler üzerinde bir araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı-1973.23(4):450-464.
- Knudsen D., G. A. Peterson and P. F. Pratt. 1982. Lithium, Sodium and Potassium. In Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy 9. P:225-246. ASA. SSSA Publication. Madisan. WI. USA.
- Nelson, W.L., Mehlich, A., And Winters, E., 1953. The development, evaluation and use of soils tests for phosphorus availability. *Agronomy Jour.* 4:153-183.
- Neubauer, H, Schneider, W, Die, (1923) Nährstoffaufnahme der Keimpflanzen und ihre Anwen dung auf die Bestimmung des Nährstoffgehtes des Boden, Z Pflanzene, Dung u Boden. AZ, pp 329-362

- Olsen, S.R., Cole C.V., Watanabe F.S., And Dean L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. US. Dept Of Agric. Cric. 939.
- Özbek, N., 1969. Deneme Tekniği 1. Sera Denemesi Tekniği ve Metotları. A. Ü. Z. F. Yay. 406, 162-176.
- Özdemir, O. (1986). Çarşamba ovasında mısırın potasyumlu gübre isteği. Köy Hizmetleri Samsun Araştırma Enstitüsü Genel Yayın No.39. Samsun
- Ülgen, N., 1968. Karadeniz Bölgesi topraklarının fosfor durumu ve bu bölge topraklarının fosfor ihtiyaçlarının tayininde kullanılacak metotlar üzerinde bir araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Radyofizyoloji Ve Toprak Verimliliği Kürsüsü (Rota), Ankara.
- Peech M. 1965. Hydrogen on activity. In Methods of Soil Analysis. Part. 2. 914-927 ASA. MadisonWI.USA
- Yıldız.N N. Bilgin ve E.Aksu. 2003.Erzurum-Daphan ovası topraklarının fosfor durumunun değerlendirilmesi. GAP.III. Tarım kongresi.02-03 Ekim s:583-586. Urfa.
- Yıldız. N.2004. Bitki Besin Elementlerinin Noksanlık ve Toksikite Belirtileri. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. ISBN975-442-110-2. Erzurum
- Zabunoğlu, S. 1967. Çarşamba ovası topraklarının fosfor durumu ve bu bölge topraklarının fosfor ihtiyaçlarının tayininde kullanılacak metodlar üzerinde bir araştırma. (Doçentlik Tezi). A.Ü. Ziraat Fakültesi, Radyofizyoloji ve Toprak Verimliliği Kürsüsü. Ankara.