

## Ege Bölgesi Tire İlçesi Mısır Plantasyonlarının Beslenme Durumlarının İncelenmesi

Seda Erdoğan BAYRAM<sup>1</sup> Ömer Lütfü ELMACI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Merkez Laboratuvarı, İzmir

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İzmir

\*Sorumlu yazar: seda.erdogan@ege.edu.tr

Geliş tarihi: 17.04.2014, Yayına kabul tarihi: 16.06.2014

**Özet:** İzmir İli Tire İlçesi'nde yoğun tarımı yapılan mısır plantasyonlarının beslenme durumlarının belirlenmesi amacı ile yapılan bu çalışmada; yöreyi temsil edecek şekilde seçilen 25 adet mısır plantasyonundan toprak ve yaprak örnekleri alınarak verimlilik ve bitki besin maddeleri analizleri yapılmıştır. Bulgulara göre yöredeki mısır plantasyonlarında; N, K, Mg ve Zn bitki besin elementleri ile gübreleme gerekmektedir. Toprak pH'sı 7.5'dan fazla olan alanlarda, fosfor ve mikro elementlerin bitkilere yararlılığının artırılması açısından toz kükürt uygulaması yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Beslenme, mısır, toprak özellikleri, toprak verimliliği

### Analysis of Nutritional Status of Corn Plantations in Tire District -Aegean Region

**Abstract:** In this study which was carried out in order to determine nutritional status of corn plantations where intensive cultivation is carried out in Tire District of İzmir. Soil and leaf samples were obtained from 25 corn plantations which were chosen as representative of region and productivity and nutrient analyses were carried out. According to findings, the corn plantations in the region require fertilization of N, K, Mg and Zn nutrients. In the areas where soil pH is above 7.5, sulphur powder should be applied into soil root zone before sowing to increase availability of phosphorous and micro elements for plants.

**Keywords:** Corn, nutrition, soil productivity, soil properties

### Giriş

Hızla artan dünya nüfusu, küresel ısınma, tarım arazilerinin tarım dışı kullanılması ve bilinçsiz gübreleme mevcut kaynakların daha efektif kullanımını zorunlu kılmaktadır. İnsanoğlunun en temel ihtiyaçlarından olan beslenme gereksiniminin karşılanabilmesi için, tarımsal üretimin de aynı oranda artması gerekmektedir. Tarımsal üretimin artması, ancak birim alandan alınacak yüksek verimli ve kaliteli ürünün artması ile mümkün olacaktır. Birim alandan daha fazla miktar ve kalitede ürün eldesinde, tohum genetik kapasitesi ile teknik ve kültürel uygulamaların yanı sıra, bitkinin yetiştirileceği ortamın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri de son derece önemlidir. Bu bağlamda; arzu edilen verim ve kalitede

ürün alabilmek için bitkinin ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin toprakta hazır bulunması ya da eksik miktarlarının gübrelemeyle karşılanması gerekir. Bilinçli ve doğru gübrelemenin yanı sıra; toprağın uygun zamanda ve iyi işlenmesi, verimi yüksek ve hastalıklara dayanıklı tohum seçimi, programlı sulama, doğru tekniklerle zirai mücadele yöntemlerinin de bitkinin iyi gelişmesinde sağlıklı, yüksek kalite ve verimde ürün alınmasında payı büyüktür.

Dünya tahıl ekilişinde buğday ve çeltikten sonra üçüncü, üretimde ise buğdaydan sonra ikinci sırada yer alan mısır; insan ve hayvan beslenmesinde, nişasta, şurup, şeker, bira ve alkol endüstrisinde kullanılmaktadır (Süzer, 2003). Gelişmiş

ülkelerdeki marketlerde 1000'in üzerinde mısırın girdiği gıda maddesinin bulunduğu rapor edilmiştir. Ayrıca mısırın işlenmiş ürünleri, etanol üretiminde, temizlik malzemeleri, patlayıcı, ilaç, tekstil ve kozmetik sanayinde de kullanılmaktadır. Tahmini olarak dünya mısır üretiminin %57'si yem, %14'ü insan gıdası ve %29'u ise endüstride kullanılmaktadır (Anonim, 2013).

İnsan beslenme gereksiniminin büyük bir çoğunluğu tahıllarla karşılanmaktadır. Dünya tahıl üretiminde 844 milyon ton ile birinci sırada yer alan mısır; ülkemizde, 4.6 milyon ton ile buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada bulunmaktadır (TUİK, 2012).

Güneş ışığını en çok değerlendiren C4 bitkileri arasında yer alan mısır bitkisi, birim alanda fazla miktarda kuru madde oluşturduğundan topraktan fazla miktarda besin maddesi kaldırır. Buna bağlı olarak bitkinin beslenmesi dolayısıyla gübrelenmesi bir kat daha önem kazanmaktadır. Global ve ulusal ekonomide gün geçtikçe önemi artan mısır bitkisinin bölgemizde de üretimi sulanır arazilerin artmasına paralel olarak artış göstermiştir.

Bu çalışma; Ege Bölgesi'nin potansiyeli dikkate alınarak seçilen, özellikle sanayiye yönelik konservelik mısır çeşitlerinin yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı, İzmir İli Tire İlçesi mısır tarımı yapılan toprakların, mevcut fiziksel ve kimyasal özellikleri, bitkilerin beslenme durumu ve toprak-bitki ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Elde edilen verilerin, toprak ve bitkilere ait mevcut durumu ortaya koyarak, yörede ve bölge genelinde mısır bitkisi için hazırlanacak gübre programlarına temel oluşturabileceği düşünülmektedir.

#### *Mısır Bitkisinin Toprak ve İklim İstekleri*

Sıcak iklim bitkisi olan mısırın, hafif kumlu ve çok killi bünyeli topraklar dışındaki tüm topraklarda tarımı yapılabilmektedir. Toprak asitliğine hassas bir bitki olup, pH 6-7 olan topraklarda iyi gelişmektedir. Hafif asidik, tuzsuz, iyi organik maddeli, az-orta kireçli ve tınlı topraklar mısır için ideal olup, taban suyu seviyesinin yüksek olmadığı, iyi drenajlı ama yeterli suyu da tutabilen, taşsız-çakılsız, koyu renkli ve makro-mikro besin

elementlerince yeterli ve dengeli topraklar arzulanmaktadır (Zengin ve Özbahçe, 2011).

Genel olarak mısır bitkisi 10-11 °C'de çimlenmeye başlayabilmekte, 5-10 cm derinliğindeki toprağın sıcaklığı 15°C'ye ulaştığında çimlenmesi hızlanmaktadır. Sıcaklık 32 °C'ye ulaştığında kök ve sap uzamasında ani bir azalma görülür ve sıcaklık 40 °C'ye ulaşınca çimlenme durur (Kırtok, 1998).

Toprak isteği bakımından çok seçici olmayan mısırdan; derin yapılı, tın, mili tın ve killi tın bünyeli, topraklarda iyi bir kök gelişmesi göstererek bir dekarlık alanda yüksek dane verimi (1400-1800 kg) almak mümkündür. Mısır bitkisi fazla su tükettiği için toprağın su tutma özelliği iyi olmalıdır. Toprakta yeterli düzeyde organik maddenin bulunması suyun tutulmasına yardımcı olabildiği gibi toprağın daha kolay ısınmasını sağlayarak kök gelişimine olumlu etkide bulunur. Ancak, tuzluluğa (> 1.7 mmhos cm<sup>-1</sup>) ve yüksek taban suyuna hassas olduğu için, böyle alanlarda mısır tarımı yapmaktan kaçınılmalıdır (Anonim, 2010).

#### **Materyal ve Yöntem**

##### ***Materyal***

Araştırma materyalini mısır tarımının yoğun olarak yapıldığı İzmir İli Tire İlçesi'nde bölgeyi temsil edecek nitelikte seçilmiş mısır yetiştiriciliğinin yoğun bir şekilde yapıldığı 5 farklı köyde, 25 plantasyondan alınan toprak ve yaprak örnekleri oluşturmuştur. Örneklemeye, yörede yaygın eğilim ve alışkanlıklar göz önünde bulundurularak **Kermes** dane mısır çeşidinin yetiştirildiği plantasyonlardan yapılmıştır.

##### ***Yöntem***

Çalışmada toprak örnekleri, Nisan ayında ekimden önce 0-30 cm derinlikten, yaprak örnekleri ise koçan püskülü döneminde her plantasyondan rastgele seçilen 30 bitkiden, gelişimini tamamlamış koçana bitişik yapraklardan alınmıştır (Zengin, 2012).

Toprak örneklerinde; pH ve suda eriyebilir toplam tuz, saturasyon çamurunda pH-metre ve EC-metre ile ölçülmüştür. Kireç (CaCO<sub>3</sub>) içerikleri, Scheiblerkalsimetresi ile volümetrik; organik madde Walkley Black yöntemi ile titrimetrik; bünye hidrometrik; toplam N

modifiye Kjeldahl; alınabilir P  $\text{NaHCO}_3$  ile ekstraksiyon sonrası elde edilen süzüklerde kolorimetrik; alınabilir K, Ca ve Mg 1 N  $\text{NH}_4\text{OAC}$  ile, Fe, Zn, Cu ve Mn ise DTPA+TEA yöntemine göre elde edilen süzüklerde ICP ile belirlenmiştir (Kacar, 2009; Cheng ve ark., 2012).

Yaprak örneklerinde toplam N miktarı, modifiye Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Anton Paar multiwave 3000 mikro dalga ünitesinde yaş yakma ile elde edilen bitki

ekstraktlarında P kolorimetrik (HELYOS Unicam Spektrofotometre), Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn miktarları ICP-OES ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008; Cheng ve ark., 2012).

### Bulgular

#### Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Some chemical and physical properties of soil samples

Örnek No Sample No	pH	Suda Çözünebilir	$\text{CaCO}_3$	Organik Madde Organic matter	Kum Sand	Kil Clay	Mil Silt	Bünye Texture
		Toplam Tuz Total soluble salt						
%								
1	7.8	0.018	1.2	1.6	78	14	8	Kumlu - Tın
2	7.8	0.039	2.4	1.7	70	16	14	Kumlu - Tın
3	7.8	0.020	5.5	3.5	62	22	16	Kumlu-Killi-Tın
4	7.0	0.018	0.8	1.0	72	14	14	Kumlu - Tın
5	7.0	0.016	1.6	4.0	84	14	2	Kumlu - Tın
6	7.1	0.015	2.0	3.3	86	10	4	Kumlu - Tın
7	7.5	0.027	0.8	3.0	79	14	7	Kumlu - Tın
8	7.8	0.031	4.0	2.9	64	21	15	Kumlu-Killi-Tın
9	7.7	0.042	3.3	3.9	62	23	15	Kumlu-Killi-Tın
10	7.8	0.043	0.9	3.2	61	25	14	Kumlu-Killi-Tın
11	7.1	0.045	1.4	1.9	88	0	12	Kum
12	7.3	0.140	1.4	2.6	77	14	9	Kumlu - Tın
13	7.7	0.052	3.3	3.8	82	12	6	Kumlu - Tın
14	7.6	0.036	3.4	3.1	62	23	15	Kumlu-Killi-Tın
15	7.7	0.034	4.0	6.6	64	21	15	Kumlu-Killi-Tın
16	7.5	0.031	1.7	3.1	80	14	6	Kumlu - Tın
17	7.6	0.022	1.4	3.7	70	14	16	Kumlu - Tın
18	7.1	0.024	1.8	1.3	72	13	15	Kumlu - Tın
19	7.6	0.043	1.4	2.3	54	15	31	Tın
20	7.1	0.033	1.6	2.3	54	15	31	Tın
21	7.2	0.026	1.3	2.6	56	17	27	Tın
22	7.1	0.048	1.4	1.9	55	16	29	Tın
23	7.1	0.018	1.2	3.1	62	24	14	Kumlu-Killi-Tın
24	7.1	0.032	1.4	1.4	64	21	15	Kumlu-Killi-Tın
25	7.7	0.012	3.8	2.5	76	13	11	Kumlu - Tın
Min.	7.0	0.012	0.8	1.0	54	0	2	-
Maks.	7.8	0.140	5.5	6.6	88	25	31	-
Ort.	7.4	0.035	2.1	2.8	70	16	14	-

Kumlu=Sandy, Tınlı=loamy, Kil=clay

Buna göre; toprakların pH değerleri 6.94 - 7.84 arasında değişmekte olup, %44'ü nötr (6.6-7.3), %56'si ise hafif alkalın (7.4-7.8) reaksiyonludur (Kellog, 1952). Mısır bitkisi; 6-7 pH aralığında en iyi gelişim göstermektedir (Zengin ve Özbahçe, 2011). Hafif alkalınreaksiyonlu topraklarda, pH'yı düşürmek amacıyla kontrollü olarak sonbaharda tercihen ahır gübresi ile birlikte toz kükürt uygulanmalı (Özbahçe ve Zengin, 2011) ve/veya fizyolojik asit karakterli gübreler kullanılmalıdır.

Toprakların suda çözünebilir toplam tuz miktarları; %0.14-0.012 arasında değişmekte olup tuzluluk açısından herhangi bir tehlike içermemektedir (Anonim, 1993).

Toprak örneklerinin  $\text{CaCO}_3$  içerikleri, %0.79-5.54 arasında değişmiş olup toprakların %72'si az kireçli (<%2.5), %24'ü kireçli (%2.5-5.0), %4'ü ise çok kireçlidir (%5-10) (Çizelge 1) (Evliya, 1960). Görüldüğü gibi toprakların büyük çoğunluğu az kireçlidir.

Organik madde miktarları %1-6.6 arasında değişen toprakların (Çizelge 1) %4'ü humusça çok fakir (%0-1), %24'ü az humuslu (%1-2), %28'i orta humuslu (%2-3), %36'sı iyi humuslu (%3-4) ve %8'i ise zengin humusludur (> %4) (Zengin, 2012).

Diğer taraftan tekstür bakımından toprakların, %48'i kumlu tın, %32'si kumlu killi tın, %16'sı tın, %4'ü ise kumlu bünye sınıfında bulunmuştur (Çizelge 1).

Yörede mısır yetiştirilen alanlardan alınan toprakların makro ve mikro bitki besin element miktarları Çizelge 2'de görülmektedir.

Toprak örneklerinin toplam azot miktarları %0.05-0.27 arasında değişmiş olup toprakların, %44'ü az (%0.045-0.09), %48'i yeterli (%0.10-0.15), %8'i fazla (>0.17-0.32) düzeyde azot içermektedir (Zengin, 2012) (Çizelge 2).

Fosfor içerikleri 13-67 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiş olup %44'ü yeterli (8-25 mg kg<sup>-1</sup>), %56'sı ise fazla (> 25 mg kg<sup>-1</sup>) düzeyde fosfor içermektedirler (Zengin, 2012).

Potasyum miktarları 35-218 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişiş olup topraklarının geneli potasyumca fakirdir (<200 mg kg<sup>-1</sup>) (Fawzi ve El-Fouly, 1980).

Toprakların kalsiyum miktarları 419 ile 7785 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Buna göre incelenen toprakların %20'si kalsiyum bakımından fakir (< 714 mg kg<sup>-1</sup>), %16'sı yeterli (1428-2143 mg kg<sup>-1</sup>), %16'sı iyi (2143-2857 mg kg<sup>-1</sup>) ve %48'i ise çok fazla (>3571 mg kg<sup>-1</sup>) düzeydedir (Loue, 1968).

Magnezyum kapsamları 185-415 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiş olup toprakların tümü orta (160-480 mg kg<sup>-1</sup>) düzeydedir (Zengin, 2012).

Demir içerikleri 3.5-101 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiş olup genellikle yöre toprakları (%96 oranında) demirce iyi (>4.5 mg kg<sup>-1</sup>) durumdadır (Zengin, 2012).

Çinko muhtevaları 0.4-2.2 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiş olup araştırılan toprakların %76'sı çinkoca yetersiz (< 0.7 mg kg<sup>-1</sup>), %24'ü ise yeterli (0.7-2.4 mg kg<sup>-1</sup>) durumdadır (Zengin, 2012).

Çizelge 2. Toprak örneklerinin makro ve mikro besin elementi içerikleri

Table 2. Macro and micro nutrient contents of soil samples

Örnek No	N %	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1	0.07	23	128	7785	195	4	0.4	11	0.9
2	0.10	13	61	2332	107	8	0.8	21	1.7
3	0.08	19	92	5419	211	12	0.5	23	2.1
4	0.08	25	99	5806	219	15	1.0	25	2.6
5	0.07	36	45	698	118	36	1.2	37	1.9
6	0.10	29	37	555	93	28	0.8	31	2.7
7	0.09	41	52	509	86	24	0.6	28	1.4
8	0.08	19	77	1797	107	25	0.5	27	2.0
9	0.18	23	116	6605	221	11	0.9	26	2.3
10	0.27	25	105	5948	208	16	0.9	25	2.6
11	0.05	25	114	5982	207	20	1.0	27	2.6
12	0.10	25	25	419	64	13	0.4	13	1.2
13	0.12	56	218	4990	159	20	2.2	31	2.8
14	0.15	23	112	5000	130	9	1.0	21	1.6
15	0.12	67	145	5852	205	101	1.3	36	5.1
16	0.07	48	190	6380	186	23	1.0	28	3.2
17	0.07	27	54	2311	85	26	0.9	25	1.7
18	0.12	58	62	1514	101	46	0.9	25	2.1
19	0.13	40	52	1912	98	39	0.8	14	1.6
20	0.11	16	131	2960	97	13	0.8	15	1.5
21	0.13	26	35	658	87	9	0.9	12	1.2
22	0.09	20	81	2456	101	10	1.2	21	1.5
23	0.07	25	96	4251	95	13	0.8	25	2.4
24	0.10	42	114	1652	87	9	1.0	31	2.1
25	0.12	20	96	2144	112	7	1.0	21	3.4
Min.	0.05	13	35	419	64	4	0.4	11	0.9
Maks.	0.27	67	218	7785	221	101	2.2	37	5.1
Ort.	0.11	31	94	3437	135	22	0.9	24	2.2

Yöre topraklarının alınabilir mangan ve bakır içerikleri sırasıyla 11-37 mg kg<sup>-1</sup> ve 0.9-5.1 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. Toprakların geneli (%92'si) mangan(14-50 mg Mn kg<sup>-1</sup>), tamamı ise bakır (>0.2 mg Cu kg<sup>-1</sup>) açısından yeterlidir (Zengin, 2012).

#### *Bitkilerin Besin Elementi Kapsamları*

İncelenen mısır bitkilerinin yapraklarına ait makro (N, P, K, Ca, Mg) ve mikro besin elementi (Fe, Cu, Zn, Mn) içerikleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Yaprakların toplam N içerikleri %0.3-2.9 arasında değişmektedir. Koçan püskülü oluşumu döneminde koçan yaprağında yeterli N miktarları %2.7-4.0 aralığında bildirilmiştir (Kacar ve İnal, 2008). Buna göre, incelenen mısır bitkilerinin %75'inde azot içerikleri yetersiz düzeydedir (Çizelge 3).

Koçan püskülü oluşumu döneminde koçan yaprağının yeterli P miktarı %0.25-0.50 aralığında belirtilmiştir (Kacar ve İnal, 2008). Buna göre araştırmada incelenen

mısır plantasyonlarının %8'inde bitkilerin P içerikleri yeterli düzeyin altında, %20'sinde yeterli düzey sınırına (%0.25) yakın bulunmuştur (Çizelge 3).

Araştırma bölgesinden alınan mısır yapraklarının K içerikleri %1-3.9 aralığında belirlenmiştir (Çizelge 3). Yeterli K miktarı olarak belirtilen %1.7-3.0'a göre yapılan değerlendirmede tarlaların %24'ünde bitkilerin K içerikleri yetersiz bulunmuştur (Kacar ve İnal, 2008).

Yaprak kalsiyum içeriklerinin %0.2-0.5 aralığında değiştiği belirlenen mısır plantasyonlarının, tamamında bitkilerin Ca içerikleri yeterli düzeyde (%0.21-1.0) saptanmıştır (Kacar ve İnal, 2008).

Mısır yapraklarında yeterli Mg içeriğinin %0.2-1.0 aralığında olduğu belirtilmiştir (Kacar ve İnal, 2008). Buna göre, Mg içerikleri %0.1-0.2 arasında belirlenen araştırma alanlarının tamamına yakınında (14 no'lu örnek hariç) bitkilerin Mg içerikleri yeterlidir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Mısır yaprakların makro ve mikro element içerikleri

*Table 3. Macro and micro nutrient contents of maize leaves*

Örnek No	N	P	K (%)	Ca	Mg	Fe Zn Mn Cu (mg kg <sup>-1</sup> )			
						1	2.2	0.33	1.5
2	0.6	0.38	1	0.3	0.3	118	18	47	23
3	0.8	0.26	2	0.3	0.2	88	26	33	19
4	0.5	0.34	2.1	0.4	0.4	117	26	38	34
5	1.1	0.33	1.4	0.3	0.2	141	44	61	19
6	2.5	0.33	2.9	0.3	0.2	108	17	49	19
7	2.5	0.26	2.5	0.3	0.2	78	16	33	24
8	2.9	0.19	3.9	0.2	0.2	109	25	39	41
9	0.3	0.32	2.1	0.3	0.3	106	21	31	19
10	2.8	0.33	3.2	0.3	0.2	97	27	33	18
11	2.8	0.32	1.5	0.4	0.3	111	11	34	10
12	2.8	0.26	2.3	0.3	0.2	107	17	40	20
13	2.6	0.34	2.9	0.3	0.2	105	19	41	18
14	0.3	0.18	2.3	0.3	0.1	97	13	36	12
15	0.4	0.35	2.3	0.4	0.2	132	19	50	21
16	2.6	0.30	3.1	0.5	0.3	129	18	48	17
17	0.3	0.30	2.6	0.3	0.2	122	12	38	6
18	2.7	0.26	2.1	0.5	0.3	138	17	43	10
19	2.0	0.27	3.7	0.3	0.2	172	16	52	11
20	2.2	0.26	3.6	0.3	0.2	124	19	44	358
21	2.7	0.31	1.4	0.3	0.3	120	18	29	15
22	2.5	0.38	2.5	0.3	0.2	121	13	36	9
23	1.9	0.31	2.6	0.3	0.2	101	18	32	22
24	2.1	0.37	2.1	0.4	0.3	96	22	44	11
25	0.6	0.32	1.6	0.3	0.3	86	20	32	15
Min.	0.3	0.38	1	0.2	0.1	78	11	29	6
Maks.	2.9	0.18	3.9	0.5	0.4	172	44	61	358
Ort.	1.8	0.30	2.4	0.3	0.2	113	19	40	31

İncelenen mısır alanlarındaki bitkilerin Fe içerikleri 86-141 mg kg<sup>-1</sup> arasında bulunmuştur (Çizelge 3). Mısır yapraklarında demirin yeterlilik düzeylerine göre (21-250 mg kg<sup>-1</sup>), incelenen mısır alanlarındaki bitkilerin Fe içerikleri yeterli bulunmuştur (Çizelge 3) (Kacar ve İnal, 2008). Araştırmada ele alınan toprakların da (1 no'lu örnek hariç) %96'sının Fe içeriğinin yeterli düzeyde olması bulguyu doğrulamaktadır.

Araştırma materyalini oluşturan plantasyonların 11-44 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişen çinko içerikleri mısır bitkisi yaprakları için bildirilen yeterli düzey miktarları (25-100 mg kg<sup>-1</sup>) ile karşılaştırıldığında incelenen mısır alanlarının %80'inde bitkilerin Zn içerikleri yetersiz bulunmuştur.

Tire yöresi mısır plantasyonlarının mangan içerikleri 29-61 mg kg<sup>-1</sup> aralığında belirlenmiştir. Mısır yaprakları için bildirilen yeterlilik düzeylerine (20-200 mg kg<sup>-1</sup>; Kacar ve İnal, 2008) göre araştırılan mısır bitkilerinde Mn eksikliği bulunmamıştır (Çizelge 3).

Bitkilerin 6-358 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişen bakır miktarları (Çizelge 3), mısır bitkisi yaprakları için Kacar ve İnal (2008) tarafından bildirilen yeterlilik (6-20 mg kg<sup>-1</sup>) sınırlarına göre, %76'sı yeterli (5-20 mg kg<sup>-1</sup>) ve %24'ü ise fazla (>20 mg kg<sup>-1</sup>) düzeyde belirlenmiştir.

### Tartışma ve Sonuç

İzmir Tire yöresi mısır plantasyonlarının toprak verimliliği ve bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, incelenen mısır alanlarına ait topraklar; nötr ile hafif alkalın reaksiyonlu, orta bünyeli (kumlu, tınlı, kumlu-killi-tınlı)'dir. Çözünebilir toplam tuz yönünden herhangi bir sorunu olmayan toprakların, %28'i kireçli, %36'sının da humus içeriği düşüktür. Organik madde yönünden zengin, derin ve su tutma kapasitesi iyi topraklarda mısır bitkisinin verim potansiyelinin yüksek oluşu (Süzer, 2003; Zengin ve ark., 2012) dikkate alındığında, yöredeki mısır ekim alanlarında organik gübre uygulamasına önem verilmelidir.

Bitki besin elementlerinden toplam N ve alınabilir Zn miktarları sırasıyla incelenen alanların %44'ü ve %75'inde topraklarda yetersiz saptanmıştır. Bu besin elementlerinin eksiklikleri bitkilere de yansımıştır. Topraklarda alınabilir P miktarları yeterli olmasına karşın, mısır bitkilerinin %8'inde yetersiz oluşu toprakların yüksek kireç içeriklerinden kaynaklanabileceği olasılığını öne çıkarmaktadır. Farklı araştırmacılar tarafından saptanan, kurak ve yarı kurak iklim koşullarında, uygulanan fosforun, özellikle yüksek pH'larda, yüksek oranlarda Ca-fosfatlar formunda tutunduğu, yüksek karbonat ve düşük organik madde içeriğinin, fosforun çökelerek yarayırlılığının düşmesine neden olduğu sonucu, çalışmadan elde edilen bulguyu desteklemektedir (Sardi ve Csatho 2002; Braschi ve ark., 2003; Gahrooe, 2003). Potasyum besin elementinin toprakların tamamında, bitkilerin ise %28'inde yetersiz olması; bitkilerde eksiklik gözlenen plantasyonlarda yeterli potasyumlu gübreleme yapılmadığı, diğer alanlarda yeterli potasyum verilmiş ancak topraktaki potasyumun bitkiler tarafından alınması ile yeterlilik düzeyinin altına düşmüş olabileceği şeklinde açıklamak mümkündür. Toprakların %68'inde Mg eksikliği olduğu halde bitkilerde Mg eksikliği görülmemesi de potasyumda olduğu gibi magnezyumlu gübrelemenin yeterli yapılmış olması, bitkiler tarafından alınım ile söz konusu alanlarda magnezyumun yeterli düzeyin altına düşmüş olabileceği sanılmaktadır. İrget ve ark. (2010), mısırın besin maddesi isteğinin diğer buğdaygillere oranla çok fazla olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar mısır bitkisinin yeterli bir verimle vejetatif ve jeneratif organları ile topraktan toplam 26 kg N da<sup>-1</sup>, 9.8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg da<sup>-1</sup>, 32.7 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup>, 7.5 kg Ca da<sup>-1</sup> ve 5.4 kg Mg da<sup>-1</sup> kaldırdığını belirlemişlerdir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre yöredeki mısır plantasyonlarında; N, K, Mg ve Zn gübrelemesi gerekli görülmektedir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.5'dan fazla olan alanlarda fosfor gübrelemesinde diamonyum fosfat formu (18-46-0), diğer besin elementlerinin ise sülfat formları tercih edilmelidir. Ayrıca bu alanlarda pH değerini

düşürmek için toprağın kireç, kil ve organik madde düzeyi göz önünde tutularak toz kükürt uygulaması yapılmalıdır. Böylece fosforun yanı sıra mikro besin elementlerinin de bitkilere yararlılığı artırılmış olacaktır.

### Kaynaklar

- Anonim. 1993. Soil Survey Manual, Soil Survey Division Staff. United States Department of Agriculture, Handbook No:18, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C, USA. p. 410.
- Anonim,2010. www.toros.com.tr
- Anonim, 2013. <http://uhk.org.tr> (Erişim tarihi 30.11.2013).
- Braschi, H., Ciavatta, C., Giovannini, C., Gessa, C., 2003. Combined Effect of Water and Organic Matter on Phosphorus Availability in Calcareous Soils. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 67:67-74.
- Cheng, Q., Yaobin Y., Xuelion, W. 2012. Analysis of trace elements in hullless by ICPOES. *Journal of Agricultural Science and Tech. (Beijing)*, 14(3): 94-100.
- Evliya, H. 1960. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 36, 656 s.
- Fawzi, A.F.A., El-Fouly, M. M., 1980. Soil and leaf analysis of potassium in different areas in Egypt. Pages 73-80, *In: Sourat, A., El-Fouly, M. M. (Eds.), Role of Potassium Crop Production*, IPI, Bern.
- Gahrooe, R. F., 2003. Increased Microbial Activity Affects the Extractable Phosphorus in Ca-rich Arid and Semi-arid Soils. *Proceedings of 2nd Internal Symposium on Phosphorus Dynamics in the Soil-Plant Contium* p: 46-47.
- İrget, M.E., Tepecik, M., Çakıcı, H., Anaç, D., Atalay, İ.Z., Çolakoğlu, H. 2010. Farklı Taban Gübrelerinin Dane Mısır Üretiminde Verim ve Besin Maddesi Alımına Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak.Derg. Özel Sayı 6-11*, 5. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi Bildiriler Kitabı, 15-17 Eylül 2010,İzmir.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, ISBN 978-605-395-036-3, Ankara.
- Kacar, B., 2009. Toprak Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kellog, C. E. 1952. *Our Garden Soils*. The Macmillan Company. New York. p. 232.
- Kırtok, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Adana.
- Loue, A. 1968. Diagnostic Petiolaire de Prospection. *Etudes sur la Nutrition et la Fertilisation Potassiques de la Vigne*. Société Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agronomiques. p. 64.
- Özbahçe, A., Zengin, M., 2011. Effects of Manganese Fertilizers on Yield and Yield Components of Dwarf Dry Bean. *Journal of Plant Nutrition*, 34:127-139.
- Sardı, K.,Csatho P., 2002. Studies on the Phosphorus Dynamics in Pot Experiments with Different Soil Types. *Communications in Soil Sci. and Plant Anal.*, 33(15): 3045-3058.
- Süzer, S., 2003, Mısır Tarımı. Trakya Tarımsal Araştırma Enst., Edirne.
- TUİK, 2012. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim İstatistikleri Sayı:13661, Ankara.
- Zengin,M.,Özbahçe,A.,2011.Bitkilerin İklim ve Toprak İstekleri. Atlas Akademi Yayınları No:4,5b 6 s.Konya.
- Zengin, M., 2012. Toprak ve Bitki Analiz Sonuçlarının Yorumlanmasında Temel İlkeler *In: Bitki Besleme (Ed. Karaman, M.R.), Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi:2*, s. 837-961.
- Zengin, M., Karaman, M.R., Gezgin, S., 2012. Hüyük Asit ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Mısırdaki Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. *Sakarya Üniv. Fen Edebiyat Derg., (Uluslararası Katılımlı) I. Ulusal Humik Madde Kongresi Özel Sayısı*, 06-09 Haziran 2012, s. 373-381, Sakarya.