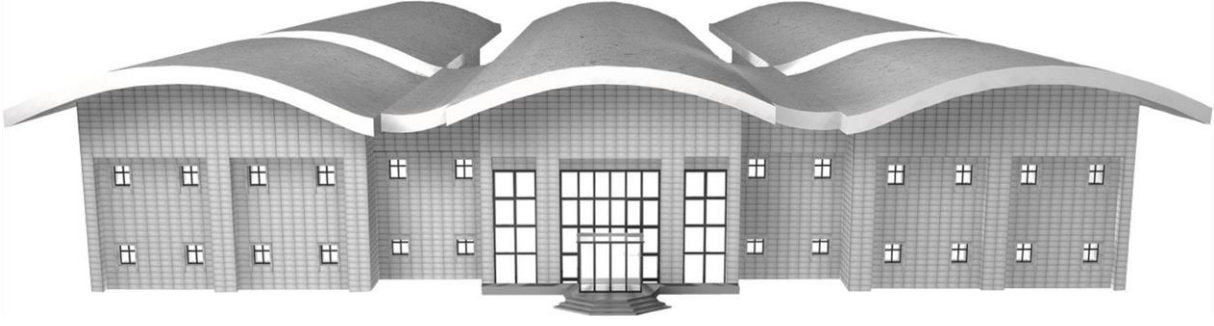




T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Müdürlüğü



YETERLİLİK TESTİ SONUÇ RAPORU

**Bebek Maması Kalsiyum (Ca), Potasyum (K), Magnezyum (Mg),
Fosfor (P) Analizi
UGRL YT Raporu- MİN015
AĞUSTOS-EYLÜL 2024**

GENEL BİLGİLER

YT Çevrim Kodu ve Adı: MİN015 Bebek Maması Kalsiyum (Ca), Potasyum (K), Magnezyum (Mg), Fosfor (P) Analizi

Test Materyali Gönderim Tarihi: 13/08/2024

Katılımcı Analiz Sonucu Son Bildirim Tarihi: 06/09/2024

Rapor Yayın Tarihi: 23/09/2024

Raporu Hazırlayan(lar): Dr. Kazım SEZER
Mineral Madde Bölümü Dr. Y.Özlem ALİFAKI
Mineral Madde Bölümü

Çevrim Koordinatörü: Dr. Y.Özlem ALİFAKI
Mineral Madde Bölümü

YT Koordinatörü: Dr. M. Alp ÇETİNKAYA
Yeterlilik Testi Bölümü

Raporu Onaylayan: Dr. Berrin ŞENÖZ
MÜDÜR

Kurum içi elektronik imza ile onaylanmıştır

YT Düzenleyici: ULUSAL GIDA REFERANS LABORATUVAR MÜDÜRLÜĞÜ
Fatih Sultan Mehmet Bulvarı, No:70, 06170,
Yenimahalle – ANKARA
Tel.: 0312 327 41 81
Faks: 0312 327 41 56
e-posta: ugrl@tarimorman.gov.tr
Web: <http://gidalab.tarimorman.gov.tr/gidareferans>

İÇİNDEKİLER

ÖZET	5
1. GİRİŞ	6
2. GİZLİLİK	6
3. TEST MATERYALİ	7
3.1. Hazırlama	7
3.2. Homojenlik ve Kararlılık	7
3.3. Dağıtım	8
4. SONUÇLAR	9
5. SONUÇLARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ	9
5.1. Atanmış Değer	9
5.2. Yeterlilik Standart Sapması	10
5.3. Performans Değerlendirme	10
5.4. Katılımcı sonuçları ve Skorlar	11
5.4.1. Katılımcı z ve z'-Skorları	11
6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	19
7. GÖZLEMLER	23
8. REFERANSLAR	23

TABLolar

Tablo 1. Bebek Maması Ca, K, Mg, P analizi yeterlilik testi sonuçları özeti	5
Tablo 2. Homojenlik testi verileri ve istatistiksel değerlendirme	7
Tablo 3. Kararlılık testi verileri ve istatistiksel değerlendirme	8
Tablo 4. Her bir analit için özet istatistik değerlendirmesi	11
Tablo 5. $ z \leq 2$, $ z' \leq 2$ aralığında yer alan z ve z' -skoru sayısı ve yüzdesi	11
Tablo 6. Katılımcı sonuçları ve z ve z'-skorları	12
Tablo 7. Katılımcı yorumları	18
Tablo 8. Analiz bilgileri özet grafikleri Kalsiyum (Ca)	19
Tablo 9. Analiz bilgileri özet grafikleri Potasyum (K)	20
Tablo 10. Analiz bilgileri özet grafikleri Magnezyum (Mg)	21
Tablo 11. Analiz bilgileri özet grafikleri Fosfor (P)	22

Şekil 1. Kalsiyum (Ca) z-skorları histogramı.....	14
Şekil 2. Potasyum (K) z-skorları histogramı.....	15
Şekil 3. Magnezyum (Mg) z-skorları histogramı.....	16
Şekil 4. Fosfor (P) z'-skorları histogramı.....	17

ÖZET

Laboratuvar Müdürlüğümüz (UGRL) tarafından ülkemiz genelinde kamu ve özel laboratuvar olarak toplam kırk altı (46) laboratuvarın katılımı ile “Bebek Maması Kalsiyum (Ca), Potasyum (K), Magnezyum (Mg), Fosfor (P) Analizi” yeterlilik test çevrimi düzenlenmiştir.

Çevrim için başvuruda bulunan 46 katılımcıya, 13/08/2024 tarihinde katılımcı laboratuvar kodlarının bulunduğu ‘Katılımcı Bilgilendirme Formu’ ile birlikte 25 g test materyali gönderilmiştir.

Katılımcılardan test materyalinde yer alan Kalsiyum (Ca), Potasyum (K), Magnezyum (Mg) ve Fosfor (P) elementlerinin miktarsal olarak sonuçlarını bildirmeleri istenmiştir. Gönderilen sonuçlar uygun istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiş ve atanmış değer hesaplanarak katılımcıların performansı z ve z' -skorları belirlenerek ortaya konmuştur (Tablo 1). Katılımcı sonuçları neticesinde Fosfor (P) elementi için $u(x_{pt}) < 0,3\sigma_{pt}$ koşulu sağlanamadığı için katılımcı performanslarının değerlendirilmesinde bu element için z' skoru kullanılmıştır.

Tablo 1. Bebek Maması Ca, K, Mg, P Yeterlilik Testi Sonuçları Özeti

Element	Atanmış değer (x_{pt}) (mg/kg)	$ z \leq 2$ $ z' \leq 2$ skor sayısı	Toplam skor sayısı	% $ z \leq 2$ % $ z' \leq 2$
Kalsiyum (Ca)	4894	40	43	93
Potasyum (K)	5556	39	41	95
Magnezyum (Mg)	488	41	43	95
Fosfor (P)	3297	34	42	81

1. GİRİŞ

Yeterlilik testleri “TS EN ISO/IEC 17043 Uygunluk Değerlendirmesi-Yeterlilik Deneyi İçin Genel Şartlar” standardında laboratuvarlar arası karşılaştırma yoluyla önceden ortaya konmuş ölçütlere göre katılımcının performansının değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Yeterlilik testleri, katılımcı laboratuvarların yetkinliğinin bağımsız bir şekilde değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Geçerliliği sağlanmış metotlarla ve iç kalite kontrol unsurları ile birlikte kullanıldıklarında yeterlilik testleri laboratuvar kalite güvencesinin vazgeçilmez bir unsurudur.

Yeterlilik testi sonuçları, bir dış kalite kontrol aracı olarak laboratuvarların deney sonuçlarının kalitesinin güvencesinin teminine olanak sağlarken; rutin analizlerin tarafsız olarak değerlendirilmesini ve çalışmaların teknik gelişimini teşvik eder, geri bildirimlerin elde edilmesine imkan tanır.

UGRL “Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Müdürlüğünün Görev Yetki ve Sorumlulukları ile Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik” Laboratuvarın oluşumu ve faaliyet alanları başlıklı 5’inci madde 2’inci fıkra e bendi hükmüne dayanarak laboratuvarlar arası karşılaştırma/yeterlilik testleri düzenler.

“Gıda Kontrol Laboratuvarları Yönetmeliği”nin kontroller başlıklı 28’ inci maddesi 1’ inci fıkrası hükmü gereği laboratuvarların yeterlilik testlerine katılımı zorunlu kılınmıştır.

UGRL tarafından düzenlenen yeterlilik testlerinin programının planlanması, performans değerlendirilmesi ve nihai rapor yetkisi aşamaları haricinde deney programının çeşitli kısımları taşeronla verilebilir.

2. GİZLİLİK

Gizlilik ilkesi doğrultusunda katılımcılar ve sonuçları ile ilgili bilgiler hiçbir koşul altında üçüncü taraflarla paylaşılmamaktadır.

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından yeterlilik test çevrimine katılımı zorunlu tutulan katılımcılara ait sonuçlar Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü’ne gizli olarak bildirilmektedir.

3. TEST MATERYALİ

3.1. HAZIRLAMA

Yeterlilik test materyalinin hazırlanması için piyasadan temin edilen 1,6 kg toz halinde bebek maması kullanıldı. Materyale herhangi bir zenginleştirme yapılmayıp tüm elementler doğal halinde bırakıldı. Toz karıştırıcıda karıştırılıp homojen hale getirildi. Bebek maması yeterlilik test materyali kaplarına en az 25 g olacak şekilde aktararak numaralandırıldı. Numuneler katılımcılara gönderilecekleri güne kadar oda sıcaklığında muhafaza edildi.

3.2. HOMOJENLİK ve KARARLILIK

ISO 13528 Standardı [1] esas alınarak yeterlilik test materyalinin hazırlandığı gün rastgele seçilen 10 numune, iki tekrarlı olarak analiz edildi. Analizler ICP-MS cihazı ile gerçekleştirildi ve homojenlik testi örnekleri tekrarlanabilirlik koşulları altında, tek seferde ve cihazda tamamen rastgele bir sıra ile analiz edildi. ISO 13528 Standardı esas alınarak, homojenlik verileri aykırı değerler açısından Cochran testi ile değerlendirilmiş ve herhangi bir aykırı değer olmadığı tespit edilmiştir. İstatistiksel değerlendirme ($s_s \leq 0,3\sigma_{pt}$) homojenliğin yeterli olduğunu göstermektedir. Homojenlik testinden elde edilen veriler atanmış değerlerin hesaplanmasında kullanılmamıştır. Homojenlik verileri ve istatistiksel değerlendirme Tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2. Homojenlik testi verileri ve istatistiksel değerlendirme

Homojenlik Testi Özeti	Kalsiyum (Ca) mg/kg	Potasyum (K) mg/kg	Magnezyum (Mg) mg/kg	Fosfor (P) mg/kg
n	20	20	20	20
Ortalama	4732	5828	477	3219
Sdt. Sapma	174	404	14	116
σ_{pt}	218	243	31	156
Kritik değer ($0,3\sigma_{pt}$)	65	73	9	47
s_w (örnek-içi std. sapma)	174	404	14	116
s_x (örnek ort. std. sapması)	120	174	8	47
s_s (örnekler-arası std.sapma)	0	0	0	0
DEĞERLENDİRME				
$s_s \leq 0,3\sigma_{pt}$	GEÇER	GEÇER	GEÇER	GEÇER

Kararlılık çalışması, ISO 13528 Standardı esas alınarak, çevrim süresi boyunca test materyalinin maruz kalacağı koşullara göre planlandı. Yeterlilik testi çevrimi sonunda iki örnek iki tekrarlı olarak analiz edilerek, elde edilen sonuçların ortalaması y_2 ile homojenlik verileri ortalaması y_1 arasındaki farka bakılmış ve $(|y_1 - y_2| \leq 0,3\sigma_{pt})$ koşuluna uygunluk değerlendirilmiştir. Kararlılık testleri için yeterlilik test materyalinin homojenlik çalışmasının yapıldığı gün başlangıç zamanı ($t=1$) olarak alındı. Çevrim süresi sonuna kadar oda sıcaklığında muhafaza edilen örnekler (katılımcı sonuç son bildirim tarihinden sonra) analiz edilerek kararlılık testi ($t=2$) verileri ile kararlılık testi tamamlandı. Kararlılık testlerine ait sonuçlar ve istatistiksel değerlendirme $(|y_1 - y_2| \leq 0,3\sigma_{pt})$ Tablo 3’de verilmektedir. Gerçekleştirilen kararlılık testi sonuçları, hazırlanan yeterlilik test materyalinin çevrim süresi sonuna kadar yeterince kararlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Kararlılık testi verileri ve istatistiksel değerlendirme

Parametre	Kalsiyum (Ca) mg/kg		Potasyum (K) mg/kg		Magnezyum (Mg) mg/kg		Fosfor (P) mg/kg	
	t1 (kontrol)	t2	t1 (kontrol)	t2	t1 (kontrol)	t2	t1 (kontrol)	t2
Kararlılık Testi Özeti								
Sıcaklık (~ °C)	-	22	-	22	-	22	-	22
Süre (gün)	-	30	-	30	-	30	-	30
n	20	4	20	4	20	4	20	4
Ortalama	4732	4734	5828	5647	477	455	3219	3165
$ y_1 - y_2 $	-	2	-	181	-	22	-	54
$ y_1 - y_2 \leq 0,3\sigma_{pt}$?	-	Geçer	-	-	-	-	-	-
Fark belirsizliği $2\sqrt{u^2(y_1) + u^2(y_2)}$	-	-	-	232	-	14	-	80
Genişletilmiş Kabul Ölçütü	-	-	-	305	-	23	-	127
$ y_1 - y_2 \leq 0,3\sigma_{pt} + 2\sqrt{u^2(y_1) + u^2(y_2)}$?	-	-	-	Geçer	-	Geçer	-	Geçer

3.3. DAĞITIM

Oda sıcaklığında bulunan bebek maması YT materyalleri 13/08/2024 tarihinde havalı zarflara konularak başvuran 46 katılımcıya aynı anda gönderildi. Test materyali ile birlikte katılımcı laboratuvar kodunun da bulunduğu ‘**KATILIMCI BİLGİLENDİRME FORMU**’ katılımcılara iletildi.

4. SONUÇLAR

Katılımcılardan bebek mamasında bulunan Kalsiyum (Ca), Potasyum (K), Magnezyum (Mg) ve Fosfor (P) düzeylerini tespit etmeleri istenmiştir. Elde edilen sonuçların mg/kg olarak 'ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMUNA' kaydedilerek e-posta ile çevrim koordinatörüne gönderilmesi istenmiştir.

Yeterlilik testine katılım başvurusu yapan 46 laboratuvarın 44 tanesi sonuç bildirmiştir. 2 laboratuvar cihaz arızası nedeniyle sonuç bildirmemiştir. Kalsiyum (Ca), Potasyum (K), Magnezyum (Mg) ve Fosfor (P) elementleri için sırasıyla 43, 41, 43, 42 sonuçtan atanmış değer hesaplanmıştır.

5. SONUÇLARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ

Atanmış değer ve atanmış değerlerin standart belirsizliğinin hesaplanması için katılımcı sonuçlarından belirlenen uzlaşma değeri (consensus value) kullanıldı. İletilen sonuçlardan atanmış değer belirlenmeden önce veriler uygunlukları yönünden değerlendirildi. Kaba hata tespiti, birim hatası tespiti, tanımlayıcı istatistik, normal dağılıma uygunluk (Shapiro-Wilk, Lilliefors K-S testleri) değerlendirmesi yanında görsel inceleme (histogram, noktasal grafik, çekirdek yoğunluk kestirimi vb.) yapıldı. Bu değerlendirmelerin sonrasında tüm sonuçlardan sağlam (robust) ortalama ve sağlam (robust) standart sapma hesaplandı.

5.1. ATANMIŞ DEĞER

Test materyalinde yer alan her bir element için atanmış değer (x_{pt}) olarak, katılımcılar tarafından bildirilen sonuçlar üzerinden sağlam (robust) istatistiksel yöntem ile belirlenen uzlaşma değeri (consensus value) kullanıldı. Katılımcı sonuçları kullanılarak Q/Hampel metoduna göre sağlam (robust) ortalama ve sağlam (robust) standart sapma hesaplandı [1].

İlgili elemente ilişkin atanmış değerlerin belirsizliği aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$u(x_{pt}) = 1,25 \frac{s^*}{\sqrt{p}}$$

$u(x_{pt})$: atanmış değerlerin belirsizliği

s^* : sağlam (robust) standart sapma

p : katılımcı sayısı

5.2. YETERLİLİK STANDART SAPMASI

Yeterlilik standart sapması genel model olan Thompson tarafından modifiye edilmiş Horwitz yöntemi ile hesaplandı.

Konsantrasyonu 120 ppb'den büyük analitler için ise σ_{pt} aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır [2].

$$\sigma_{pt} = \frac{0,02c^{0,8495}}{mr}$$

c: konsantrasyon (atanmış değer), boyutsuz kütle oranı cinsinden ifade edilir.

mr: Boyutsuz kütle oranı (örneğin: 1 ppb = 10^{-9} , 1 ppm = 10^{-6} , % = 10^{-2})

5.3. PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Kalsiyum (Ca), Potasyum (K) ve Magnezyum (Mg) elementleri için her bir laboratuvarın performansı ISO 13528 standardı ile uyumlu olarak z-skoru cinsinden ifade edilmiştir.

$$z = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sigma_{pt}}$$

x_i : katılımcı tarafından bildirilen ölçüm sonucu

x_{pt} : atanmış değer

σ_{pt} : yeterlilik standart sapması

Fosfor (P) elementi için katılımcı sonuçları ile belirlenen atanmış değere ait belirsizlik ihmal edilemeyecek boyutta olduğundan ($u(x_{pt}) < 0,3\sigma_{pt}$ koşulu sağlanamadığı için) aşağıda formülü verilmiş z'- skor değerleri kullanılarak performans değerlendirme yapılmıştır.

$$z' = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sqrt{[\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})]}}$$

x_i : katılımcı tarafından bildirilen ölçüm sonucu

x_{pt} : atanmış değer

σ_{pt} : yeterlilik standart sapması

$u(x_{pt})$: atanmış değer belirsizliği

z ve z' -skoru yeterlilik testi için kabul edilmiş hedef standart sapma ile katılımcıların atanmış değerden sapmalarını kıyaslamaktadır ve aşağıdaki gibi yorumlanmaktadır [3]:

$|z|, |z'| \leq 2,0$ Uygun

$|z|, |z'| > 2,0$ Uygun Değil

5.4. KATILIMCI SONUÇLARI VE SKORLAR

MİN015 Bebek maması Kalsiyum (Ca), Potasyum (K), Magnezyum (Mg) ve Fosfor (P) analizi yeterlilik testi için bildirilen sonuçlardan performans değerlendirilmesi yapılmış ve z ve z' -skorları hesaplanmıştır.

5.4.1. z ve z' -skorları

Her bir element için özet istatistik değerlendirmesi Tablo 4' de, $|z|, |z'| \leq 2$ aralığında yer alan skorların sayısı ve yüzdesi Tablo 5'de verilmektedir. Katılımcıların 'YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU-MİN015' ile beyan ettikleri sonuçlar, z ve z' -skorları ile birlikte Tablo 6' da özetlenmektedir ve Şekil 1, 2, 3, 4'de histogram ile gösterilmektedir. Katılımcı laboratuvarlar tarafından bildirilen yorumlar Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 4. Her bir element için özet istatistik değerlendirmesi

	Kalsiyum	Potasyum	Magnezyum	Fosfor
Sonuç sayısı	43	41	43	42
Sonuç aralığı (mg/kg)	4184-5383	4751-6320	448-576	2807-3955
Sonuçların ortancası (mg/kg)	4922	5564	486	3290
Sonuçların ortalaması (mg/kg)	4884	5555	490	3300
Atanmış değer (mg/kg)	4894	5556	488	3297
Belirsizlik $u(x_{pt})$ (mg/kg)	48	54	5	53
Sağlam Standart sapma (s^*) (mg/kg)	250	274	24	273
Y.T std sapma (σ_{pt}) (mg/kg)	218	243	31	156
Sağlam RSD %	5	5	5	8

Tablo 5. $|z|, |z'| \leq 2$ aralığında yer alan z ve z' -skoru sayısı ve yüzdesi

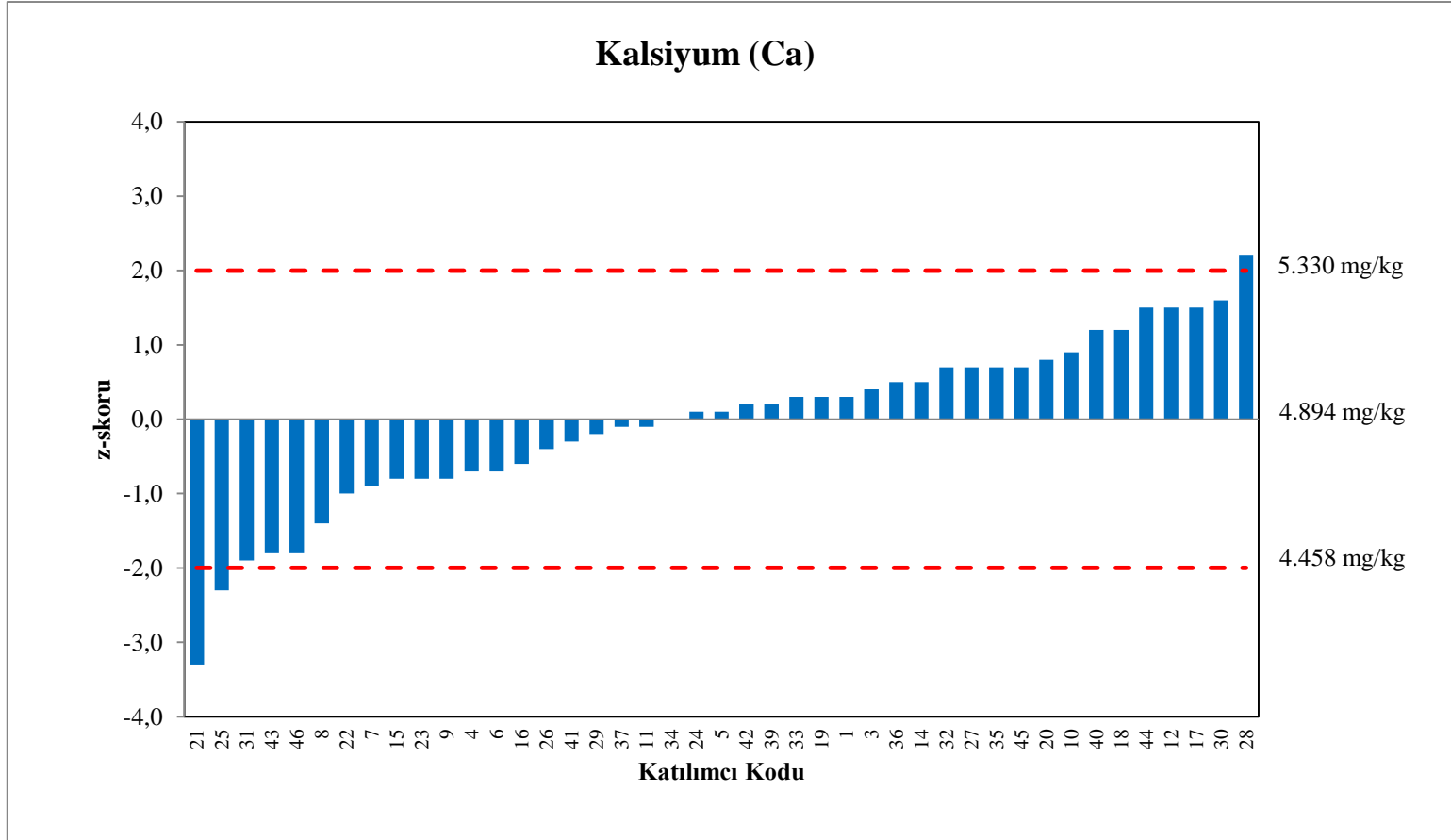
Element	$ z , z' \leq 2$ skor sayısı	Toplam skor sayısı	$ z , z' \leq 2$ yüzdesi (%)
Kalsiyum (Ca)	40	43	% 93
Potasyum (K)	39	41	% 95
Magnezyum (Mg)	41	43	% 95
Fosfor (P)	34	42	% 81

Tablo 6. Katılımcı sonuçları ve z-skorumları ($|z|, |z'| > 2$ aralığında yer alan z ve z' -skorumları kırmızı ile işaretlenmiş şekilde gösterilmektedir.)

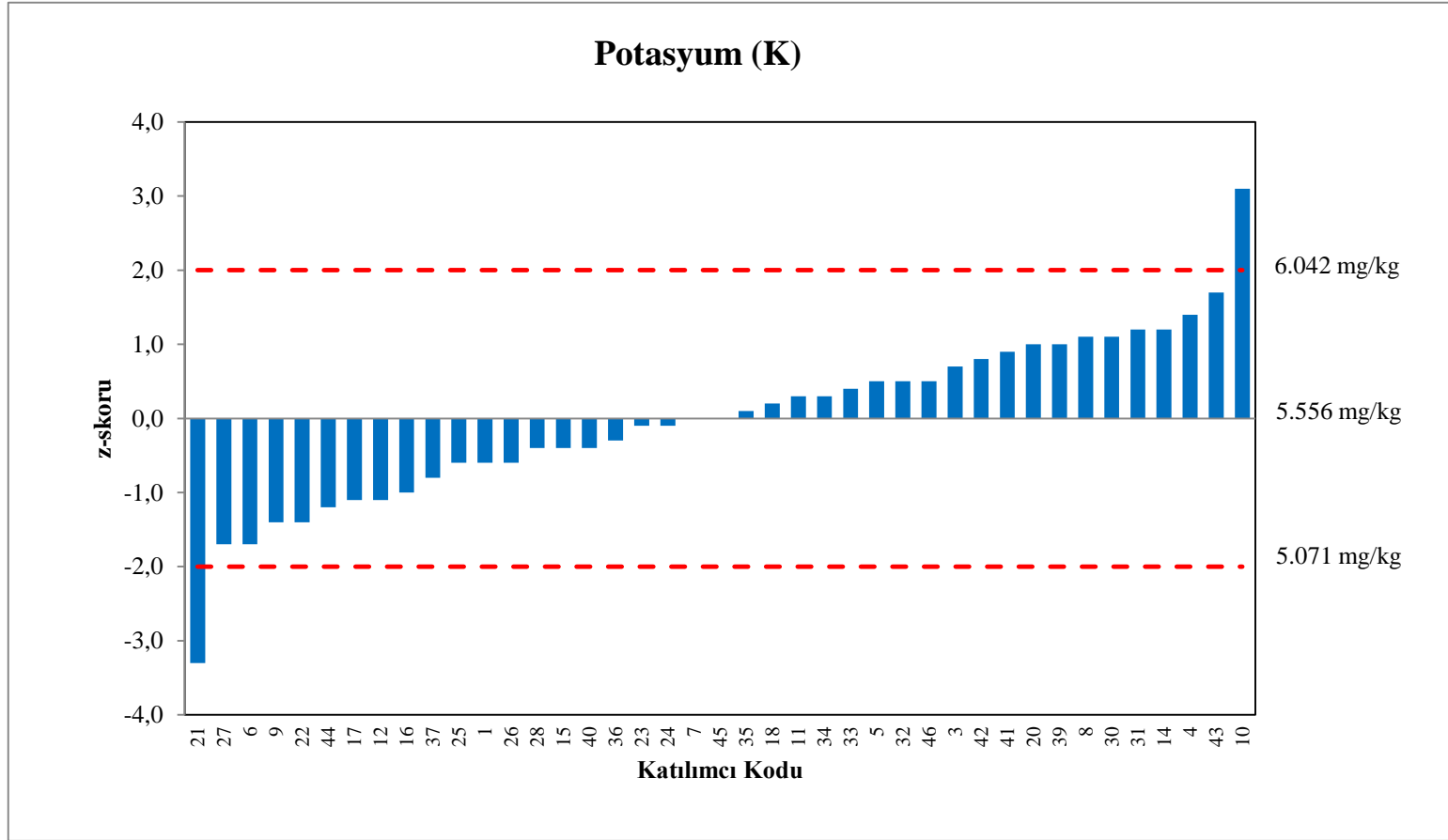
Lab Kodu	Kalsiyum (Ca)		Potasyum (K)		Magnezyum (Mg)		Fosfor (P)	
	Atanmış Değer	4894 (mg/kg)	Atanmış Değer	5556 (mg/kg)	Atanmış Değer	488 (mg/kg)	Atanmış Değer	3297 (mg/kg)
	Sonuç (mg/kg)	z-skoru	Sonuç (mg/kg)	z-skoru	Sonuç (mg/kg)	z- skoru	Sonuç (mg/kg)	z' - skoru
1	4963	0,3	5408	-0,6	519	1,0	3124	-1,1
2	Sonuç Bildirmedi		Sonuç Bildirmedi		Sonuç Bildirmedi		Sonuç Bildirmedi	
3	4971,8	0,4	5735,2	0,7	472,4	-0,5	2838,6	-2,8
4	4738	-0,7	5898	1,4	458	-1,0	3151	-0,9
5	4922	0,1	5670	0,5	483	-0,2	2807	-3,0
6	4740	-0,7	5140	-1,7	468	-0,6	3081	-1,3
7	4704	-0,9	5552	0,0	476	-0,4	3625	2,0
8	4595	-1,4	5828	1,1	499	0,4	3154	-0,9
9	4721	-0,8	5209	-1,4	473	-0,5	3270	-0,2
10	5080	0,9	6320	3,1	500	0,4	3185	-0,7
11	4875	-0,1	5639	0,3	503	0,5	3208	-0,5
12	5216	1,5	5293	-1,1	459	-0,9	3399	0,6
13	Sonuç Bildirmedi		Sonuç Bildirmedi		Sonuç Bildirmedi		Sonuç Bildirmedi	
14	5004	0,5	5855	1,2	495	0,2	3380	0,5
15	4716	-0,8	5464	-0,4	498	0,3	3187	-0,7
16	4754	-0,6	5319	-1,0	474	-0,4	3185	-0,7
17	5220	1,5	5280	-1,1	454	-1,1	3415	0,7
18	5158	1,2	5605	0,2	520	1,0	3730	2,6
19	4962,84	0,3	Sonuç Bildirmedi		502,45	0,5	Sonuç Bildirmedi	
20	5074,101	0,8	5787,41	1,0	533,633	1,5	3242,806	-0,3
21	4184,48	-3,3	4751,09	-3,3	454,72	-1,1	2893,71	-2,5
22	4669	-1,0	5209	-1,4	475	-0,4	3153	-0,9
23	4718	-0,8	5521	-0,1	473	-0,5	3057	-1,5
24	4905	0,1	5529	-0,1	493	0,2	3332	0,2
25	4402	-2,3	5404	-0,6	483	-0,2	3955	4,0
26	4810	-0,4	5418	-0,6	510	0,7	3185	-0,7
27	5040	0,7	5136	-1,7	448	-1,3	3595	1,8
28	5383	2,2	5449	-0,4	576	2,9	3320	0,1
29	4853	-0,2	Sonuç Bildirmedi		486	-0,1	2871	-2,6
30	5234	1,6	5831	1,1	518	1,0	3165	-0,8
31	4476,12	-1,9	5839,28	1,2	484,39	-0,1	3515,55	1,3
32	5037	0,7	5686	0,5	497	0,3	3345	0,3
33	4958	0,3	5648	0,4	470	-0,6	3545	1,5
34	4884	0,0	5639	0,3	504	0,5	3311	0,1
35	5044	0,7	5575	0,1	496	0,3	3394	0,6

Tablo 6. Katılımcı sonuçları ve z-skorumları ($|z|, |z'| > 2$ aralığında yer alan z ve z' -skorumları kırmızı ile işaretlenmiş şekilde gösterilmektedir.) Devam

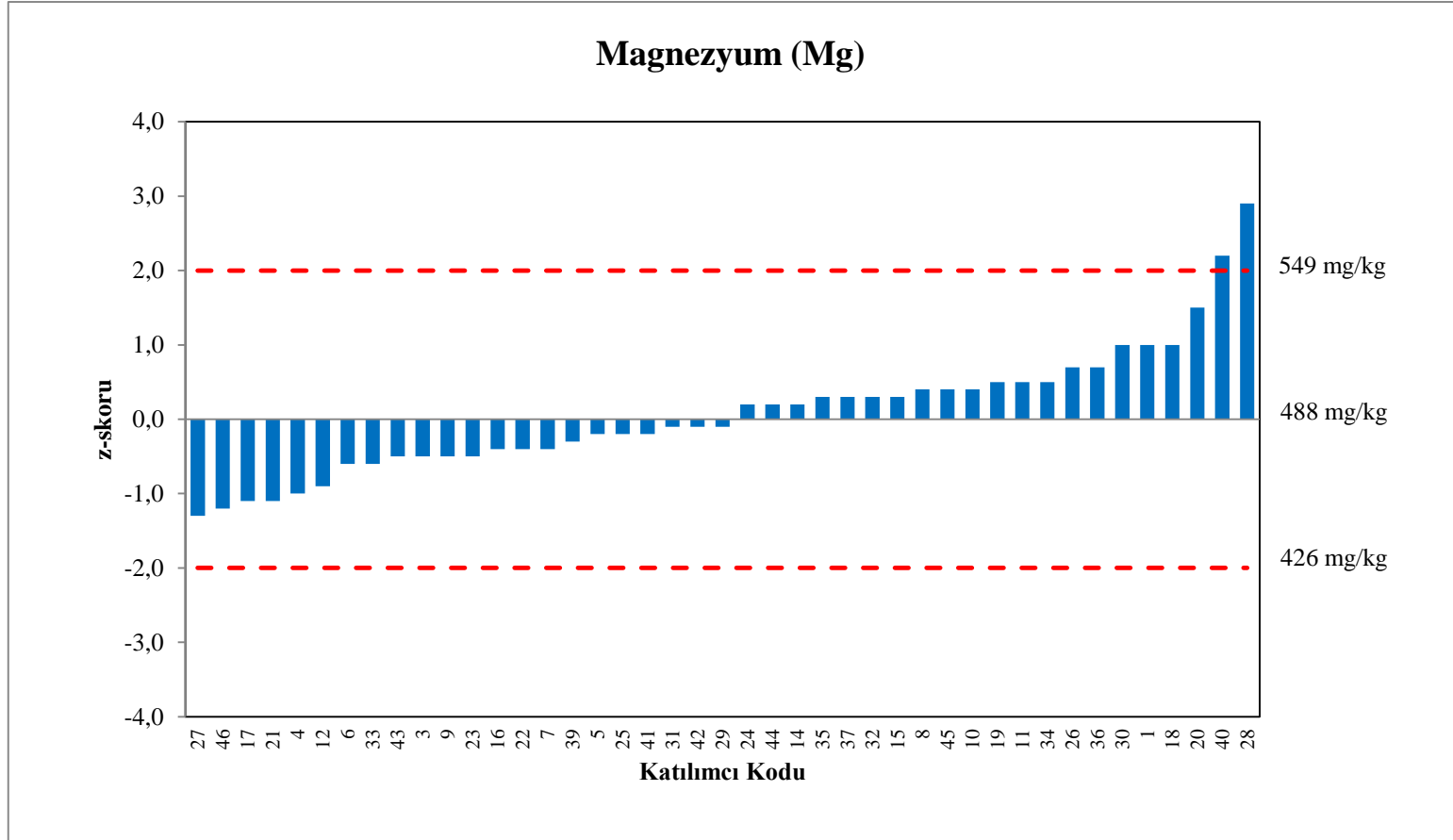
Lab Kodu	Kalsiyum (Ca)		Potasyum (K)		Magnezyum (Mg)		Fosfor (P)	
	Atanmış Değer	4894 (mg/kg)	Atanmış Değer	5556 (mg/kg)	Atanmış Değer	488 (mg/kg)	Atanmış Değer	3297 (mg/kg)
	Sonuç (mg/kg)	z-skoru	Sonuç (mg/kg)	z-skoru	Sonuç (mg/kg)	z- skoru	Sonuç (mg/kg)	z' - skoru
36	4994	0,5	5493	-0,3	510	0,7	Sonuç Bildirmedi	
37	4874	-0,1	5361	-0,8	496,4	0,3	2954	-2,1
38	Sonuç Bildirmedi		Sonuç Bildirmedi		Sonuç Bildirmedi		3612,93	1,9
39	4942	0,2	5793	1,0	479	-0,3	3621	2,0
40	5148,01	1,2	5468,03	-0,4	555,85	2,2	3122,05	-1,1
41	4839	-0,3	5778	0,9	483	-0,2	3595	1,8
42	4940	0,2	5750	0,8	485	-0,1	3560	1,6
43	4507	-1,8	5980	1,7	472	-0,5	3686	2,4
44	5213	1,5	5261	-1,2	493	0,2	3345	0,3
45	5053	0,7	5564	0,0	499	0,4	3092	-1,2
46	4511	-1,8	5686	0,5	451	-1,2	3395	0,6



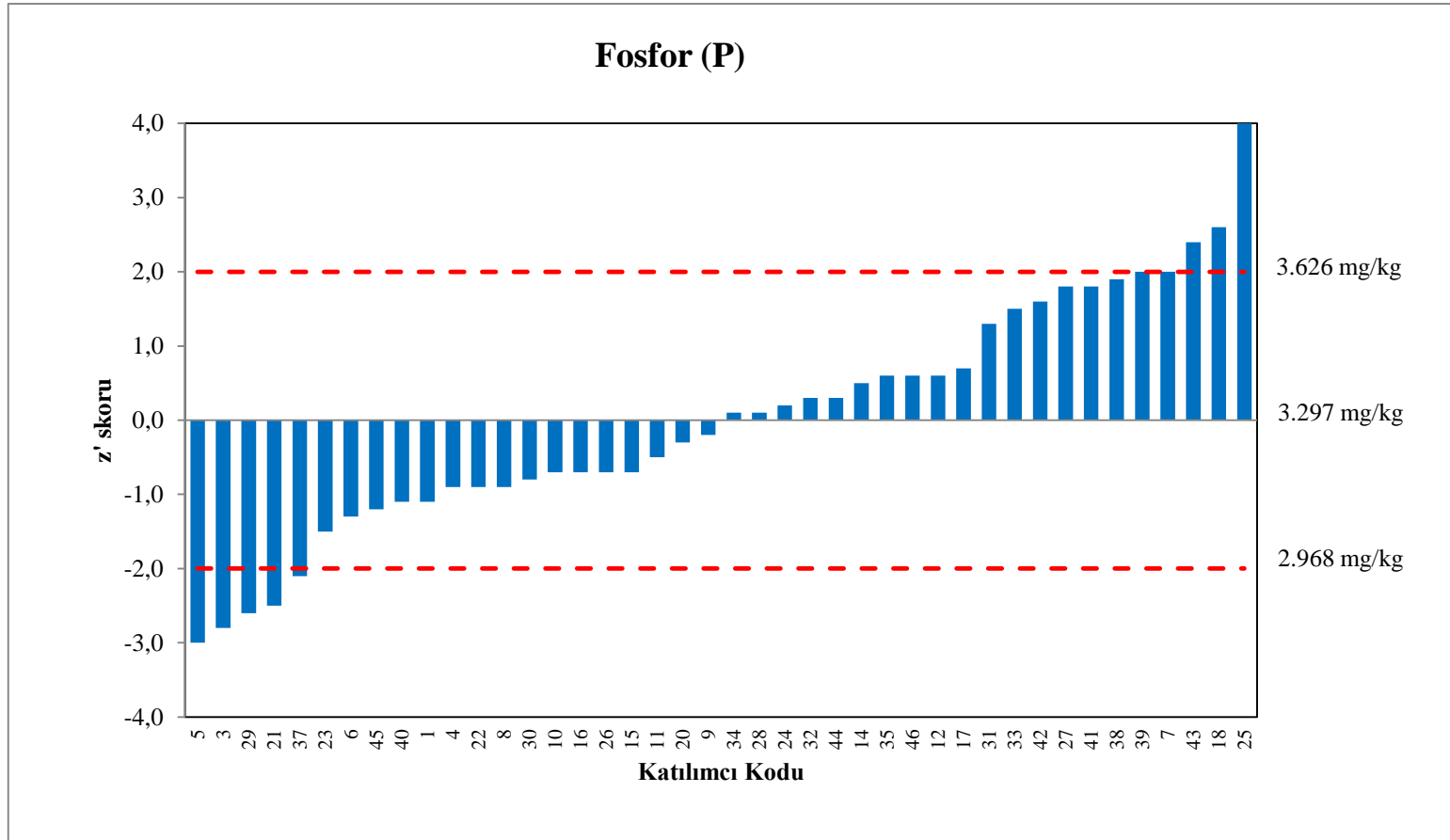
Şekil 1. Kalsiyum (Ca) z-skorları histogramı



Şekil 2. Potasyum (K) z-skorları histogramı



Şekil 3. Magnezyum (Mg) z-skorları histogramı



Şekil 4. Fosfor (P) z' -skorları histogram

Tablo 7. Katılımcı yorumları

Lab Kodu	Yorum*
28	Bildirilen sonuçlara geri kazanım düzeltmesi yapılmamıştır.
39	Mineral analizleri bebek maması olarak kapsamımızda bulunmamakta olup, kapsam genişletme çalışması için katılım sağladık. Değerlendirme yaparken kapsamımızda olmadığını değerlendirmeniz hususunda
41	Katılımcı Bilgilendirme Formu'nda yer alan "Yeterlilik Test Materyali rutin analize gelen numune gibi işleme alınmalıdır" , bilgisine istinaden analiz sonuçları geri kazanıma göre düzeltilerek verilmiştir. Ham datalar ve geri kazanım oranları ayrıca aşağıda belirtilmiştir. Ham data Ca=4763 ppm (%GK=98.42) , Ham data K=5469 ppm (%GK=94.65) , Ham data Mg=473 ppm(%GK=98.02) ,Ham data P=3409 ppm (%GK=94.82)

*Yorumlar, katılımcıların bildirdiği şekli ile verilmektedir.

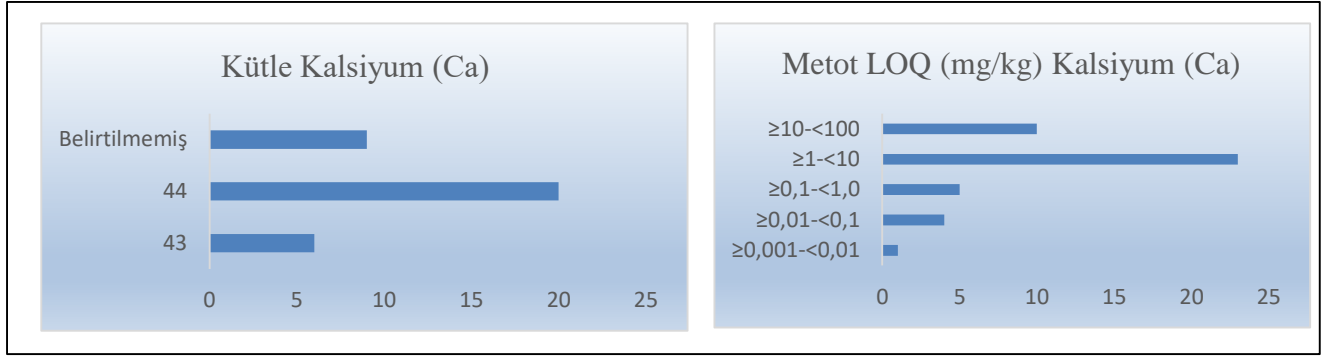
6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU' ile birlikte doldurulması istenen analiz bilgilerine yönelik katılımcıların beyanları özetlenerek Tablo 8 ,9,10 ve Tablo 11'deki grafiklerde özetlenerek gösterilmektedir.

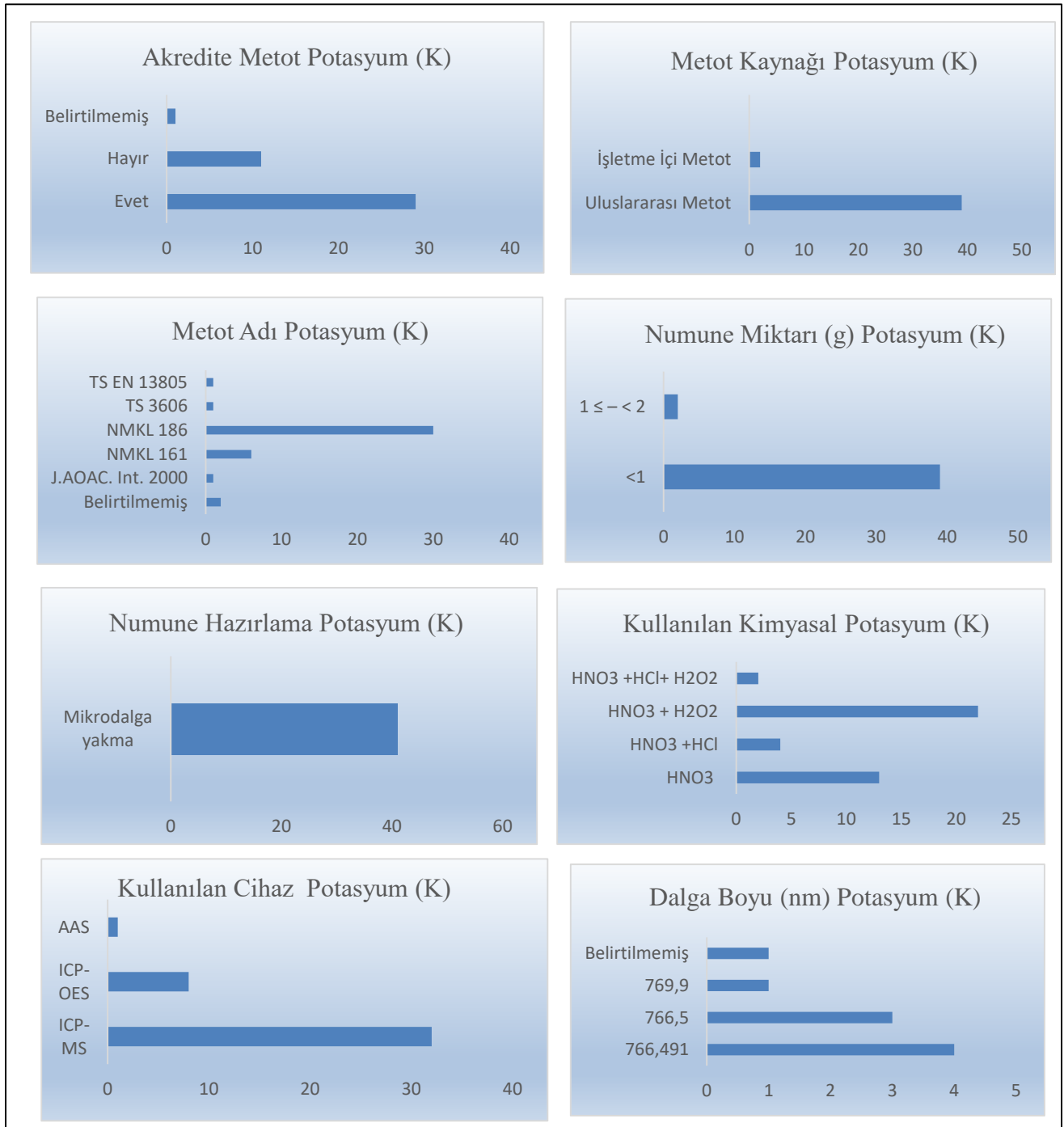
Tablo 8. Analiz bilgileri özet grafikleri (Kalsiyum)



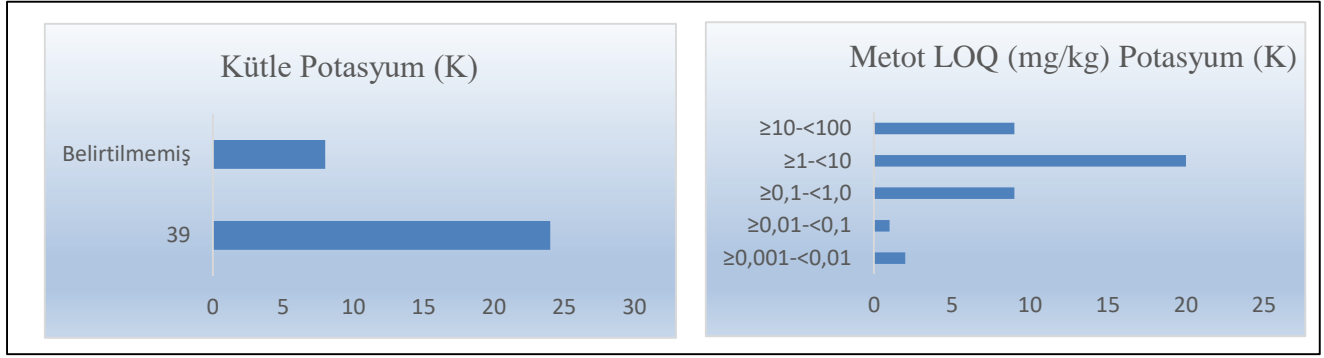
Tablo 8. Analiz bilgileri özet grafikleri (Kalsiyum) devam



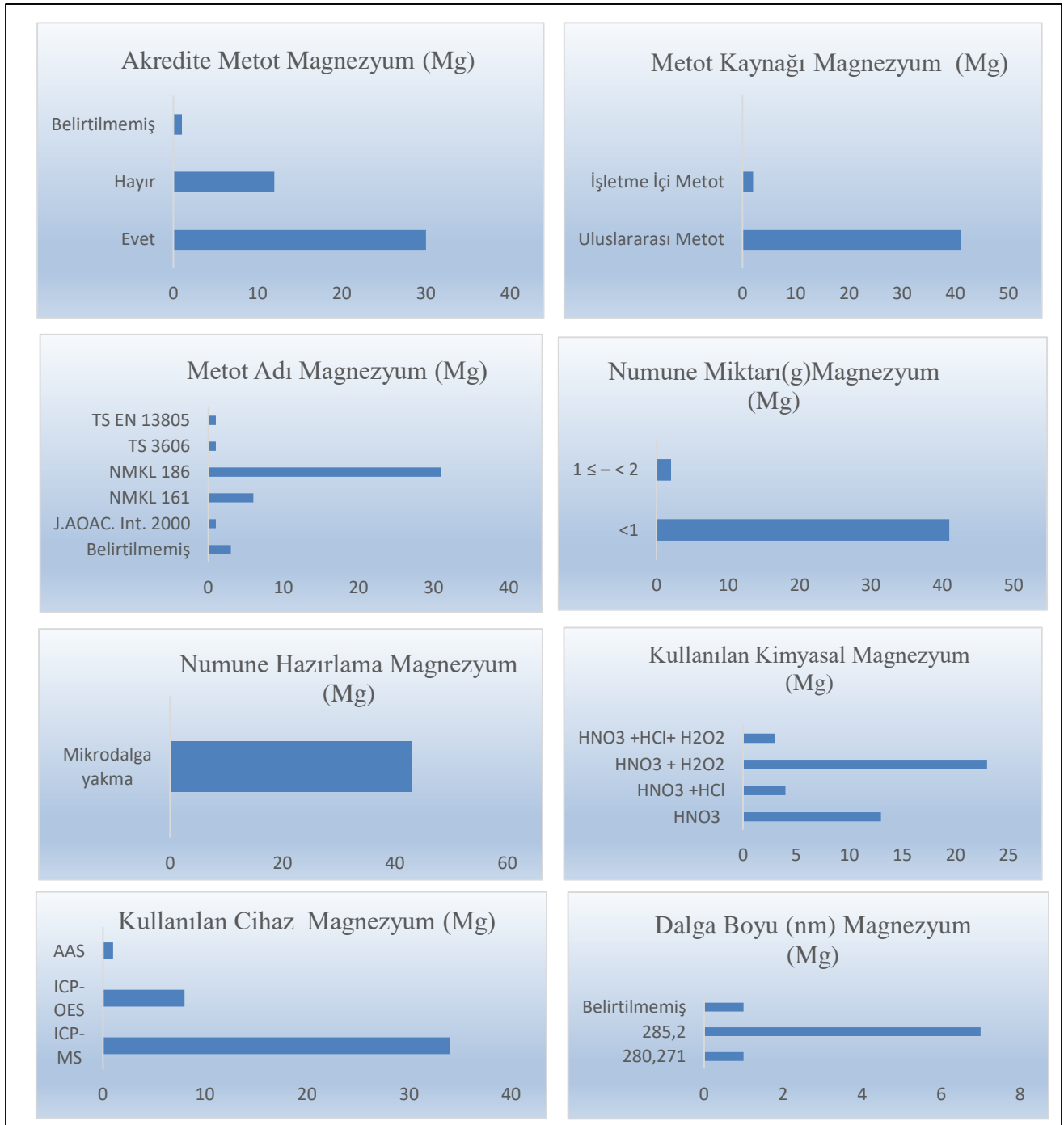
Tablo 9. Analiz bilgileri özet grafikleri (Potasyum)



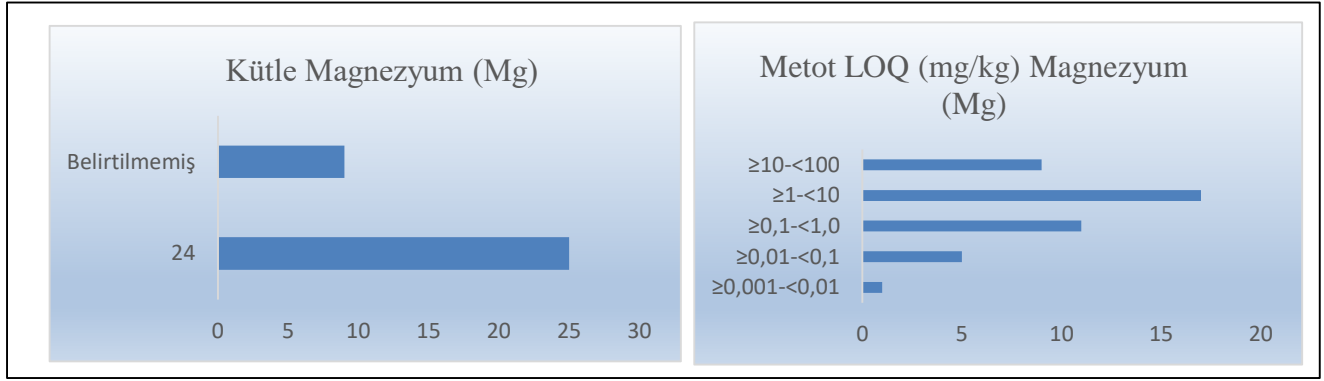
Tablo 9. Analiz bilgileri özet grafikleri (Potasyum) devam



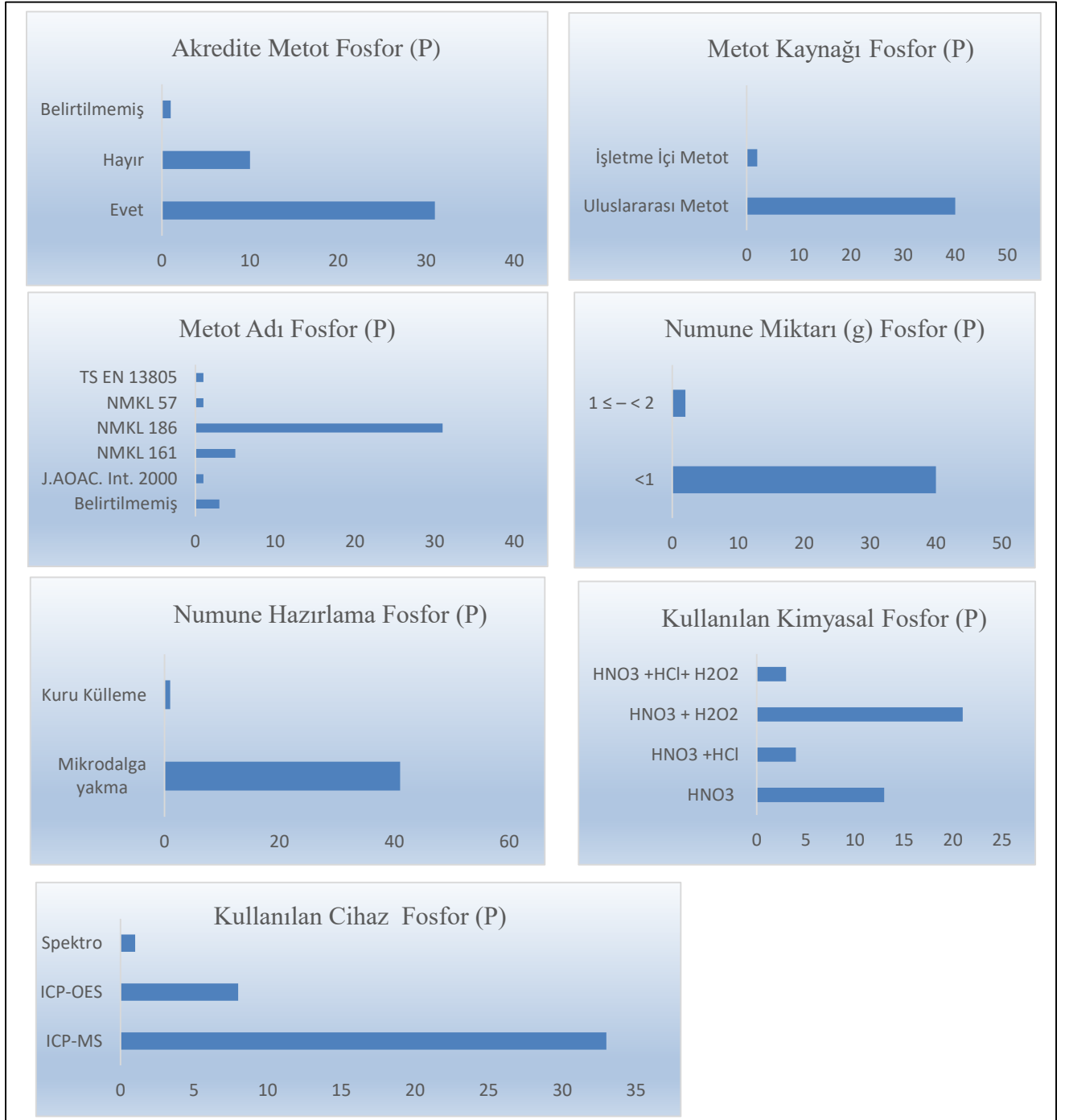
Tablo 10. Analiz bilgileri özet grafikleri (Magnezyum)

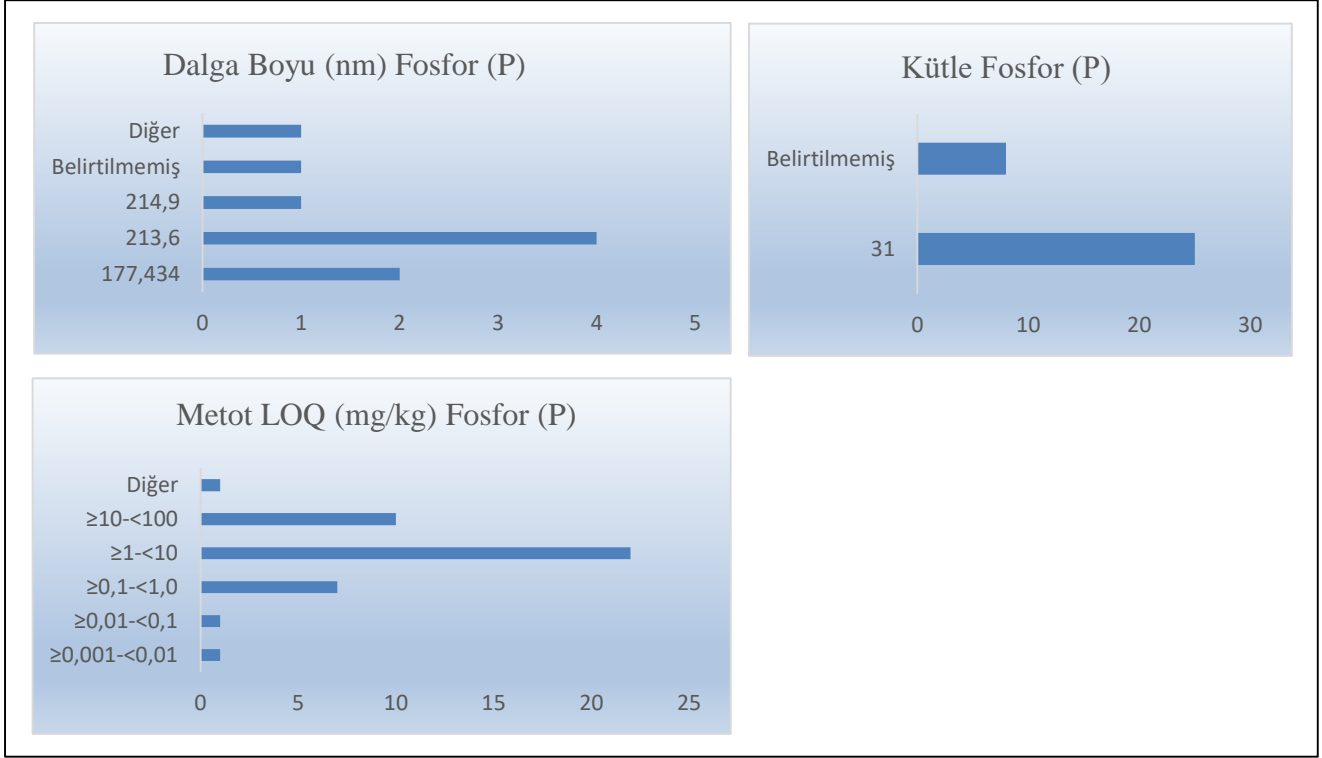


Tablo 10. Analiz bilgileri özet grafikleri (Magnezyum) devam



Tablo 11. Analiz bilgileri özet grafikleri (Fosfor)



Tablo 11. Analiz bilgileri özet grafikleri (Fosfor) devam

7. GÖZLEMLER

Kamu ve özel laboratuvarların başvurusu ile toplam 46 katılımcı ile düzenlenen MİN015 çevrimine iki katılımcı laboratuvar cihaz arızası sebebi ile sonuç göndermemiştir. Katılımcıların z ve z' -skoru yönünden başarı yüzdesi Kalsiyum (Ca) için % 93 , Potasyum (K) için % 95 Magnezyum (Mg) için % 95 ve Fosfor (P) için % 81 olmuştur. Fosfor elementi için atanmış değere ait belirsizlik $u(x_{pt}) < 0,3\sigma_{pt}$ koşulunu sağlamadığı için bu element için z'-skor değerlendirilmesi yapılmıştır.

Element analizleri ile ilgili metot bilgileri incelendiğinde katılımcıların yaklaşık olarak (%70) kullandığı metottan ISO/IEC 17025 standardından akredite olduğu, katılımcıların %80'nin ICP-MS cihazı kullandığı görülmektedir.

8. REFERANSLAR

- 1 ISO 13528 Statistical Methods For Use in Proficiency Testing By Interlaboratory Comparisons.
- 2 Thompson, M., Recent trends in inter-laboratory precision at ppb and sub-ppb concentrations in relation to fitness for purpose criteria in proficiency testing, Analyst, 2000, 125, 385-386.
- 3 TÜRKAK- P704, Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Programları Prosedürü, Rev.No:12 -21.11.2023