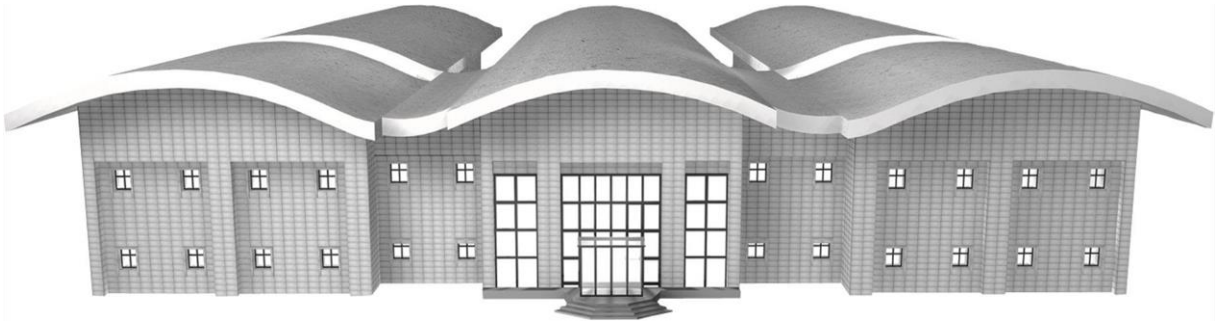




T.C.  
**TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI**  
**Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Müdürlüğü**



AB-0015-YT
UGRL YT Raporu-TOK019
04-24



# YETERLİLİK TESTİ SONUÇ RAPORU

**Kuru İncirde Aflatoksin ve Okratoksin A Saptanması**  
**UGRL YT Raporu-TOK019**  
**Mart-Nisan 2024**

**GENEL BİLGİLER****YT Çevrim Kodu ve Adı:** TOK019 Kuru İncirde Aflatoksin ve Okratoksin A Saptanmas**Test Materyali Gönderim Tarihi:** 04/03/2024**Katılımcı Analiz Sonucu Son Bildirim Tarihi:** 21/03/2024**Rapor Yayın Tarihi:** 29/04/2024**Raporu Hazırlayan(lar):**Dr. Gülin ÇETİNKAYA  
Mikotoksin BölümüDr. M. Alp ÇETİNKAYA  
Mikotoksin Bölümü**Çevrim Koordinatörü:**Dr. M. Alp ÇETİNKAYA  
Mikotoksin 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**

<b>ÖZET .....</b>	<b>5</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>6</b>
<b>2. GİZLİLİK.....</b>	<b>6</b>
<b>3. TEST MATERYALİ.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. HAZIRLAMA.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2. HOMOJENLİK VE KARARLILIK.....</b>	<b>7</b>
<b>3.3. DAĞITIM .....</b>	<b>9</b>
<b>4. SONUÇLAR .....</b>	<b>9</b>
<b>5. SONUÇLARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ.....</b>	<b>10</b>
<b>5.1. ATANMIŞ DEĞER.....</b>	<b>10</b>
<b>5.2. YETERLİLİK STANDART SAPMASI.....</b>	<b>10</b>
<b>5.3. PERFORMANS DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>10</b>
<b>5.4. ÖLÇÜM BELİRSİZLİKLERİNİN BİRLEŞTİRİLMESİ .....</b>	<b>12</b>
<b>5.5. KATILIMCI SONUÇLARI VE SKORLAR .....</b>	<b>12</b>
<b>5.5.1. Katılımcı z-skorları.....</b>	<b>12</b>
<b>5.5.2. Katılımcı zeta-skorları.....</b>	<b>23</b>
<b>5.5.3. Aflatoksinlerin Toplamı için Ölçüm Belirsizliği .....</b>	<b>39</b>
<b>5.5.4. LoQ (Tayin Limiti).....</b>	<b>43</b>
<b>6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>44</b>
<b>7. GÖZLEMLER.....</b>	<b>48</b>
<b>8. REFERANSLAR .....</b>	<b>49</b>

**TABLolar**

Tablo 1. Yeterlilik Testi Sonuçları Özeti .....	5
Tablo 2. Homojenlik değerlendirmesine ait özet bilgi tablosu.....	7
Tablo 3. Kararlılık değerlendirmesine ait özet bilgi tablosu .....	8
Tablo 4. Özet istatistikler.....	12
Tablo 5. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL B1, AFL B2).....	13
Tablo 6. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL G1, AFL G2).....	15
Tablo 7. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (Toplam AFL, OTA) .....	17
Tablo 8. AFL B1 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirmesi.....	23
Tablo 9. AFL B2 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirmesi.....	26
Tablo 10. AFL G1 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirmesi .....	30
Tablo 11. AFL G2 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirmesi .....	33
Tablo 12. OTA zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirmesi.....	36
Tablo 13. Toplam Aflatoksin için bildirilen ve olması gereken ölçüm belirsizlikleri .....	41
Tablo 14. Analiz bilgileri özet grafikleri (AFL).....	44
Tablo 15. Analiz bilgileri özet grafikleri (OTA) .....	46

## ŞEKİLLER

Şekil 1. Katılımcıların z-skoru ve zeta-skoru başarımları .....	13
Şekil 2. AFL B1 z-skoru histogramı .....	20
Şekil 3. AFL B2 z-skoru histogramı .....	20
Şekil 4. AFL G1 z-skoru histogramı .....	21
Şekil 5. AFL G2 z-skoru histogramı .....	21
Şekil 6. Toplam AFL z-skoru histogramı.....	22
Şekil 7. OTA z-skoru histogramı .....	22

**ÖZET**

Laboratuvar Müdürlüğümüz (UGRL) tarafından yirmi biri (21) kamu, ellisi (50) özel laboratuvar ve biri (1) yurtdışı laboratuvar olmak üzere toplam yetmiş iki (72) laboratuvarın katılımı ile “Kuru İncirde Aflatoksin ve Okratoksin A Saptanması” yeterlilik test çevrimi düzenlenmiştir.

TOK019 kodlu yeterlilik testi materyali kuru incirde aflatoksin ve okratoksin A içeriğinin analiz edilmesi amacıyla 04/03/2024 tarihinde katılımcılara gönderilmiştir.

Tüm katılımcılardan tespit ettikleri aflatoksinlerin ve okratoksin A miktarlarının geri kazanım yüzdelerine göre düzeltilmiş sonuçları, geri kazanım yüzdeleri, ölçüm limitleri (LoQ) ve sonuca ait ölçüm belirsizliklerini bildirmeleri istenmiştir.

Katılımcılar tarafından gönderilen sonuçlar uygun istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiş ve atanmış değer hesaplanarak katılımcıların performansı z-skorları ile ortaya konmuştur. Ayrıca katılımcıların bildirdikleri sonuçlarına ait ölçüm belirsizliklerinden zeta-skoru performansları da belirlenmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Yeterlilik Testi Sonuçları Özeti

Analit	Atanmış Değer ( $x_{pt}$ ) ( $\mu\text{g/kg}$ )	Toplam z-skor sayısı	$ z  \leq 2$ skor sayısı	% $ z  \leq 2$	Toplam zeta-skor sayısı	$ \zeta  \leq 2$ skor sayısı	% $ \zeta  \leq 2$
AFL B1	10,62	72	71	99	72	57	79
AFL B2	4,19	72	72	100	72	54	75
AFL G1	16,99	71	71	100	71	64	90
AFL G2	5,09	71	69	97	71	52	73
Toplam AFL	36,95	72	71	99	-	-	-
Okratoksin A	6,51	53	52	98	53	38	72

TOK019 yeterlilik test çevriminin hiçbir aşamasında taşeron kullanılmamıştır.

## 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 (YTM) hazırlanması amacıyla temin edilen kuru incir numunesinde doğal kontamine içerik tespiti yapıldıktan sonra hedef düzeyleri sağlamak amacı ile aflatoksin standartları ile zenginleştirme yapılması planlandı. Bu amaçla kuru incir numunesi su ile homojen karışım haline getirildikten sonra standart ilavesi yapıldı. Plastik şişelere içinde her biri yaklaşık 120 gram olacak şekilde aktararak etiketlendi ve kaplar sıra ile numaralandırıldı. Numuneler gönderilecekleri güne kadar derin dondurucuda saklandı.

#### 3.2. HOMOJENLİK VE KARARLILIK

Homojenliğin doğrulanması için, bilgisayar ortamında rastgele sayılar oluşturularak tüm yeterlilik test materyalleri içinden 10 adet rastgele seçim yapıldı ve derin dondurucuda saklanan yeterlilik test materyallerinden belirlenen 10 tanesi oda sıcaklığına getirilerek tekrarlanabilirlik koşulları altında bağımsız şekilde çift tekrarlı analiz yapıldı. Homojenlik, ISO 13528'e göre değerlendirildi [1]. Test materyalinin yeterli homojenliğe sahip olduğu gösterildi. Homojenliğe ait özet bilgi Tablo 2'de verilmektedir.

**Tablo 2.** Homojenlik değerlendirmesine ait özet bilgi tablosu

HOMOJENLİK TESTİ ÖZETİ	AFL B <sub>1</sub> (µg/kg)	AFL B <sub>2</sub> (µg/kg)	AFL G <sub>1</sub> (µg/kg)	AFL G <sub>2</sub> (µg/kg)	OTA (µg/kg)
n	20	20	20	20	20
Ortalama	10,86	4,19	16,39	5,19	6,61
Std. Sapma	0,202	0,121	0,264	0,330	0,273
$\sigma_{pt}$	2,336	0,921	3,738	1,121	1,433
Kritik değer ( $0,3\sigma_{pt}$ )	0,70	0,28	1,12	0,34	0,43
$s_w$ (örnek-içi std. sapma)	0,20	0,12	0,26	0,33	0,27
$s_x$ (örnek ort. std. sapması)	0,18	0,12	0,28	0,23	0,16
$s_s$ (örnekler-arası std.sapma)	0,12	0,09	0,21	0,03	0,00
<b>DEĞERLENDİRME</b>					
$s_s \leq 0,3 \sigma_{pt}$	<b>GEÇER</b>	<b>GEÇER</b>	<b>GEÇER</b>	<b>GEÇER</b>	<b>GEÇER</b>

Kararlılık çalışmasında kargo gönderiminden önce ölçümü yapılan homojenlik numunelerine ait sonuçlar referans kontrol değeri ( $t_1$ ) olarak kullanıldı. Kararlılık kontrolünde kargo ve mevsim koşullarını temsil etmesi açısından oda sıcaklığında ( $\sim 21^\circ\text{C}$ ) 7 gün süreli kararlılığın tespiti için derin

dondurucuda bekletilen 6 adet YTM çıkartıldı. 3 adedi (t2) belirtilen sürenin sonunda tekrarlanabilirlik koşulları altında çift tekrarlı olacak şekilde çalışıldı. Kalan 3 adet YTM tekrar derin dondurucuya kaldırıldı (t4) ve sonuç son bildirim tarihinden hemen sonra derin dondurucuda bekleyen 3 farklı YTM daha seçilerek (t3) bir arada tekrarlanabilirlik koşulları altında çalışıldı. Kargo koşullarının temsili için analiz edilen YTM sonuçları (y2), derin dondurucuda bekletilen YTM'lerden seçilen numunelerin sonuçları (y3) ve önce kargo koşullarında bekletilip tekrar derin dondurucuda bekletilen YTM sonuçları (y4), referans değer olan homojenlik testi sonuçları (y1) ile ISO 13528 B.5.2'de belirtilen istatistiksel yöntemler kullanılarak karşılaştırıldı [1]. Karşılaştırma sonuçlarına göre tüm parametrelerin yeterince kararlı olduğu gösterildi. Kararlılık sonuçlarına ait bilgiler Tablo 3'te verilmektedir.

**Tablo 3.** Kararlılık değerlendirmesine ait özet bilgi tablosu

PARAMETRE	AFL B <sub>1</sub> (µg/kg)				AFL B <sub>2</sub> (µg/kg)			
	t1 (kontrol)	t2	t3	t4	t1 (kontrol)	t2	t3	t4
Sıcaklık (~ °C)	-	21	-20	21 / -20	-	21	-20	21 / -20
Süre (gün)	-	7	22	22	-	7	22	22
n	20	6	6	6	20	6	6	6
Ortalama	10,86	10,18	10,37	10,07	4,19	3,73	4,12	4,10
Std.Sapma	0,202	0,404	0,160	0,209	0,121	0,387	0,204	0,177
y1 - yX	-	0,672	0,483	0,788	-	0,456	0,068	0,085
Fark belirsizliği $2\sqrt{u^2(y1) + u^2(yX)}$	-	0,342	0,159	0,193	-	0,321	0,175	0,154
Genişletilmiş Kabul Ölçütü	-	1,043	0,859	0,894	-	0,597	0,451	0,431
$ y1 - yX  \leq 0,3\sigma_{pt} + 2\sqrt{u^2(y1)+u^2(yX)}$ ?	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER

PARAMETRE	AFL G <sub>1</sub> (µg/kg)				AFL G <sub>2</sub> (µg/kg)			
	t1 (kontrol)	t2	t3	t4	t1 (kontrol)	t2	t3	t4
Sıcaklık (~ °C)	-	21	-20	21 / -20	-	21	-20	21 / -20
Süre (gün)	-	7	22	22	-	7	22	22
n	20	6	6	6	20	6	6	6
Ortalama	16,39	15,79	16,70	16,12	5,19	4,66	4,91	5,10
Std.Sapma	0,264	0,662	0,470	0,344	0,330	0,638	0,540	0,325
y1 - yX	-	0,601	0,316	0,262	-	0,532	0,279	0,092
Fark belirsizliği $2\sqrt{u^2(y1) + u^2(yX)}$	-	0,553	0,402	0,305	-	0,541	0,465	0,304
Genişletilmiş Kabul Ölçütü	-	1,675	1,523	1,426	-	0,877	0,801	0,640
$ y1 - yX  \leq 0,3\sigma_{pt} + 2\sqrt{u^2(y1)+u^2(yX)}$ ?	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER



PARAMETRE	OTA ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )			
	t1 (kontrol)	t2	t3	t4
Kararlılık Testi Özeti				
Sıcaklık ( $\sim$ °C)	-	21	-20	21 / -20
Süre (gün)	-	7	22	22
n	20	6	6	6
Ortalama	6,61	6,42	6,14	6,26
Std.Sapma	0,273	0,296	0,144	0,153
$ y_1 - y_X $	-	0,195	0,473	0,350
Fark belirsizliği $2\sqrt{u^2(y_1) + u^2(y_X)}$	-	0,271	0,169	0,174
Genişletilmiş Kabul Ölçütü	-	0,701	0,599	0,604
$ y_1 - y_X  \leq 0,3\sigma_{pt} + 2\sqrt{u^2(y_1) + u^2(y_X)}$ ?	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER

### 3.3. DAĞITIM

Derin dondurucuda bulunan kuru incir YT materyalleri 04/03/2024 tarihinde havalı zarflara konularak başvuran 72 katılımcıya aynı anda gönderildi. Test materyali ile birlikte katılımcı laboratuvar kodunun da bulunduğu ‘**KATILIMCI BİLGİLENDİRME FORMU**’ katılımcılara iletildi.

## 4. SONUÇLAR

TOK019 kuru incir yeterlilik test materyalinde;

- AFL B<sub>1</sub>, AFL B<sub>2</sub>, AFL G<sub>1</sub>, AFL G<sub>2</sub> ve OTA düzeylerini tespit etmeleri ve geri kazanım yüzdesine göre düzeltilmiş sonuçları bildirmeleri,
- Toplam AFL değerini ve ölçüm belirsizliğini hesaplamaları,
- Parametrelere ait geri kazanım yüzdeleri ve LoQ değerlerini bildirmeleri,
- Bildirilen sonuçlara ait genişletilmiş ölçüm belirsizliği ( $\pm \mu\text{g}/\text{kg}$ ) ( $k=2$ ) değerlerini bildirilmeleri,

katılımcılardan istenmiştir. Bildirilen sonuçların “**YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU**”na kaydedilerek ve e-posta ile çevrim koordinatörüne gönderilmesi istenmiştir.

Başvuruda bulunan yetmiş iki (72) katılımcının tamamı YTM sonucunu iletmiştir. AFL B<sub>1</sub>, AFL B<sub>2</sub>, AFL G<sub>1</sub>, AFL G<sub>2</sub> ve OTA için sırasıyla 72, 72, 71, 71 ve 53 sonuçtan atanmış değer hesaplanmıştır.

## 5. SONUÇLARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ

Atanmış değer ve belirsizliğinin hesaplanması için katılımcı sonuçlarından elde edilen uzlaşma değeri kullanılmıştır. İletilen sonuçlardan atanmış değer belirlenmeden önce veriler uygunlukları yönünden değerlendirilmiştir. Kaba hata tespiti, geri kazanımı bildirilmeyen sonuçların tespiti, tanımlayıcı istatistik, normal dağılıma uygunluk (Shapiro-Wilk, Lilliefors K-S testleri) değerlendirmesi yanında görsel inceleme (QQ-plot, Kernel Density Plot) yapılmıştır. Bu değerlendirmelerin sonrasında atanmış değerler hariç verilerin simetrik ve normal dağılım varsayımına uygun olduğu anlaşıldıktan sonra uygun olan sonuçlardan sağlam ortalama ve sağlam standart sapma hesaplanmıştır.

### 5.1. ATANMIŞ DEĞER

Sağlam ortalama ve sağlam standart sapma UGRL-Stat istatistik programı kullanılarak ISO 13528 standardındaki Q/Hampel yöntemiyle belirlenmiştir [1]. Sağlam ortalama atanmış değer ( $x_{pt}$ ) olarak alınmış ve sağlam standart sapma ile de atanmış değer standard belirsizliği  $u(x_{pt})$  hesaplanmıştır [1, 2]. Atanmış değer standard belirsizliği için aşağıda belirtilen formül kullanılmıştır.

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

$s^*$ : Sağlam (robust) standart sapma  
 $p$ : Katılımcılardan gelen geçerli sonuç sayısı

### 5.2. YETERLİLİK STANDART SAPMASI

Yeterlilik standart sapması ( $\sigma_{pt}$ ) genel model olan Thompson tarafından modifiye edilmiş Horwitz yöntemi ile hesaplanmıştır. Konsantrasyonu 120 ppb'den düşük analitler için aşağıdaki eşitlik ile  $\sigma_{pt}$  hesaplanmıştır [3].

$$\sigma_{pt} = 0,22 \times c$$

$c$ : atanmış değer konsantrasyonu (birimsiz konsantrasyon 1 ppb =  $10^{-9}$ )

### 5.3. PERFORMANS DEĞERLENDİRME

#### 5.3.1. z-skoru

Her bir katılımcının performansı ISO 13528'e göre z-skoru cinsinden ifade edilmektedir [1].

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

$x_i$ : katılımcı tarafından raporlanan ölçüm sonucu

$x_{pt}$ : atanmış değer

$\sigma_{pt}$ : yeterlilik standart sapması

Katılımcıların atanmış değerden sapmalarını yeterlilik standart sapması yardımıyla kıyaslayan z-skoru aşağıdaki gibi yorumlanmaktadır [4]:

$$|z| \leq 2 \quad \text{Uygun sonuç}$$

$$|z| > 2 \quad \text{Uygun olmayan sonuç}$$

### 5.3.2. zeta-skoru

Her bir katılımcının sonucuna ait ölçüm belirsizliği performansı ISO 13528'e göre zeta-skoru cinsinden ifade edilmektedir [1].

$$\zeta = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{u^2(x_i) + u^2(x_{pt})}}$$

$x_i$  : katılımcı tarafından raporlanan ölçüm sonucu

$x_{pt}$  : atanmış değer

$u(x_i)$  : katılımcı sonucunun standart belirsizliği

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

Katılımcıların atanmış değerden sapmalarını bildirdikleri ölçüm belirsizliği yardımıyla değerlendiren zeta skoru aşağıdaki gibi yorumlanmaktadır [4]:

$$|\zeta| \leq 2 \quad \text{Uygun sonuç}$$

$$|\zeta| > 2 \quad \text{Uygun olmayan sonuç}$$

Katılımcı sonuçlarına ait ölçüm belirsizliklerinin daha doğru bir şekilde değerlendirilmesi amacıyla zeta-skoru yanında ölçüm belirsizliği hesabının da değerlendirilmesi yapılmaktadır. Bu amaçla katılımcıların sonuçlarına ait standart ölçüm belirsizlikleri rölatif hale dönüştürülmekte ( $\mathbf{u}_{rel}(\mathbf{x}_i) = \mathbf{u}(\mathbf{x}_i) / \mathbf{x}_i$ ) ve alt sınır olan atanmış değer rölatif belirsizliği ( $\mathbf{u}_{rel}(\mathbf{x}_{pt}) = \mathbf{u}(\mathbf{x}_{pt}) / \mathbf{x}_{pt}$ ) ve üst sınır olan rölatif yeterlilik standart sapması ( $\sigma_{pt-rel} = \sigma_{pt} / \mathbf{x}_{pt}$ ) ile kıyaslanmaktadır [5]. Buna göre katılımcı sonucuna ait rölatif ölçüm belirsizliği alt sınırdan küçükse belirsizliğin düşük hesaplandığı üst sınırdan büyükse fazla hesaplandığı sonucuna varılır. Alt ve üst sınır aralığında yer alması durumunda ölçüm belirsizliği hesabının gerçekçi olduğu anlaşılır. Bu bilgiler katılımcılar için bilgilendirme amaçlı olarak verilmektedir.

#### 5.4. ÖLÇÜM BELİRSİZLİKLERİNİN BİRLEŞTİRİLMESİ

Aflatoksinlerin analizi sonucunda tespit edilen AFL B1, AFL B2, AFL G1 ve AFL G2 analitlerine ait toplam sonuç da raporlanmaktadır. Toplam Aflatoksin sonucu analiz sonucunda çıkan aflatoksinlerin miktarlarının toplanması ile elde edilir. Ancak bu ölçüm belirsizliği için geçerli değildir. Toplam aflatoksin ölçüm belirsizliği belirsizliklerin toplanması ile hesaplanmaz. Toplam aflatoksin belirsizliği, analiz neticesinde elde edilen her bir aflatoksin sonucunun (C) belirsizliklerinin (U) hesaplanması ve bu belirsizliklerin kareleri toplamı çıkan sonucun karekökünün alınması yani belirsizliklerin birleştirilmesi ile hesaplanmalıdır [6, 7]. (U: k=2 Genişletilmiş belirsizliktir)

$$U(\text{Toplam AFL}) = \sqrt{U(\text{AFL.B1})^2 + U(\text{AFL.B2})^2 + U(\text{AFL.G1})^2 + U(\text{AFL.G2})^2}$$

#### 5.5. KATILIMCI SONUÇLARI VE SKORLAR

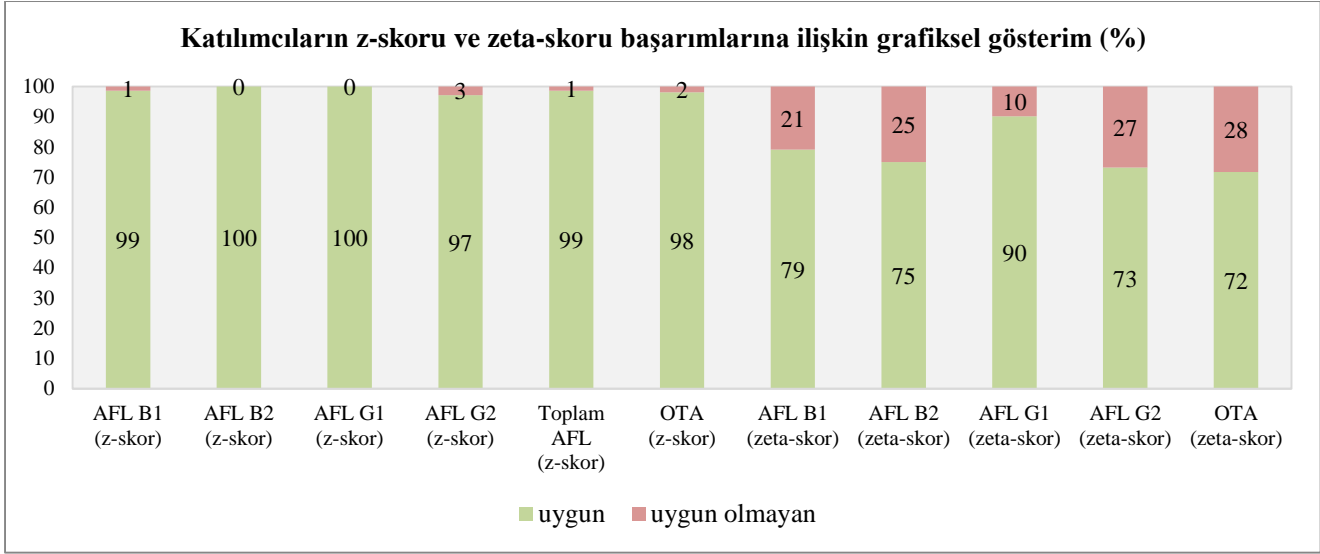
TOK019 kodlu kuru incirde aflatoksin ve okratoksin A saptanması yeterlilik testi için bildirilen sonuçlardan performans değerlendirilmesi yapılmış ve z-skorları hesaplanmıştır. Ölçüm belirsizliği performans değerlendirilmesi de yapılmış olup, zeta-skorları hesaplanmıştır. Hesaplanan zeta skorları, katılımcılara bilgilendirme amaçlı verilmiştir.

##### 5.5.1. Katılımcı z-skorları

Her bir parametre için özet istatistik değerlendirmesi, atanmış değerler ve yeterlilik standart sapmaları Tablo 4’te, katılımcıların z-skoru ve zeta-skoru yüzde başarımları Şekil 1’de verilmektedir. Katılımcıların ‘**YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU**’ ile beyan ettikleri sonuçlar, elde ettikleri z-skorları ile birlikte Tablo 5 ve Tablo 6’da özetlenmektedir ve katılımcı performansları Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7’de histogram ile gösterilmektedir.

**Tablo 4.** Özet istatistikler

	AFL B1	AFL B2	AFL G1	AFL G2	Toplam AFL	OTA
Gönderilen Sonuç Sayısı	72	72	71	71	72	53
Geçerli Sonuç Sayısı	72	72	71	71	72	53
Sonuç aralığı (µg/kg)	0,95 - 13,03	2,52 - 5,85	11,86 - 23,83	3,35 - 7,64	3,47 - 48,32	3,34 - 8,48
Sonuçların ortalaması (µg/kg)	10,45	4,17	17,11	5,11	36,51	6,49
Sonuçların ortancası (µg/kg)	10,69	4,17	17,17	5,10	37,20	6,41
Atanmış değer (x <sub>pt</sub> ) (µg/kg)	<b>10,62</b>	<b>4,19</b>	<b>16,99</b>	<b>5,09</b>	<b>36,95</b>	<b>6,51</b>
Belirsizlik (u(x <sub>pt</sub> ))	0,17	0,08	0,26	0,11	0,47	0,20
Sağlam standart sapma (s*) (µg/kg)	1,13	0,53	1,72	0,76	3,21	1,15
YT std.sapma (σ <sub>pt</sub> ) (µg/kg)	2,34	0,92	3,74	1,12	8,13	1,43
Sağlam RSD (%)	11	13	10	15	9	18



Şekil 1. Katılımcıların z-skoru ve zeta-skoru başarımları

Tablo 5. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL B1, AFL B2)

KOD	AFL B1				AFL B2			
	Atanmış Değer	10,62 µg/kg			Atanmış Değer	4,19 µg/kg		
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru
1	11,39	90	1	0,3	4,91	89	1	0,8
2	9,65	97	0,3	-0,4	4,44	97	0,3	0,3
3	9,11	92	0,58	-0,6	3,94	87	0,17	-0,3
4	11,70	94	1,02	0,5	4,15	96	1,03	0,0
5	8,99	91	0,85	-0,7	3,08	89	0,85	-1,2
6	8,38	100	1	-1,0	4,27	110	1	0,1
7	9,87	97	0,5	-0,3	3,80	95	0,5	-0,4
8	9,96	96	1	-0,3	4,00	97	1	-0,2
9	9,99	90	0,8	-0,3	3,91	89	0,8	-0,3
10	12,60	93	0,5	0,8	4,88	93	0,23	0,8
11	9,34	89	0,18	-0,5	4,02	90	0,06	-0,2
12	12,14	85	1	0,7	4,25	90	0,25	0,1
13	10,50	90	0,4	-0,1	4,20	95	0,1	0,0
14	8,39	103	0,6	-1,0	3,55	104	0,17	-0,7
15	12,19	88	0,3	0,7	4,59	91	0,3	0,4
16	10,27	93	2	-0,1	4,52	86	1,6	0,4
17	11,23	92	0,25	0,3	4,01	90	0,25	-0,2
18	11,00	93	0,25	0,2	4,28	93	0,25	0,1
19	10,85	91	0,5	0,1	4,17	95	0,25	0,0

Tablo 5. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL B1, AFL B2)

KOD	AFL B1				AFL B2			
	Atanmış Değer	10,62 µg/kg			Atanmış Değer	4,19 µg/kg		
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru
20	9,46	100	0,25	-0,5	3,49	100	0,25	-0,8
21	11,53	91	0,21	0,4	4,57	92	0,18	0,4
22	12,48	91	0,25	0,8	4,40	94	0,25	0,2
23	10,83	97	0,5	0,1	4,90	96	0,5	0,8
24	11,14	115	0,15	0,2	5,08	90	0,5	1,0
25	11,29	92	0,25	0,3	4,29	103	0,25	0,1
26	11,12	93	0,4	0,2	4,21	84	0,12	0,0
27	9,25	98	0,5	-0,6	3,20	96	0,13	-1,1
28	11,62	89	0,71	0,4	3,86	87	0,18	-0,4
29	11,92	98	0,8	0,6	5,85	97	0,8	1,8
30	11,71	89	0,5	0,5	4,29	96	0,5	0,1
31	11,21	92	0,2	0,3	4,41	96	0,1	0,2
32	10,74	87	0,4	0,1	4,16	79	0,4	0,0
33	11,20	100	0,6	0,2	4,30	100	0,5	0,1
34	11,18	92	0,1	0,2	4,41	99	0,1	0,2
35	10,52	74	0,8	0,0	4,29	77	0,8	0,1
36	10,74	90	0,5	0,1	4,03	87	0,5	-0,2
37	10,76	91	0,5	0,1	4,14	92	0,5	0,0
38	10,33	102	0,82	-0,1	3,28	101	0,5	-1,0
39	10,42	85	0,39	-0,1	3,99	86	0,11	-0,2
40	6,85	106	0,16	-1,6	2,83	96	0,16	-1,5
41	11,05	95	0,21	0,2	4,45	90	0,07	0,3
42	13,03	91	0,07	1,0	5,09	99	0,02	1,0
43	11,49	92	0,46	0,4	4,69	90	0,4	0,5
44	10,63	92	1	0,0	4,02	93	1	-0,2
45	10,70	88	1	0,0	4,09	92	1	-0,1
46	10,19	88	0,5	-0,2	3,38	91	0,55	-0,9
47	10,71	95	0,4	0,0	4,55	96	0,1	0,4
48	9,46	95	1,6	-0,5	3,70	92	0,4	-0,5
49	9,92	90	0,12	-0,3	3,29	108	0,12	-1,0
50	11,16	95	1	0,2	4,15	108	1	0,0
51	10,32	91	0,57	-0,1	4,16	84	0,44	0,0
52	10,67	95	0,4	0,0	4,91	92	0,15	0,8
53	9,44	97	0,28	-0,5	5,18	98	0,26	1,1
54	12,20	101	0,71	0,7	4,13	104	0,71	-0,1
55	11,47	91	0,25	0,4	3,89	88	0,25	-0,3

**Tablo 5.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL B1, AFL B2)

KOD	AFL B1				AFL B2			
	Atanmış Değer	10,62 µg/kg			Atanmış Değer	4,19 µg/kg		
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru
56	9,06	103	0,5	-0,7	4,62	100	0,5	0,5
57	10,68	79	1	0,0	3,98	86	0,25	-0,2
58	9,82	101	2	-0,3	4,11	101	2	-0,1
59	10,96	91	0,8	0,1	3,71	80	0,8	-0,5
60	11,20	91	0,21	0,2	3,68	92	0,18	-0,5
61	9,72	87	0,8	-0,4	3,12	86	0,8	-1,2
62	10,40	90	0,56	-0,1	3,30	90	0,56	-1,0
63	10,06	89	0,35	-0,2	4,15	94	0,35	0,0
64	12,50	100	0,14	0,8	5,02	100	0,1	0,9
65	12,07	97	0,8	0,6	4,86	96	0,2	0,7
66	0,95	96	0,06	<b>-4,1</b>	2,52	91	0,04	-1,8
67	9,06	103	0,29	-0,7	4,65	85	0,15	0,5
68	10,95	99	1	0,1	4,36	99	1	0,2
69	10,50	90	0,42	-0,1	4,42	91	0,42	0,3
70	9,08	98	0,94	-0,7	3,86	99	0,32	-0,4
71	9,84	86	0,3	-0,3	5,23	85	0,3	1,1
72	9,47	90	1,2	-0,5	4,22	92	1,2	0,0

**Tablo 6.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL G1, AFL G2)

KOD	AFL G1				AFL G2			
	Atanmış Değer	16,99 µg/kg			Atanmış Değer	5,09 µg/kg		
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru
1	17,84	96	1	0,2	5,90	82	1	0,7
2	21,08	92	0,3	1,1	5,05	92	0,3	0,0
3	16,08	90	0,51	-0,2	4,91	87	0,16	-0,2
4	17,96	95	1,12	0,3	6,18	94	1,04	1,0
5	14,93	89	0,85	-0,6	4,36	83	0,85	-0,7
6	14,49	93	1	-0,7	5,54	109	1	0,4
7	17,32	98	0,5	0,1	6,04	99	0,5	0,8
8	17,53	81	1	0,1	5,98	85	1	0,8
9	16,48	92	0,8	-0,1	5,35	90	0,8	0,2
10	18,46	91	0,73	0,4	6,04	91	0,2	0,8
11	19,62	85	0,24	0,7	6,00	89	0,08	0,8
12	17,87	91	1	0,2	5,26	90	0,25	0,1

**Tablo 6.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL G1, AFL G2)

KOD	AFL G1				AFL G2			
	Atanmış Değer	16,99 µg/kg			Atanmış Değer	5,09 µg/kg		
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru
13	17,25	90	0,4	0,1	4,80	90	0,1	-0,3
14	16,03	99	0,5	-0,3	4,67	102	0,16	-0,4
15	18,60	91	0,3	0,4	5,28	89	0,3	0,2
16	17,00	101	1,7	0,0	6,16	74	0,75	1,0
17	16,45	91	0,25	-0,1	4,53	89	0,25	-0,5
18	18,31	92	0,25	0,4	5,02	91	0,25	-0,1
19	18,12	90	0,5	0,3	5,11	91	0,25	0,0
20	15,74	97	0,25	-0,3	4,98	99	0,25	-0,1
21	17,66	89	0,26	0,2	5,68	89	0,24	0,5
22	23,02	93	0,25	1,6	4,77	94	0,25	-0,3
23	16,40	96	0,5	-0,2	4,90	98	0,5	-0,2
24	17,80	82	0,5	0,2	6,00	101	0,5	0,8
25	18,90	89	0,25	0,5	5,25	89	0,25	0,1
26	16,84	90	0,4	0,0	5,18	73	0,12	0,1
27	14,88	98	0,5	-0,6	3,88	88	0,13	-1,1
28	17,46	88	0,7	0,1	4,49	67	0,17	-0,5
29	15,78	93	0,8	-0,3	4,64	100	0,8	-0,4
30	18,10	92	0,5	0,3	4,69	98	0,5	-0,4
31	16,46	84	0,3	-0,1	5,16	83	0,5	0,1
32	16,61	88	0,4	-0,1	5,15	70	0,4	0,1
33	18,72	100	0,5	0,5	4,98	100	0,5	-0,1
34	18,10	97	0,1	0,3	5,30	90	0,1	0,2
35	17,17	74	0,8	0,0	5,40	74	0,8	0,3
36	17,76	86	0,5	0,2	4,96	79	0,5	-0,1
37	18,21	92	0,5	0,3	5,29	92	0,5	0,2
38	13,95	100	0,79	-0,8	4,26	85	0,53	-0,7
39	14,51	88	0,63	-0,7	4,62	88	0,15	-0,4
40	11,86	94	0,16	-1,4	3,71	92	0,16	-1,2
41	16,87	95	0,25	0,0	3,35	82	0,07	-1,6
42	23,83	76	0,07	1,8	7,64	75	0,03	<b>2,3</b>
43	17,90	92	0,41	0,2	5,44	91	0,37	0,3
44	17,60	85	1	0,2	4,75	89	1	-0,3
45	14,70	96	1	-0,6	5,31	96	1	0,2
46	15,53	89	0,5	-0,4	4,75	80	0,55	-0,3
47	16,52	99	0,4	-0,1	5,06	98	0,1	0,0
48	15,22	97	1,6	-0,5	4,75	108	0,4	-0,3



**Tablo 6.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL G1, AFL G2)

KOD	AFL G1				AFL G2			
	Atanmış Değer	16,99 µg/kg			Atanmış Değer	5,09 µg/kg		
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru
49	15,43	95	0,08	-0,4	4,28	93	0,12	-0,7
50	17,53	95	1	0,1	5,49	96	1	0,4
51	17,15	89	0,47	0,0	5,52	67	0,42	0,4
52	16,46	94	0,4	-0,1	5,10	84	0,15	0,0
53	18,80	95	0,27	0,5	6,10	96	0,26	0,9
54	19,87	103	0,74	0,8	4,27	104	0,74	-0,7
55	17,71	88	0,25	0,2	3,51	80	0,25	-1,4
56	16,88	97	0,5	0,0	4,74	93	0,5	-0,3
57	13,74	75	1	-0,9	4,42	83	0,25	-0,6
58	14,12	107	2	-0,8	7,56	99	2	2,2
59	16,19	87	0,8	-0,2	3,71	86	0,8	-1,2
60	17,30	88	0,27	0,1	5,30	86	0,23	0,2
61	16,34	87	0,8	-0,2	3,69	84	0,8	-1,3
62	15,40	84	0,56	-0,4	3,42	85	0,56	-1,5
63	16,01	91	0,35	-0,3	4,23	93	0,35	-0,8
64	19,89	100	0,17	0,8	5,54	100	0,09	0,4
65	18,87	93	0,8	0,5	5,92	96	0,2	0,7
66								
67	16,75	90	0,34	-0,1	4,95	87	0,07	-0,1
68	17,30	98	1	0,1	5,60	98	1	0,5
69	17,28	87	0,42	0,1	6,75	87	0,42	1,5
70	16,59	100	1,17	-0,1	5,10	100	0,3	0,0
71	19,04	90	0,3	0,5	5,98	96	0,3	0,8
72	14,74	90	1,2	-0,6	5,22	90	1,2	0,1

**Tablo 7.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (Toplam AFL, OTA)

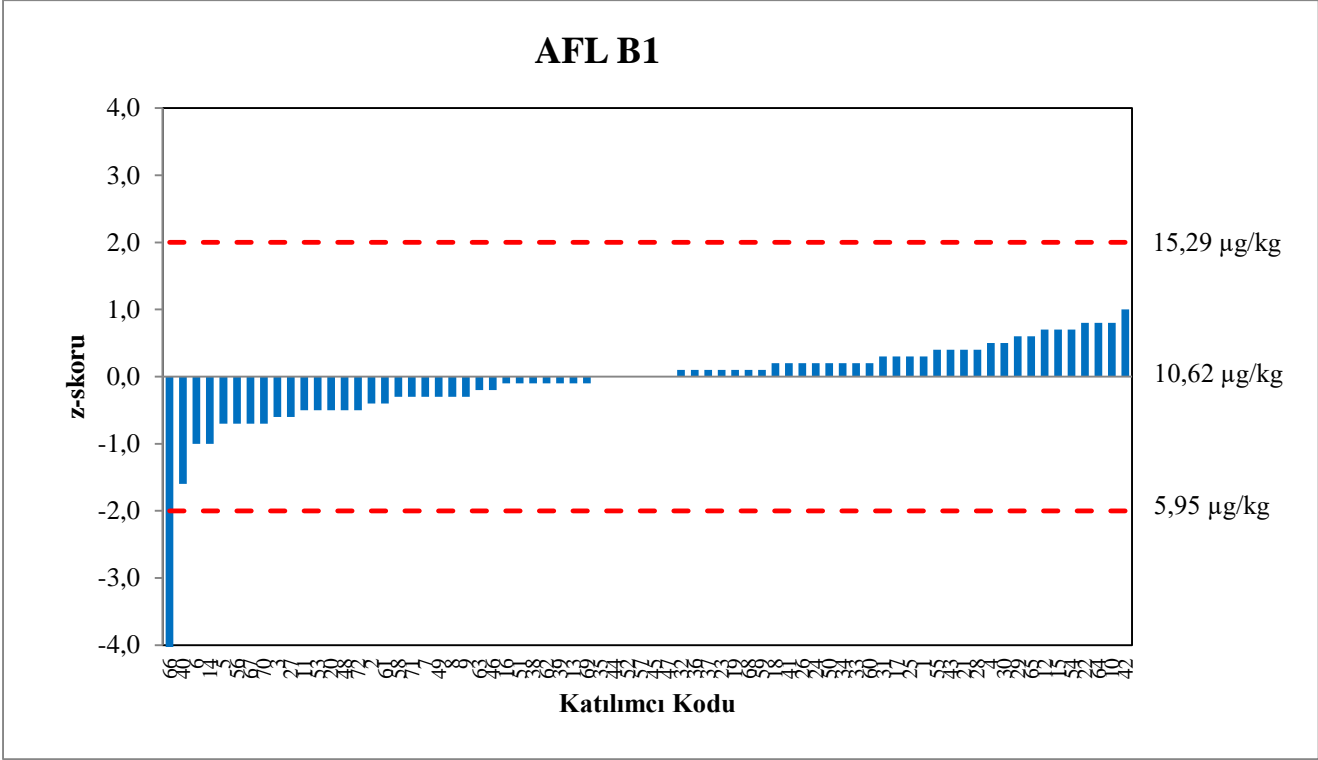
KOD	Toplam AFL				OTA			
	Atanmış Değer	36,95 µg/kg			Atanmış Değer	6,51 µg/kg		
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru
1	40,05	89		0,4	6,24	98	1	-0,2
2	40,22			0,4				
3	34,33	89	0,75	-0,3	5,74	82	0,55	-0,5
4	39,99		1,02	0,4	8,48	96	1,04	1,4
5	31,36	88	3,4	-0,7	5,36	91	0,85	-0,8
6	32,66		1	-0,5	6,52	98	2,5	0,0

**Tablo 7.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (Toplam AFL, OTA)

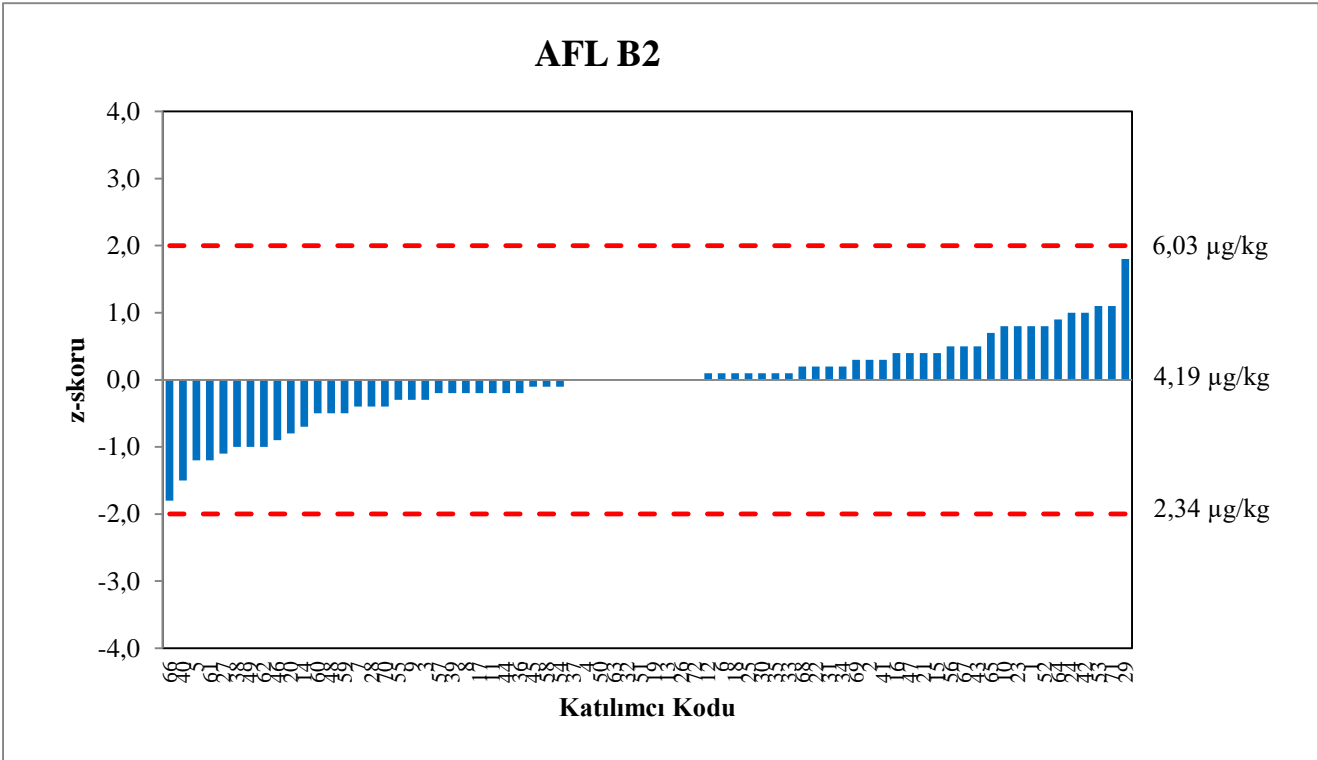
KOD	Toplam AFL				OTA			
	Atanmış Değer	36,95 µg/kg			Atanmış Değer	6,51 µg/kg		
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru
7	37,03			0,0	6,20	96	0,5	-0,2
8	37,47		1	0,1	6,33	100	2	-0,1
9	35,73			-0,1				
10	41,98			0,6	6,52	99	0,75	0,0
11	38,98	87		0,2				
12	39,78	88		0,3				
13	36,75			0,0	5,20	94	0,3	-0,9
14	32,65			-0,5	4,90	93	0,61	-1,1
15	39,74	92	0,6	0,3	5,79	92	0,9	-0,5
16	37,95			0,1	6,41	93	0,7	-0,1
17	36,44	91	0,25	-0,1	7,35	92	0,5	0,6
18	38,61			0,2	6,82	92	0,5	0,2
19	38,25			0,2	7,61	98	1	0,8
20	33,67	99	1	-0,4				
21	39,45			0,3	6,55	86	1,65	0,0
22	44,67			0,9	6,60	91	0,1	0,1
23	37,04			0,0	6,21	98	0,5	-0,2
24	40,02		0,15	0,4	8,18	100	0,5	1,2
25	39,74			0,3	6,50	89	0,5	0,0
26	37,35	88		0,0	8,42	90	1	1,3
27	31,21	95	1,25	-0,7	6,28	98	1	-0,2
28	37,43			0,1	7,03	83	0,4	0,4
29	38,19			0,2	5,05	95	2	-1,0
30	38,79			0,2	5,26	98	0,5	-0,9
31	37,24	89	0,1	0,0	6,43	96	1	-0,1
32	36,66			0,0	6,01	100	1,1	-0,4
33	39,20	100	0,5	0,3	8,00	100	0,6	1,0
34	38,99			0,3	7,85	95	4,59	0,9
35	37,38			0,1	6,35	78	1,2	-0,1
36	37,50			0,1				
37	38,39			0,2	7,08	85	2	0,4
38	31,82			-0,6				
39	33,54	87	1,28	-0,4	5,79	97	1,5	-0,5
40	25,33	97	0,62	-1,4				
41	35,72		0,3	-0,2				

**Tablo 7.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (Toplam AFL, OTA)

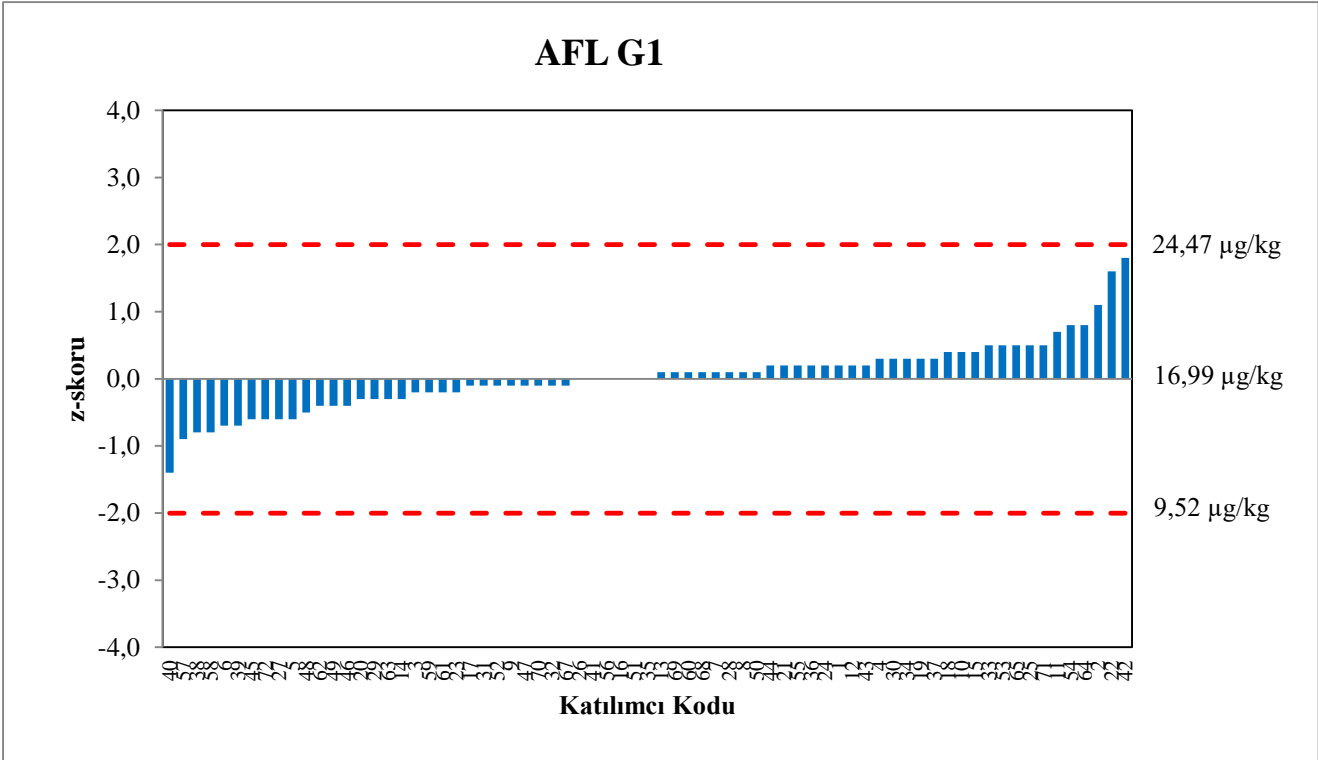
KOD	Toplam AFL				OTA			
	Atanmış Değer	36,95 µg/kg			Atanmış Değer	6,51 µg/kg		
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru
42	48,32	84	0,2	1,4				
43	39,52			0,3	7,12	84	1,37	0,4
44	37,00			0,0	6,37	85	0,5	-0,1
45	35,80			-0,1	8,00	87	1	1,0
46	33,86			-0,4				
47	36,84			0,0				
48	33,13			-0,5	5,17	102	2	-0,9
49	33,82	91	0,36	-0,4				
50	38,34			0,2	6,43	101	1	-0,1
51	37,15			0,0				
52	37,15			0,0				
53	39,52		1,03	0,3	8,36	96	1,07	1,3
54	40,47			0,4	5,19	101	0,53	-0,9
55	36,58			0,0				
56	35,31			-0,2	6,27	98	0,5	-0,2
57	32,82	79	2,5	-0,5				
58	35,60			-0,2	8,17	109	2	1,2
59	34,57			-0,3	7,19	83	1	0,5
60	37,50			0,1	6,11	93	0,34	-0,3
61	32,88			-0,5	7,01	84	1	0,3
62	32,50		0,56	-0,5	3,34	89	2,08	<b>-2,2</b>
63	32,88	95	0,35	-0,5	5,73	96	0,9	-0,5
64	42,95			0,7				
65	41,72		2	0,6	7,30	99	0,96	0,5
66	3,47			<b>-4,1</b>	4,65	87	0,16	-1,3
67	34,27	95	0,72	-0,3	5,77	94	0,37	-0,5
68	38,21			0,2	6,40	98	4	-0,1
69	38,78	89	0,42	0,2	7,73	92	0,91	0,8
70	34,62			-0,3	4,66	99	2,11	-1,3
71	40,09			0,4	8,02	95	0,5	1,1
72	33,65	91	1,2	-0,4				



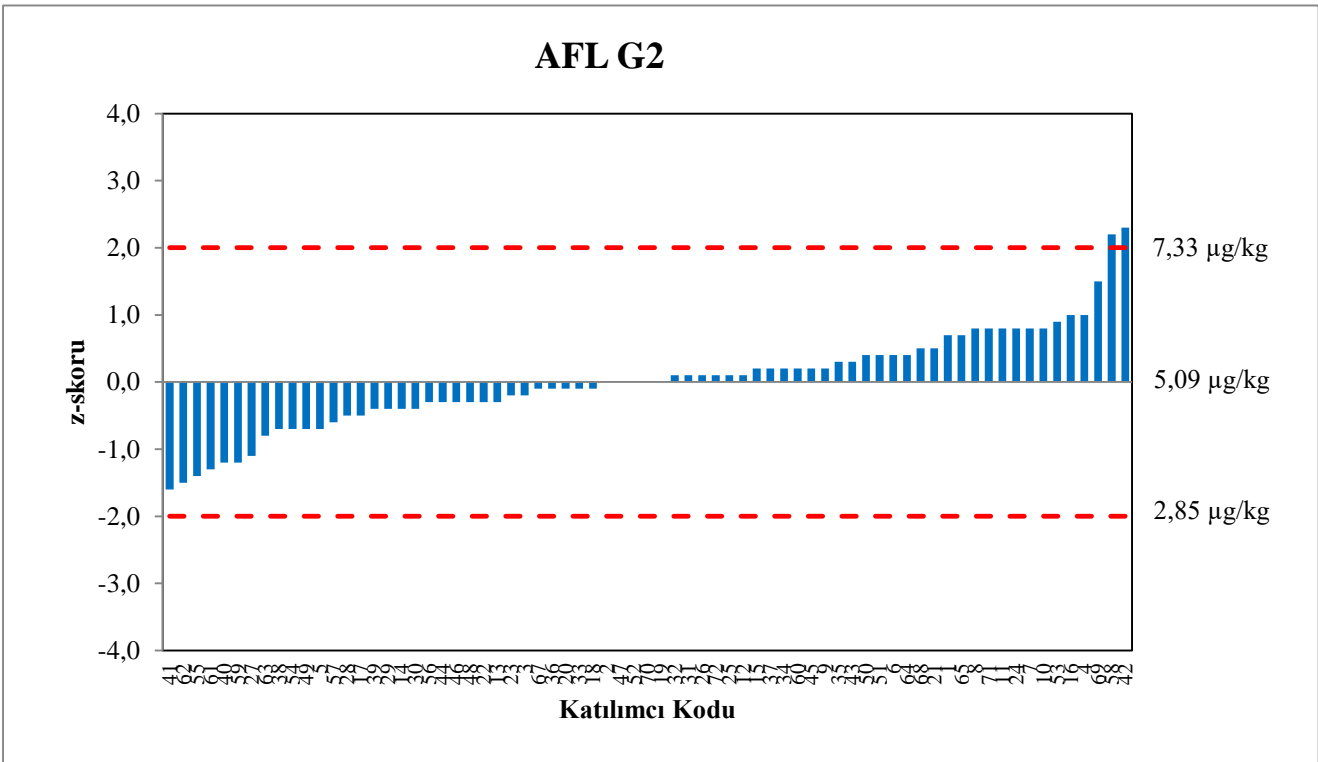
Şekil 2. AFL B1 z-skoru histogramı



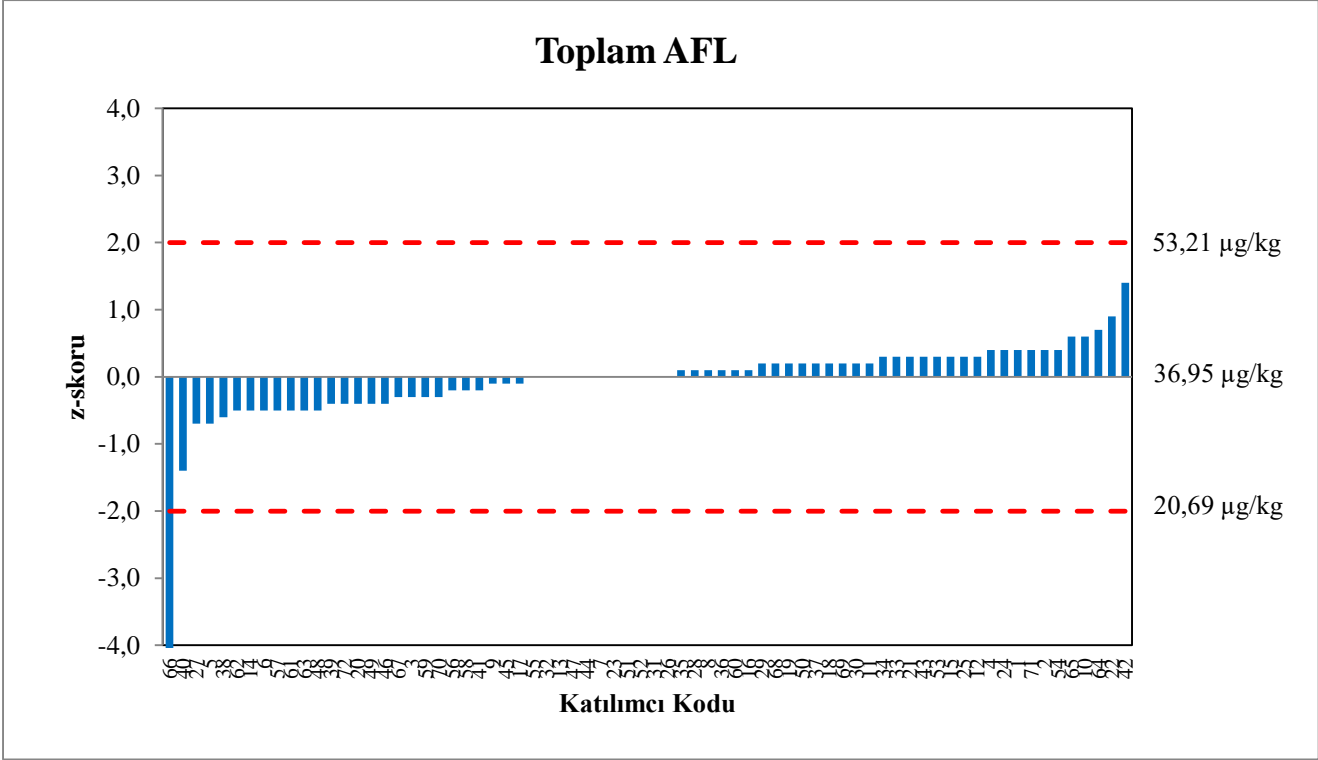
Şekil 3. AFL B2 z-skoru histogramı



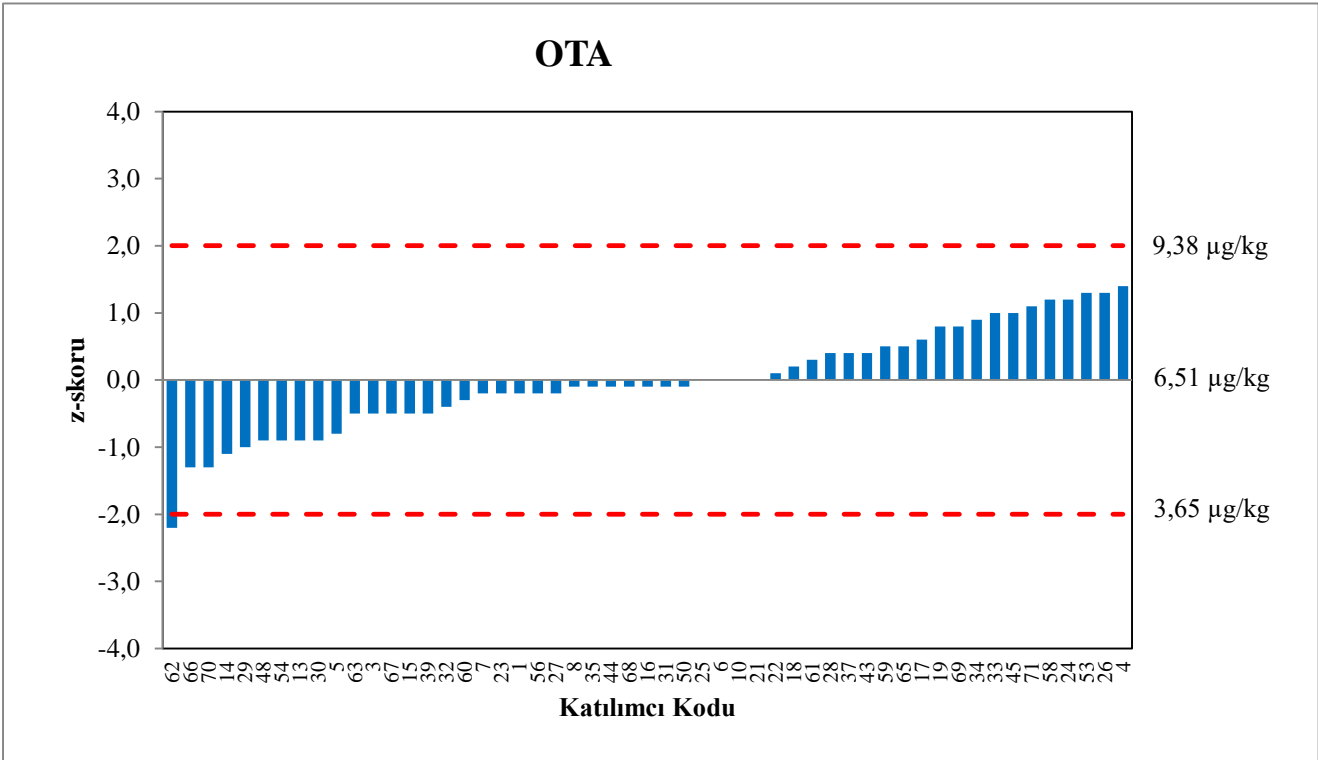
Şekil 4. AFL G1 z-skoru histogramı



Şekil 5. AFL G2 z-skoru histogramı



Şekil 6. Toplam AFL z-skoru histogramı



Şekil 7. OTA z-skoru histogramı

### 5.5.2. Katılımcı zeta-skorumları

TOK019 kodlu kuru incirde aflatoksin ve okratoksin A saptanması yeterlilik testinde, katılımcılardan geri kazanım yüzdesine göre düzeltilmiş sonuçları için ölçüm belirsizliği istenmiş ve ölçüm belirsizliği performans değerlendirmesi yapılarak zeta skorları hesaplanmıştır. Bildirilen ölçüm belirsizliği hesabının gerçekçi olup olmadığı ile ilgili değerlendirme de yapılmıştır. Tüm değerlendirmeler ve açıklamaları AFL B1, AFL B2, AFL G1, AFL G2 ve OTA parametreleri için sırasıyla Tablo 8, 9, 10, 11 ve 12' de verilmektedir.

**Tablo 8. AFL B1 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirmesi**

AFL B1 (Atanmış değer = 10,62 µg/kg)								
AFL B1 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,016$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
1	11,39	2,05	18,0	0,09	0,3	0,7	G	
2	9,65	2,31	23,9	0,12	-0,4	-0,8	G	
3	9,11	1,36	14,9	0,07	-0,6	-2,2	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
4	11,70	1,75	15,0	0,07	0,5	1,2	G	
5	8,99	1,08	12,0	0,06	-0,7	-2,9	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
6	8,38	2,25	26,8	0,13	-1,0	-2,0	G	
7	9,87	1,33	13,5	0,07	-0,3	-1,1	G	
8	9,96	0,05	0,5	0,00	-0,3	-3,9	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
9	9,99	2,09	20,9	0,10	-0,3	-0,6	G	
10	12,60	4,41	35,0	0,18	0,8	0,9	G	
11	9,34	1,12	12,0	0,06	-0,5	-2,2	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
12	12,14	1,58	13,0	0,07	0,7	1,9	G	
13	10,50	0,16	1,5	0,01	-0,1	-0,6	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.

**Tablo 8. AFL B1 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi**

AFL B1 (Atanmış değer = 10,62 µg/kg)								
AFL B1 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,016$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
14	8,39	1,13	13,5	0,07	-1,0	-3,8	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
15	12,19	0,19	1,6	0,01	0,7	8,2	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
16	10,27	2,39	23,3	0,12	-0,1	-0,3	G	
17	11,23	1,59	14,2	0,07	0,3	0,8	G	
18	11,00	1,87	17,0	0,09	0,2	0,4	G	
19	10,85	3,66	33,7	0,17	0,1	0,1	G	
20	9,46	0,53	5,6	0,03	-0,5	-3,7	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
21	11,53	0,91	7,9	0,04	0,4	1,9	G	
22	12,48	1,75	14,0	0,07	0,8	2,1	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
23	10,83	1,16	10,7	0,05	0,1	0,4	G	
24	11,14	1,67	15,0	0,07	0,2	0,6	G	
25	11,29	3,16	28,0	0,14	0,3	0,4	G	
26	11,12	3,45	31,0	0,16	0,2	0,3	G	
27	9,25	1,75	18,9	0,09	-0,6	-1,5	G	
28	11,62	2,67	23,0	0,11	0,4	0,7	G	
29	11,92	3,22	27,0	0,14	0,6	0,8	G	
30	11,71	2,60	22,2	0,11	0,5	0,8	G	
31	11,21	2,24	20,0	0,10	0,3	0,5	G	
32	10,74	2,15	20,0	0,10	0,1	0,1	G	
33	11,20	1,64	14,6	0,07	0,2	0,7	G	
34	11,18	1,34	12,0	0,06	0,2	0,8	G	
35	10,52	1,46	13,9	0,07	0,0	-0,1	G	
36	10,74	1,29	12,0	0,06	0,1	0,2	G	
37	10,76	2,35	21,8	0,11	0,1	0,1	G	
38	10,33	0,34	3,3	0,02	-0,1	-1,2	G	
39	10,42	3,43	32,9	0,16	-0,1	-0,1	G	



Tablo 8. AFL B1 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFL B1 (Atanmış değer = 10,62 µg/kg)								
AFL B1 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(X_{pt}) = 0,016$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(X_i) < u_{rel}(X_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(X_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(X_{pt}) \leq u_{rel}(X_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(X_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
40	6,85	0,82	12,0	0,06	-1,6	-8,5	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsada, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
41	11,05	1,63	14,8	0,07	0,2	0,5	G	
42	13,03	4,30	33,0	0,17	1,0	1,1	G	
43	11,49	2,18	19,0	0,09	0,4	0,8	G	
44	10,63	1,66	15,6	0,08	0,0	0,0	G	
45	10,70	2,27	21,2	0,11	0,0	0,1	G	
46	10,19	2,24	22,0	0,11	-0,2	-0,4	G	
47	10,71	1,39	13,0	0,06	0,0	0,1	G	
48	9,46	2,61	27,6	0,14	-0,5	-0,9	G	
49	9,92	1,98	20,0	0,10	-0,3	-0,7	G	
50	11,16	2,01	18,0	0,09	0,2	0,5	G	
51	10,32	2,79	27,0	0,14	-0,1	-0,2	G	
52	10,67	0,91	8,5	0,04	0,0	0,1	G	
53	9,44	1,23	13,0	0,07	-0,5	-1,8	G	
54	12,20	4,33	35,5	0,18	0,7	0,7	G	
55	11,47	2,75	24,0	0,12	0,4	0,6	G	
56	9,06	1,00	11,0	0,06	-0,7	-3,0	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsada, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
57	10,68	0,26	2,4	0,01	0,0	0,3	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
58	9,82	2,16	22,0	0,11	-0,3	-0,7	G	
59	10,96	1,42	13,0	0,06	0,1	0,5	G	
60	11,20	2,42	21,6	0,11	0,2	0,5	G	
61	9,72	1,07	11,0	0,06	-0,4	-1,6	G	
62	10,40	2,73	26,3	0,13	-0,1	-0,2	G	
63	10,06	1,11	11,0	0,06	-0,2	-1,0	G	
64	12,50	1,37	11,0	0,05	0,8	2,7	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsada, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
65	12,07	1,93	16,0	0,08	0,6	1,5	G	
66	0,95	0,05	5,3	0,03	-4,1	-57,6	G	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapması çok yüksek olduğu için z-skoru ve zeta skoru yüksek çıkmıştır.

**Tablo 8. AFL B1 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi**

AFL B1 (Atanmış değer = 10,62 µg/kg)								
AFL B1 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,016$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
67	9,06	0,08	0,9	0,00	-0,7	-9,1	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
68	10,95	2,77	25,3	0,13	0,1	0,2	G	
69	10,50	0,94	9,0	0,04	-0,1	-0,2	G	
70	9,08	1,04	11,5	0,06	-0,7	-2,8	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
71	9,84	1,14	11,6	0,06	-0,3	-1,3	G	
72	9,47	1,01	10,7	0,05	-0,5	-2,2	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.

**Tablo 9. AFL B2 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi**

AFL B2 (Atanmış değer = 4,19 µg/kg)								
AFL B2 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,019$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
1	4,91	0,74	15,1	0,08	0,8	1,9	G	
2	4,44	1,06	23,9	0,12	0,3	0,5	G	
3	3,94	0,39	9,9	0,05	-0,3	-1,2	G	
4	4,15	0,61	14,7	0,07	0,0	-0,1	G	
5	3,08	0,46	14,9	0,07	-1,2	-4,6	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
6	4,27	1,20	28,1	0,14	0,1	0,1	G	
7	3,80	0,49	12,9	0,06	-0,4	-1,5	G	
8	4,00	0,06	1,5	0,01	-0,2	-2,2	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
9	3,91	0,66	16,9	0,08	-0,3	-0,8	G	

Tablo 9. AFL B2 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFL B2 (Atanmış değer = 4,19 µg/kg)								
AFL B2 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,019$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
10	4,88	1,56	32,0	0,16	0,8	0,9	G	
11	4,02	0,56	13,9	0,07	-0,2	-0,6	G	
12	4,25	0,59	13,9	0,07	0,1	0,2	G	
13	4,20	0,11	2,6	0,01	0,0	0,1	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
14	3,55	0,48	13,5	0,07	-0,7	-2,5	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
15	4,59	0,17	3,7	0,02	0,4	3,5	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
16	4,52	0,97	21,5	0,11	0,4	0,7	G	
17	4,01	0,65	16,2	0,08	-0,2	-0,5	G	
18	4,28	0,56	13,1	0,07	0,1	0,3	G	
19	4,17	1,46	35,0	0,18	0,0	0,0	G	
20	3,49	0,17	4,9	0,02	-0,8	-6,0	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
21	4,57	0,65	14,2	0,07	0,4	1,1	G	
22	4,40	0,35	8,0	0,04	0,2	1,1	G	
23	4,90	0,69	14,1	0,07	0,8	2,0	G	
24	5,08	0,46	9,1	0,05	1,0	3,7	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
25	4,29	0,99	23,1	0,12	0,1	0,2	G	
26	4,21	1,39	33,0	0,17	0,0	0,0	G	
27	3,20	0,76	23,8	0,12	-1,1	-2,5	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
28	3,86	0,85	22,0	0,11	-0,4	-0,8	G	
29	5,85	1,64	28,0	0,14	1,8	2,0	G	
30	4,29	0,90	21,0	0,10	0,1	0,2	G	
31	4,41	0,97	22,0	0,11	0,2	0,5	G	
32	4,16	0,50	12,0	0,06	0,0	-0,1	G	
33	4,30	0,49	11,4	0,06	0,1	0,4	G	
34	4,41	0,53	12,0	0,06	0,2	0,8	G	

Tablo 9. AFL B2 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFL B2 (Atanmış değer = 4,19 µg/kg)								
AFL B2 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,019$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
35	4,29	0,45	10,5	0,05	0,1	0,4	G	
36	4,03	0,48	11,9	0,06	-0,2	-0,6	G	
37	4,14	0,99	23,9	0,12	0,0	-0,1	G	
38	3,28	0,20	6,1	0,03	-1,0	-7,1	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
39	3,99	1,07	26,8	0,13	-0,2	-0,4	G	
40	2,83	0,31	11,0	0,05	-1,5	-7,8	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
41	4,45	0,37	8,3	0,04	0,3	1,3	G	
42	5,09	1,43	28,1	0,14	1,0	1,3	G	
43	4,69	0,71	15,1	0,08	0,5	1,4	G	
44	4,02	0,62	15,4	0,08	-0,2	-0,5	G	
45	4,09	0,96	23,5	0,12	-0,1	-0,2	G	
46	3,38	0,58	17,2	0,09	-0,9	-2,7	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
47	4,55	0,68	14,9	0,07	0,4	1,0	G	
48	3,70	0,89	24,1	0,12	-0,5	-1,1	G	
49	3,29	0,79	24,0	0,12	-1,0	-2,2	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
50	4,15	0,66	15,9	0,08	0,0	-0,1	G	
51	4,16	0,96	23,1	0,12	0,0	-0,1	G	
52	4,91	0,78	15,9	0,08	0,8	1,8	G	
53	5,18	0,67	12,9	0,06	1,1	2,9	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
54	4,13	0,82	19,9	0,10	-0,1	-0,1	G	
55	3,89	0,39	10,0	0,05	-0,3	-1,4	G	
56	4,62	0,69	14,9	0,07	0,5	1,2	G	
57	3,98	0,26	6,5	0,03	-0,2	-1,4	G	
58	4,11	0,94	22,9	0,11	-0,1	-0,2	G	
59	3,71	0,52	14,0	0,07	-0,5	-1,8	G	
60	3,68	0,68	18,5	0,09	-0,5	-1,4	G	

**Tablo 9. AFL B2 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi**

AFL B2 (Atanmış değer = 4,19 µg/kg)								
AFL B2 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,019$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
61	3,12	0,34	10,9	0,05	-1,2	-5,7	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
62	3,30	0,76	23,0	0,12	-1,0	-2,3	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
63	4,15	0,46	11,1	0,06	0,0	-0,1	G	
64	5,02	0,46	9,2	0,05	0,9	3,4	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
65	4,86	0,92	18,9	0,09	0,7	1,4	G	
66	2,52	0,02	0,8	0,00	-1,8	-21,1	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
67	4,65	0,19	4,1	0,02	0,5	3,8	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
68	4,36	1,18	27,1	0,14	0,2	0,3	G	
69	4,42	0,31	7,0	0,04	0,3	1,3	G	
70	3,86	0,61	15,8	0,08	-0,4	-1,0	G	
71	5,23	0,73	14,0	0,07	1,1	2,8	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
72	4,22	0,53	12,6	0,06	0,0	0,1	G	

**Tablo 10. AFL G1 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi**

AFL G1 (Atanmış değer = 16,99 µg/kg)								
AFL G1 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(X_{pt}) = 0,015$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(X_i) < u_{rel}(X_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(X_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(X_{pt}) \leq u_{rel}(X_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(X_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
1	17,84	2,85	16,0	0,08	0,2	0,6	G	
2	21,08	5,06	24,0	0,12	1,1	1,6	G	
3	16,08	2,57	16,0	0,08	-0,2	-0,7	G	
4	17,96	2,65	14,8	0,07	0,3	0,7	G	
5	14,93	2,39	16,0	0,08	-0,6	-1,7	G	
6	14,49	4,16	28,7	0,14	-0,7	-1,2	G	
7	17,32	4,44	25,6	0,13	0,1	0,1	G	
8	17,53	0,12	0,7	0,00	0,1	2,0	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
9	16,48	3,46	21,0	0,10	-0,1	-0,3	G	
10	18,46	6,09	33,0	0,16	0,4	0,5	G	
11	19,62	3,34	17,0	0,09	0,7	1,6	G	
12	17,87	2,86	16,0	0,08	0,2	0,6	G	
13	17,25	0,16	0,9	0,00	0,1	1,0	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
14	16,03	1,68	10,5	0,05	-0,3	-1,1	G	
15	18,60	0,19	1,0	0,01	0,4	5,9	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
16	17,00	3,18	18,7	0,09	0,0	0,0	G	
17	16,45	5,04	30,6	0,15	-0,1	-0,2	G	
18	18,31	4,03	22,0	0,11	0,4	0,6	G	
19	18,12	6,79	37,5	0,19	0,3	0,3	G	
20	15,74	0,80	5,1	0,03	-0,3	-2,6	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
21	17,66	1,82	10,3	0,05	0,2	0,7	G	
22	23,02	2,76	12,0	0,06	1,6	4,3	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
23	16,40	2,15	13,1	0,07	-0,2	-0,5	G	
24	17,80	3,20	18,0	0,09	0,2	0,5	G	
25	18,90	6,05	32,0	0,16	0,5	0,6	G	

Tablo 10. AFL G1 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFL G1 (Atanmış değer = 16,99 µg/kg)								
AFL G1 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,015$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
26	16,84	4,99	29,6	0,15	0,0	-0,1	G	
27	14,88	2,87	19,3	0,10	-0,6	-1,4	G	
28	17,46	4,02	23,0	0,12	0,1	0,2	G	
29	15,78	5,21	33,0	0,17	-0,3	-0,5	G	
30	18,10	5,68	31,4	0,16	0,3	0,4	G	
31	16,46	3,29	20,0	0,10	-0,1	-0,3	G	
32	16,61	3,82	23,0	0,11	-0,1	-0,2	G	
33	18,72	5,22	27,9	0,14	0,5	0,7	G	
34	18,10	2,17	12,0	0,06	0,3	1,0	G	
35	17,17	2,59	15,1	0,08	0,0	0,1	G	
36	17,76	2,66	15,0	0,07	0,2	0,6	G	
37	18,21	4,27	23,4	0,12	0,3	0,6	G	
38	13,95	0,26	1,9	0,01	-0,8	-10,6	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
39	14,51	3,46	23,8	0,12	-0,7	-1,4	G	
40	11,86	1,19	10,0	0,05	-1,4	-7,9	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
41	16,87	2,99	17,7	0,09	0,0	-0,1	G	
42	23,83	9,06	38,0	0,19	1,8	1,5	G	
43	17,90	3,50	19,6	0,10	0,2	0,5	G	
44	17,60	4,03	22,9	0,11	0,2	0,3	G	
45	14,70	3,43	23,3	0,12	-0,6	-1,3	G	
46	15,53	2,64	17,0	0,08	-0,4	-1,1	G	
47	16,52	1,49	9,0	0,05	-0,1	-0,6	G	
48	15,22	4,08	26,8	0,13	-0,5	-0,9	G	
49	15,43	3,39	22,0	0,11	-0,4	-0,9	G	
50	17,53	3,16	18,0	0,09	0,1	0,3	G	
51	17,15	4,46	26,0	0,13	0,0	0,1	G	
52	16,46	1,56	9,5	0,05	-0,1	-0,6	G	
53	18,80	2,82	15,0	0,08	0,5	1,3	G	
54	19,87	4,11	20,7	0,10	0,8	1,4	G	
55	17,71	5,84	33,0	0,16	0,2	0,2	G	

**Tablo 10.** AFL G1 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFL G1 (Atanmış değer = 16,99 µg/kg)								
AFL G1 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,015$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
56	16,88	2,19	13,0	0,06	0,0	-0,1	G	
57	13,74	0,45	3,3	0,02	-0,9	-9,6	G	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
58	14,12	3,39	24,0	0,12	-0,8	-1,7	G	
59	16,19	2,43	15,0	0,08	-0,2	-0,6	G	
60	17,30	4,09	23,6	0,12	0,1	0,1	G	
61	16,34	1,80	11,0	0,06	-0,2	-0,7	G	
62	15,40	3,95	25,6	0,13	-0,4	-0,8	G	
63	16,01	1,76	11,0	0,05	-0,3	-1,1	G	
64	19,89	1,68	8,4	0,04	0,8	3,3	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
65	18,87	2,83	15,0	0,07	0,5	1,3	G	
66								
67	16,75	0,19	1,1	0,01	-0,1	-0,9	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
68	17,30	4,64	26,8	0,13	0,1	0,1	G	
69	17,28	1,73	10,0	0,05	0,1	0,3	G	
70	16,59	2,06	12,4	0,06	-0,1	-0,4	G	
71	19,04	3,43	18,0	0,09	0,5	1,2	G	
72	14,74	2,27	15,4	0,08	-0,6	-1,9	G	



Tablo 11. AFL G2 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFL G2 (Atanmış değer = 5,09 µg/kg)								
AFL G2 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(X_{pt}) = 0,022$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(X_i) < u_{rel}(X_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(X_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesap Gerçekçi $u_{rel}(X_{pt}) \leq u_{rel}(X_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(X_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
1	5,90	0,53	9,0	0,04	0,7	2,8	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
2	5,05	1,11	22,0	0,11	0,0	-0,1	G	
3	4,91	0,98	20,0	0,10	-0,2	-0,4	G	
4	6,18	0,92	14,9	0,07	1,0	2,3	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
5	4,36	0,83	19,0	0,10	-0,7	-1,7	G	
6	5,54	1,53	27,6	0,14	0,4	0,6	G	
7	6,04	1,38	22,8	0,11	0,8	1,4	G	
8	5,98	0,10	1,7	0,01	0,8	7,2	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
9	5,35	1,02	19,1	0,10	0,2	0,5	G	
10	6,04	1,87	31,0	0,15	0,8	1,0	G	
11	6,00	1,02	17,0	0,09	0,8	1,7	G	
12	5,26	1,05	20,0	0,10	0,1	0,3	G	
13	4,80	0,15	3,1	0,02	-0,3	-2,2	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
14	4,67	0,52	11,1	0,06	-0,4	-1,5	G	
15	5,28	0,21	4,0	0,02	0,2	1,2	D	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
16	6,16	0,78	12,7	0,06	1,0	2,6	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
17	4,53	1,21	26,7	0,13	-0,5	-0,9	G	
18	5,02	1,15	22,9	0,11	-0,1	-0,1	G	
19	5,11	2,50	48,9	0,24	0,0	0,0	Y	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok yüksektir. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
20	4,98	0,43	8,6	0,04	-0,1	-0,5	G	
21	5,68	0,51	9,0	0,04	0,5	2,1	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.

Tablo 11. AFL G2 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFL G2 (Atanmış değer = 5,09 µg/kg)								
AFL G2 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(X_{pt}) = 0,022$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(X_i) < u_{rel}(X_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(X_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(X_{pt}) \leq u_{rel}(X_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(X_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
22	4,77	0,43	9,0	0,05	-0,3	-1,3	G	
23	4,90	0,76	15,5	0,08	-0,2	-0,5	G	
24	6,00	1,08	18,0	0,09	0,8	1,6	G	
25	5,25	1,26	24,0	0,12	0,1	0,2	G	
26	5,18	1,77	34,2	0,17	0,1	0,1	G	
27	3,88	0,95	24,5	0,12	-1,1	-2,5	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
28	4,49	0,89	19,8	0,10	-0,5	-1,3	G	
29	4,64	1,25	26,9	0,13	-0,4	-0,7	G	
30	4,69	1,44	30,7	0,15	-0,4	-0,6	G	
31	5,16	1,75	33,9	0,17	0,1	0,1	G	
32	5,15	1,44	28,0	0,14	0,1	0,1	G	
33	4,98	1,32	26,5	0,13	-0,1	-0,2	G	
34	5,30	0,64	12,1	0,06	0,2	0,6	G	
35	5,40	0,72	13,3	0,07	0,3	0,8	G	
36	4,96	0,74	14,9	0,07	-0,1	-0,3	G	
37	5,29	1,23	23,3	0,12	0,2	0,3	G	
38	4,26	0,36	8,5	0,04	-0,7	-3,9	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
39	4,62	1,05	22,7	0,11	-0,4	-0,9	G	
40	3,71	0,45	12,1	0,06	-1,2	-5,5	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
41	3,35	0,45	13,4	0,07	-1,6	-6,9	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
42	7,64	3,44	45,0	0,23	2,3	1,5	Y	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
43	5,44	0,99	18,2	0,09	0,3	0,7	G	
44	4,75	1,11	23,4	0,12	-0,3	-0,6	G	
45	5,31	1,55	29,2	0,15	0,2	0,3	G	
46	4,75	1,28	26,9	0,13	-0,3	-0,5	G	
47	5,06	1,01	20,0	0,10	0,0	-0,1	G	

Tablo 11. AFL G2 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFL G2 (Atanmış değer = 5,09 µg/kg)								
AFL G2 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(X_{pt}) = 0,022$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(X_i) < u_{rel}(X_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(X_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(X_{pt}) \leq u_{rel}(X_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(X_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
48	4,75	1,31	27,6	0,14	-0,3	-0,5	G	
49	4,28	1,28	29,9	0,15	-0,7	-1,3	G	
50	5,49	1,26	23,0	0,11	0,4	0,6	G	
51	5,52	1,38	25,0	0,13	0,4	0,6	G	
52	5,10	1,14	22,4	0,11	0,0	0,0	G	
53	6,10	0,85	13,9	0,07	0,9	2,3	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
54	4,27	0,85	19,9	0,10	-0,7	-1,9	G	
55	3,51	0,35	10,0	0,05	-1,4	-7,6	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
56	4,74	0,85	17,9	0,09	-0,3	-0,8	G	
57	4,42	0,30	6,8	0,03	-0,6	-3,6	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
58	7,56	2,04	27,0	0,13	2,2	2,4	G	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapması yüksek olduğu için z-skoru ve zeta skoru yüksek çıkmıştır.
59	3,71	0,59	15,9	0,08	-1,2	-4,4	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
60	5,30	1,58	29,8	0,15	0,2	0,3	G	
61	3,69	0,41	11,1	0,06	-1,3	-6,0	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
62	3,42	0,90	26,3	0,13	-1,5	-3,6	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
63	4,23	0,47	11,1	0,06	-0,8	-3,3	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
64	5,54	0,47	8,5	0,04	0,4	1,7	G	
65	5,92	0,89	15,0	0,08	0,7	1,8	G	
66								
67	4,95	0,23	4,6	0,02	-0,1	-0,9	G	
68	5,60	1,50	26,8	0,13	0,5	0,7	G	
69	6,75	0,68	10,1	0,05	1,5	4,6	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.

**Tablo 11.** AFL G2 zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFL G2 (Atanmış değer = 5,09 µg/kg)								
AFL G2 Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,022$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
70	5,10	0,93	18,2	0,09	0,0	0,0	G	
71	5,98	1,31	21,9	0,11	0,8	1,3	G	
72	5,22	0,73	14,0	0,07	0,1	0,3	G	

**Tablo 12.** OTA zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

OTA (Atanmış değer = 6,51 µg/kg)								
OTA Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,030$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
1	6,24	1,19	19,1	0,60	-0,2	-0,4	G	
2								
3	5,74	0,92	16,0	0,46	-0,5	-1,5	G	
4	8,48	1,33	15,7	0,67	1,4	2,8	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
5	5,36	0,64	11,9	0,32	-0,8	-3,1	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
6	6,52	2,18	33,4	1,09	0,0	0,0	G	
7	6,20	1,24	20,0	0,62	-0,2	-0,5	G	
8	6,33	0,04	0,6	0,02	-0,1	-0,9	D	
9								
10	6,52	1,17	17,9	0,59	0,0	0,0	G	
11								
12								
13	5,20	0,16	3,1	0,08	-0,9	-6,2	D	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
14	4,90	0,84	17,1	0,42	-1,1	-3,5	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.

**Tablo 12.** OTA zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

OTA (Atanmış değer = 6,51 µg/kg)								
OTA Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,030$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
15	5,79	0,23	4,0	0,12	-0,5	-3,2	D	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
16	6,41	0,94	14,7	0,47	-0,1	-0,2	G	
17	7,35	1,39	18,9	0,70	0,6	1,2	G	
18	6,82	1,84	27,0	0,92	0,2	0,3	G	
19	7,61	2,30	30,2	1,15	0,8	0,9	G	
20								
21	6,55	0,54	8,2	0,27	0,0	0,1	G	
22	6,60	2,24	33,9	1,12	0,1	0,1	G	
23	6,21	0,98	15,8	0,49	-0,2	-0,6	G	
24	8,18	1,64	20,0	0,82	1,2	2,0	G	
25	6,50	1,43	22,0	0,72	0,0	0,0	G	
26	8,42	2,68	31,8	1,34	1,3	1,4	G	
27	6,28	1,35	21,5	0,68	-0,2	-0,3	G	
28	7,03	0,91	12,9	0,46	0,4	1,0	G	
29	5,05	1,21	24,0	0,61	-1,0	-2,3	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
30	5,26	0,86	16,3	0,43	-0,9	-2,7	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
31	6,43	1,41	21,9	0,71	-0,1	-0,1	G	
32	6,01	1,80	30,0	0,90	-0,4	-0,5	G	
33	8,00	1,54	19,3	0,77	1,0	1,9	G	
34	7,85	2,43	31,0	1,22	0,9	1,1	G	
35	6,35	1,83	28,8	0,92	-0,1	-0,2	G	
36								
37	7,08	2,77	39,1	1,39	0,4	0,4	G	
38								
39	5,79	0,98	16,9	0,49	-0,5	-1,4	G	
40								
41								
42								
43	7,12	1,07	15,0	0,54	0,4	1,1	G	

**Tablo 12.** OTA zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

OTA (Atanmış değer = 6,51 µg/kg)								
OTA Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,030$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
44	6,37	2,65	41,6	1,33	-0,1	-0,1	G	
45	8,00	1,18	14,8	0,59	1,0	2,4	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
46								
47								
48	5,17	1,19	23,0	0,60	-0,9	-2,1	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
49								
50	6,43	0,77	12,0	0,39	-0,1	-0,2	G	
51								
52								
53	8,36	1,00	12,0	0,50	1,3	3,4	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
54	5,19	2,00	38,5	1,00	-0,9	-1,3	G	
55								
56	6,27	1,25	19,9	0,63	-0,2	-0,4	G	
57								
58	8,17	1,63	20,0	0,82	1,2	2,0	G	
59	7,19	0,86	12,0	0,43	0,5	1,4	G	
60	6,11	0,94	15,4	0,47	-0,3	-0,8	G	
61	7,01	0,84	12,0	0,42	0,3	1,1	G	
62	3,34	0,61	18,3	0,31	-2,2	-8,7	G	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapması yüksek olduğu için z-skoru ve zeta skoru yüksek çıkmıştır.
63	5,73	1,15	20,1	0,58	-0,5	-1,3	G	
64								
65	7,30	0,95	13,0	0,48	0,5	1,5	G	
66	4,65	0,05	1,1	0,03	-1,3	-9,4	D	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
67	5,77	0,04	0,7	0,02	-0,5	-3,8	D	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
68	6,40	1,49	23,3	0,75	-0,1	-0,1	G	

**Tablo 12.** OTA zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

OTA (Atanmış değer = 6,51 µg/kg)								
OTA Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) Değerlendirme: $u_{rel}(x_{pt}) = 0,030$   $\sigma_{pt-rel} = 0,220$								
D: Ö.B. Düşük Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) < u_{rel}(x_{pt})$								
Y: Ö.B. Yüksek Hesaplanmış $u_{rel}(x_i) > \sigma_{pt-rel}$								
G: Ö.B. Hesabı Gerçekçi $u_{rel}(x_{pt}) \leq u_{rel}(x_i) \leq \sigma_{pt-rel}$								
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Rölatif Standart Ö.B. $u_{rel}(x_i)$	z skor	zeta skor	Ö.B. Değerlendirme	Açıklama
69	7,73	0,77	10,0	0,39	0,8	2,8	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
70	4,66	0,75	16,1	0,38	-1,3	-4,4	G	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
71	8,02	2,10	26,2	1,05	1,1	1,4	G	
72								

### 5.5.3. Aflatoksinlerin Toplamı için Ölçüm Belirsizliği

TOK019 kodlu yeterlilik testi analiz sonuç bildirim formunda “*Ölçüm belirsizliği, sonuç raporlanırken genişletilmiş (k=2) ölçüm belirsizliği oranının (% U) beyan edilen sonuca (C) göre hesaplanması ile (C ± C x U) elde edilmelidir*” açıklaması ile tespit edilen her bir analit ve aflatoksinlerin toplamı (AFLB<sub>1</sub> + AFLB<sub>2</sub> + AFLG<sub>1</sub> + AFLG<sub>2</sub>) için belirledikleri ölçüm belirsizlikleri (µg/kg) katılımcılardan istenmiştir. Katılımcılardan gelen toplam aflatoksin belirsizlik hesapları incelenmiş ve değerlendirme yapılmıştır. Aflatoksinlerin toplamı için ölçüm belirsizliğinin doğru hesaplama yöntemi madde 5.4’de açıklanmıştır. Katılımcıların bildirdiği belirsizlikler incelendiğinde, bir kısmının farklı yaklaşımlar kullandığı görülmektedir. Bu yaklaşımlar incelenerek bunların sebepleri ve kullanımlarından kaynaklanabilecek olası hatalar aşağıda verilmektedir.

(1) Metot geçerli kılma/doğrulama raporunda AFL B1, AFL B2, AFL G1 ve AFL G2 analitlerinin yanında aflatoksin toplamı da bir analit gibi değerlendirilip performans özellikleri hesaplanmaktadır. Buna bağlı olarak da ölçüm belirsizliği raporunda aflatoksin toplamına ait ölçüm belirsizliği hesabı bulunmaktadır. Numune geldiğinde toplam aflatoksin sonucu için ölçüm belirsizliği raporunda kullanılan belirsizlik oranından belirsizlik bildirilmektedir. Olası hatalar 2 örnekle açıklanmaktadır:

Örnek 1	Numune sonucu (µg/kg)	Ö.B. raporundaki belirsizlik oranı	Sonuç ± ÖB (µg/kg)	Toplam için olması gereken
AFL B1	5,00	%14	5,00 ± 0,70	-
AFL B2	2,00	%15	2,00 ± 0,30	-
AFL G1	3,00	%14	3,00 ± 0,42	-
AFL G2	1,00	%18	1,00 ± 0,18	-
Toplamları	11,00	%17	11,00 ± <b>1,87</b>	11,00 ± <b>0,89</b> (madde 5.4'e göre)

Örnek 2	Numune sonucu (µg/kg)	Ö.B. raporundaki belirsizlik oranı	Sonuç ± ÖB (µg/kg)	Toplam için olması gereken
AFL B1	5,00	%14	5,00 ± <b>0,70</b>	-
AFL B2	-	%15	0	-
AFL G1	-	%14	0	-
AFL G2	-	%18	0	-
Toplamları	5,00	%17	5,00 ± <b>0,85</b>	5,00 ± <b>0,70</b>

Toplam aflatoksinin ayrı bir analit gibi düşünülüp validasyon ve ölçüm belirsizliği raporlarına dahil edilmesi sonucunda belirsizliğin yüksek çıkması ve/veya numune sonucunda olmayan aflatoksinlerin etkilerinin toplam aflatoksin belirsizliğine dahil edilerek yanlış hesaplama hataları ortaya çıkmaktadır. Özellikle numunede sadece aflatoksinlerden (B1, B2, G1, G2) bir veya birkaçı olduğu durumda bu hata belirgin hale gelmektedir.

(2) Toplam AFL beklenildiği gibi bir analit olarak değerlendirilmeyerek metot geçerli kılma/doğrulama raporunda ve ölçüm belirsizliği raporunda bulunmaz. Laboratuvara gelen numunenin analizi sonucunda tespit edilen AFL analitlerinin belirsizliği hesaplandıktan sonra hepsi toplanarak toplam AFL için belirsizlik hesaplanır. Olası hata için örnek:

Örnek 3	Numune sonucu (µg/kg)	Ö.B. raporundaki belirsizlik oranı	Sonuç ± ÖB (µg/kg)	Toplam için olması gereken
AFL B1	5,00	%14	5,00 ± 0,70	-
AFL B2	2,00	%15	2,00 ± 0,30	-
AFL G1	3,00	%14	3,00 ± 0,42	-
AFL G2	1,00	%18	1,00 ± 0,18	-
Toplamları	11,00	-	11,00 ± <b>1,60</b>	11,00 ± <b>0,89</b> (madde 5.4'e göre)

Görüldüğü gibi bu durumda da belirsizlik neredeyse 2 katı fazla hesaplanmaktadır.

Ölçüm belirsizliği raporunda da ölçüm belirsizliğine katkısı olan bileşenler hesaplanır ve birleştirilirken kareleri alınarak toplanır ve toplam sonucun karekökü standart ölçüm belirsizliği olarak bulunur. Aynı durum toplam AFL ölçüm belirsizliği için veya toplam ölçüm belirsizliği verilecek diğer toksinler için de geçerlidir. Madde 5.4'de belirtilen yaklaşımı uygulamak katılımcıların toplam



aflatoksin belirsizliğini doğru hesaplamalarını sağlaması yanında katılımcılar arasında farklı ölçüm belirsizliği hesaplamalarının önlenmesi ve birliktelik sağlanması açısından da önemlidir.

Katılımcılardan gelen toplam belirsizlik hesabı ve her bir analitin sonucuna göre belirsizlikleri Tablo 13’ de görülmektedir. Tabloda katılımcıların hesaplaması gereken toplam aflatoksin belirsizliği de yer almaktadır.

**Tablo 13.** Toplam Aflatoksin için bildirilen ve olması gereken ölçüm belirsizlikleri

KOD	Toplam AFL Sonuç (µg/kg)	Bildirilen Toplam AFL Ö.B. (± µg/kg)	Bildirilen AFL B1 Ö.B. (± µg/kg)	Bildirilen AFL B2 Ö.B. (± µg/kg)	Bildirilen AFL G1 Ö.B. (± µg/kg)	Bildirilen AFL G2 Ö.B. (± µg/kg)	Olmaması gereken Toplam AFL Ö.B.
1	40,05	3,63	2,05	0,74	2,85	0,53	3,63
2	40,22	5,77	2,31	1,06	5,06	1,11	5,77
3	34,33	3,09	1,36	0,39	2,57	0,98	3,09
4	39,99	3,36	1,75	0,61	2,65	0,92	3,36
5	31,36	2,79	1,08	0,46	2,39	0,83	2,79
6	32,66	9,47	2,25	1,20	4,16	1,53	5,11
7	37,03	4,86	1,33	0,49	4,44	1,38	4,86
8	37,47	0,06	0,05	0,06	0,12	0,10	0,17
9	35,73	4,22	2,09	0,66	3,46	1,02	4,22
10	41,98	7,90	4,41	1,56	6,09	1,87	7,90
11	38,98	3,71	1,12	0,56	3,34	1,02	3,71
12	39,78	3,48	1,58	0,59	2,86	1,05	3,48
13	36,75	0,15	0,16	0,11	0,16	0,15	0,29
14	32,65	2,15	1,13	0,48	1,68	0,52	2,14
15	39,74	0,21	0,19	0,17	0,19	0,21	0,38
16	37,95	4,17	2,39	0,97	3,18	0,78	4,17
17	36,44	5,46	1,59	0,65	5,04	1,21	5,46
18	38,61	4,62	1,87	0,56	4,03	1,15	4,62
19	38,25	14,41	3,66	1,46	6,79	2,50	8,24
20	33,67	1,07	0,53	0,17	0,80	0,43	1,07
21	39,45	2,20	0,91	0,65	1,82	0,51	2,20
22	44,67	3,31	1,75	0,35	2,76	0,43	3,31
23	37,04	2,65	1,16	0,69	2,15	0,76	2,65
24	40,02	3,80	1,67	0,46	3,20	1,08	3,80
25	39,74	7,01	3,16	0,99	6,05	1,26	7,01
26	37,35	6,47	3,45	1,39	4,99	1,77	6,47
27	31,21	3,57	1,75	0,76	2,87	0,95	3,57
28	37,43	4,98	2,67	0,85	4,02	0,89	4,98
29	38,19	6,46	3,22	1,64	5,21	1,25	6,46
30	38,79	6,48	2,60	0,90	5,68	1,44	6,47
31	37,24	4,45	2,24	0,97	3,29	1,75	4,45
32	36,66	4,64	2,15	0,50	3,82	1,44	4,64
33	39,20	16,75	1,64	0,49	5,22	1,32	5,65
34	38,99	5,46	1,34	0,53	2,17	0,64	2,68

**Tablo 13.** Toplam Aflatoksin için bildirilen ve olması gereken ölçüm belirsizlikleri

KOD	Toplam AFL Sonuç (µg/kg)	Bildirilen Toplam AFL Ö.B. (± µg/kg)	Bildirilen AFL B1 Ö.B. (± µg/kg)	Bildirilen AFL B2 Ö.B. (± µg/kg)	Bildirilen AFL G1 Ö.B. (± µg/kg)	Bildirilen AFL G2 Ö.B. (± µg/kg)	Olmaması gereken Toplam AFL Ö.B.
35	37,38	3,10	1,46	0,45	2,59	0,72	3,09
36	37,50	3,09	1,29	0,48	2,66	0,74	3,09
37	38,39	5,13	2,35	0,99	4,27	1,23	5,12
38	31,82	0,16	0,34	0,20	0,26	0,36	0,59
39	33,54	5,10	3,43	1,07	3,46	1,05	5,10
40	25,33	2,79	0,82	0,31	1,19	0,45	1,55
41	35,72	12,18	1,63	0,37	2,99	0,45	3,45
42	48,32	10,69	4,30	1,43	9,06	3,44	10,70
43	39,52	4,30	2,18	0,71	3,50	0,99	4,30
44	37,00	4,15	1,66	0,62	4,03	1,11	4,54
45	35,80	8,63	2,27	0,96	3,43	1,55	4,50
46	33,86	3,74	2,24	0,58	2,64	1,28	3,74
47	36,84	2,37	1,39	0,68	1,49	1,01	2,37
48	33,13	8,89	2,61	0,89	4,08	1,31	5,10
49	33,82	4,21	1,98	0,79	3,39	1,28	4,20
50	38,34	4,00	2,01	0,66	3,16	1,26	4,01
51	37,15	5,52	2,79	0,96	4,46	1,38	5,52
52	37,15	2,28	0,91	0,78	1,56	1,14	2,27
53	39,52	3,26	1,23	0,67	2,82	0,85	3,26
54	40,47	6,09	4,33	0,82	4,11	0,85	6,09
55	36,58	6,48	2,75	0,39	5,84	0,35	6,48
56	35,31	2,65	1,00	0,69	2,19	0,85	2,64
57	32,82	0,38	0,26	0,26	0,45	0,30	0,65
58	35,60	4,60	2,16	0,94	3,39	2,04	4,60
59	34,57	2,92	1,42	0,52	2,43	0,59	2,92
60	37,50	5,05	2,42	0,68	4,09	1,58	5,05
61	32,88	2,16	1,07	0,34	1,80	0,41	2,16
62	32,50	4,94	2,73	0,76	3,95	0,90	4,94
63	32,88	2,63	1,11	0,46	1,76	0,47	2,18
64	42,95	7,97	1,37	0,46	1,68	0,47	2,27
65	41,72	3,66	1,93	0,92	2,83	0,89	3,66
66	3,47	0,07	0,05	0,02	0,00	0,00	0,05
67	34,27	0,15	0,08	0,19	0,19	0,23	0,36
68	38,21	5,73	2,77	1,18	4,64	1,50	5,73
69	38,78	2,11	0,94	0,31	1,73	0,68	2,11
70	34,62	2,56	1,04	0,61	2,06	0,93	2,56
71	40,09	3,91	1,14	0,73	3,43	1,31	3,91
72	33,65	17,75	1,01	0,53	2,27	0,73	2,64

Tablodaki bilgiler doğrultusunda elli üç (53) katılımcının toplam aflatoksin ölçüm belirsizliğini doğru hesapladığı görülmektedir. Yanlış hesaplayanlardan dört (4) katılımcının AFL B1, B2, G1 ve G2 belirsizliklerini toplayarak hesapladığı, diğerlerinin ise farklı şekilde (validasyon raporundaki verilerden vb.) hesapladığı anlaşılmaktadır.

#### 5.5.4. LoQ (Tayin Limiti)

TOK019 kodlu yeterlilik testi analiz sonuç bildirim formunda kullanılan analiz metodunda her bir analite ait tayin limiti (LoQ – Limit of Quantification) de istenmiştir. Numune raporlamalarında LoQ altında bulunan değerler rapora “Tespit edilemedi” şeklinde raporlanmaktadır. Bu nedenle katılımcıların da YT sonuçlarını raporlandırıırken sonuçları LoQ değerinden küçükse sonuçlarını <LoQ veya “Tespit Edilemedi” şeklinde raporlamaları ve LoQ değerini sayısal olarak ifade etmeleri beklenmektedir.

TSE CEN/TR 16059 Gıda Analizleri - Mikotoksinlerin Belirlenmesinde Tek Bir Laboratuvar İçin Valide Edilmiş Analiz Yöntemlerinin Performans Kriterleri standardında LoQ değerinin düzeyi konusunda açıklamalar bulunmaktadır. Belirlenmiş olan yasal limitlerin aşılmasını sağlamak için kontrol laboratuvarlarının uygun analiz metotlarına sahip olması gerekliliği göz önüne alındığında, bu metotların, yasal limitlerin önemli ölçüde altında olan LoQ değerine sahip olması gerekmektedir. Bunun için standartta maksimum limit  $\geq 100 \mu\text{g/kg}$  ise LoQ validasyon düzeyi maksimum limitin en fazla  $1/5$ 'i, maksimum limit  $< 100 \mu\text{g/kg}$  ise LoQ validasyon düzeyi maksimum limitin en fazla  $2/5$ 'i olarak çalışılmalıdır ancak bu koşul toplamları şeklinde raporlanan analitler için uygulanmaz denmektedir. Bu nedenle toplamları şeklinde raporlanan mikotoksinler için her bileşenin LoQ düzeyi aşağıdaki gibi tanımlanır:

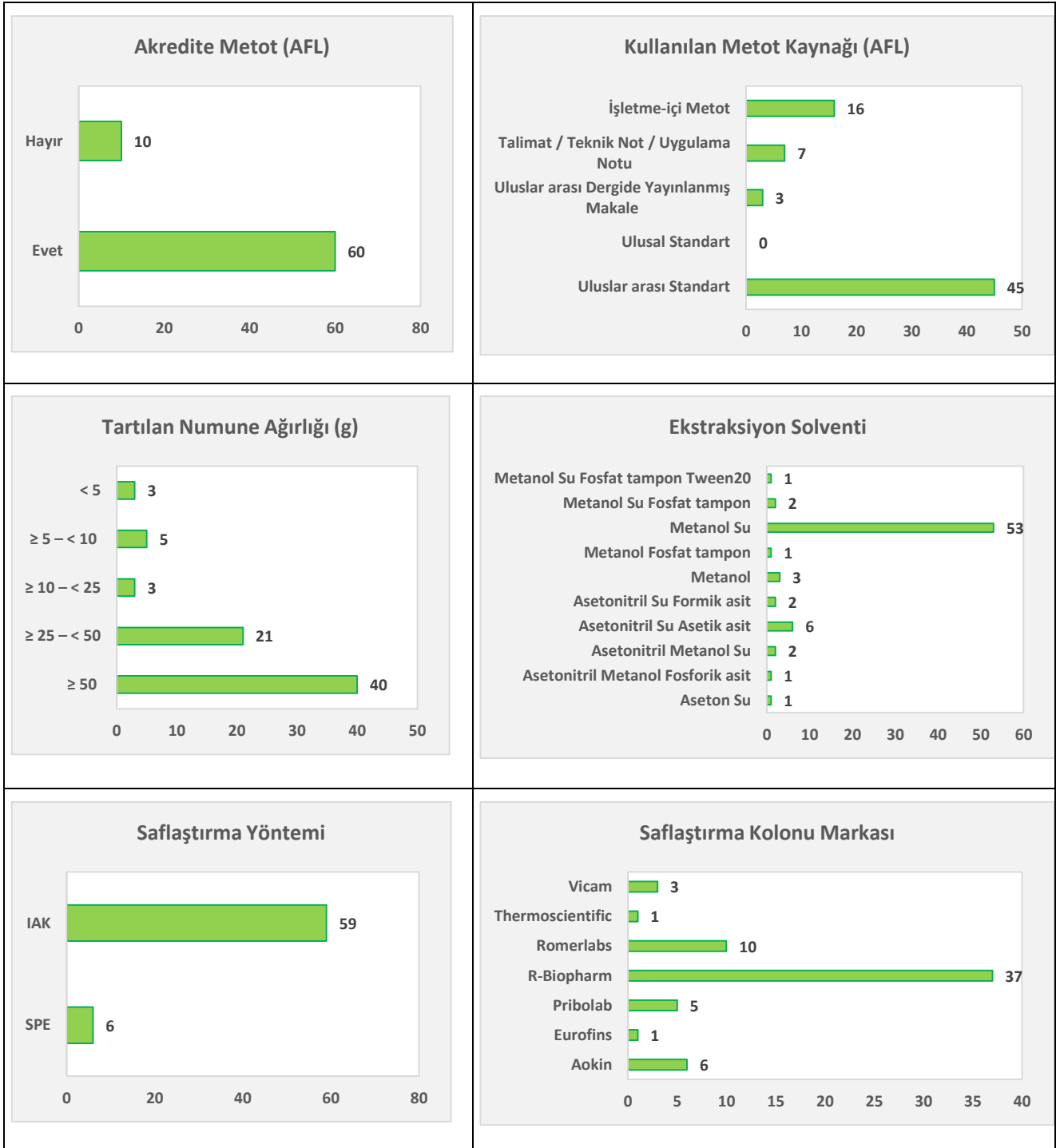
$$\text{LoQ} \leq L/2n$$

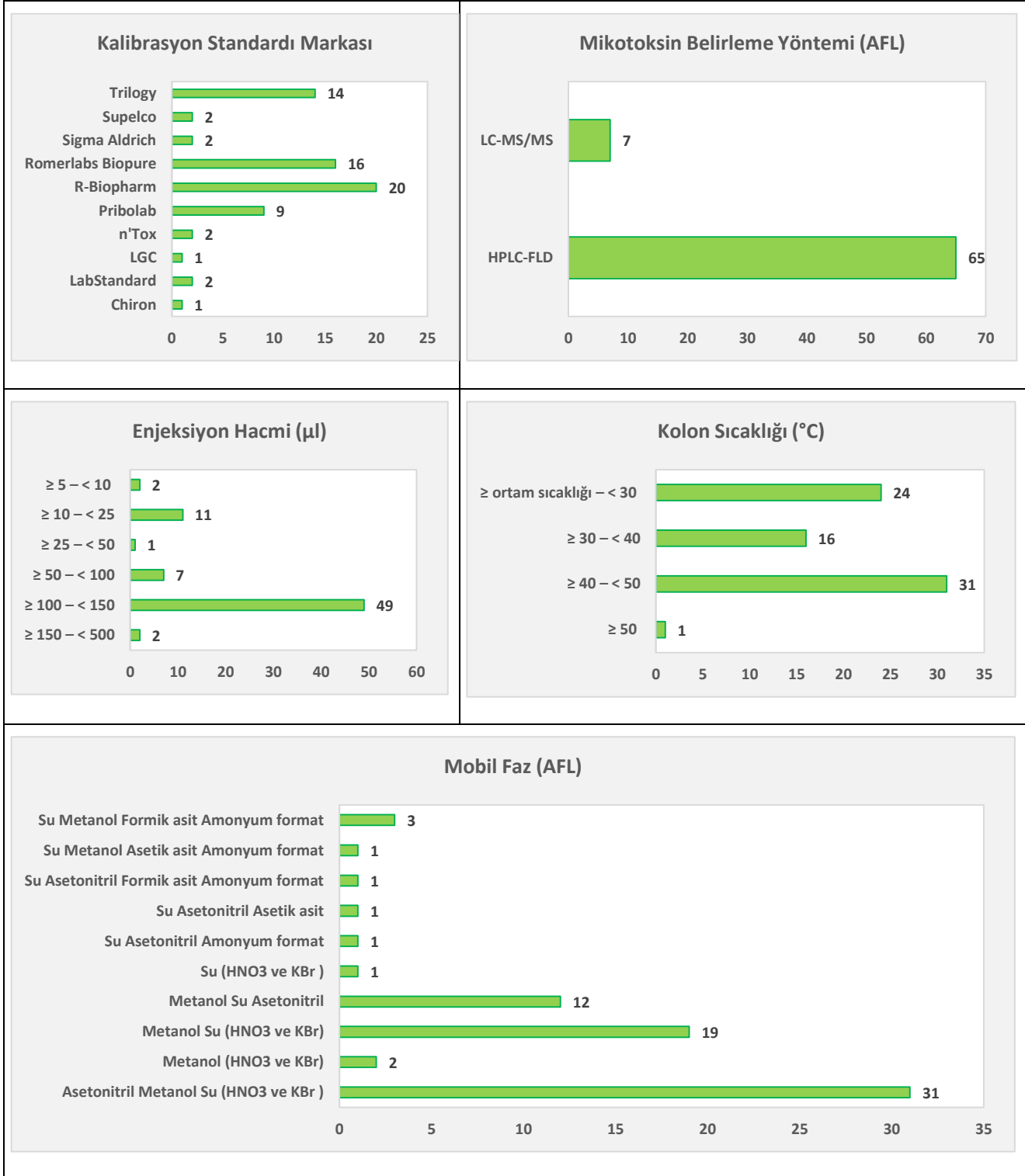
Burada L yasal limit, n ise limiti oluşturan bileşenlerin sayısıdır. Örneğin kuru incir için toplam aflatoksin limiti  $10 \mu\text{g/kg}$  ve toplam aflatoksini oluşturan bileşen sayısı da 4'dür (AFL B1, B2, G1, G2). Bu nedenle her bileşen için LoQ değeri  $10 / (2 \times 4) = 1,25 \mu\text{g/kg}$  veya altında olmalıdır [8].

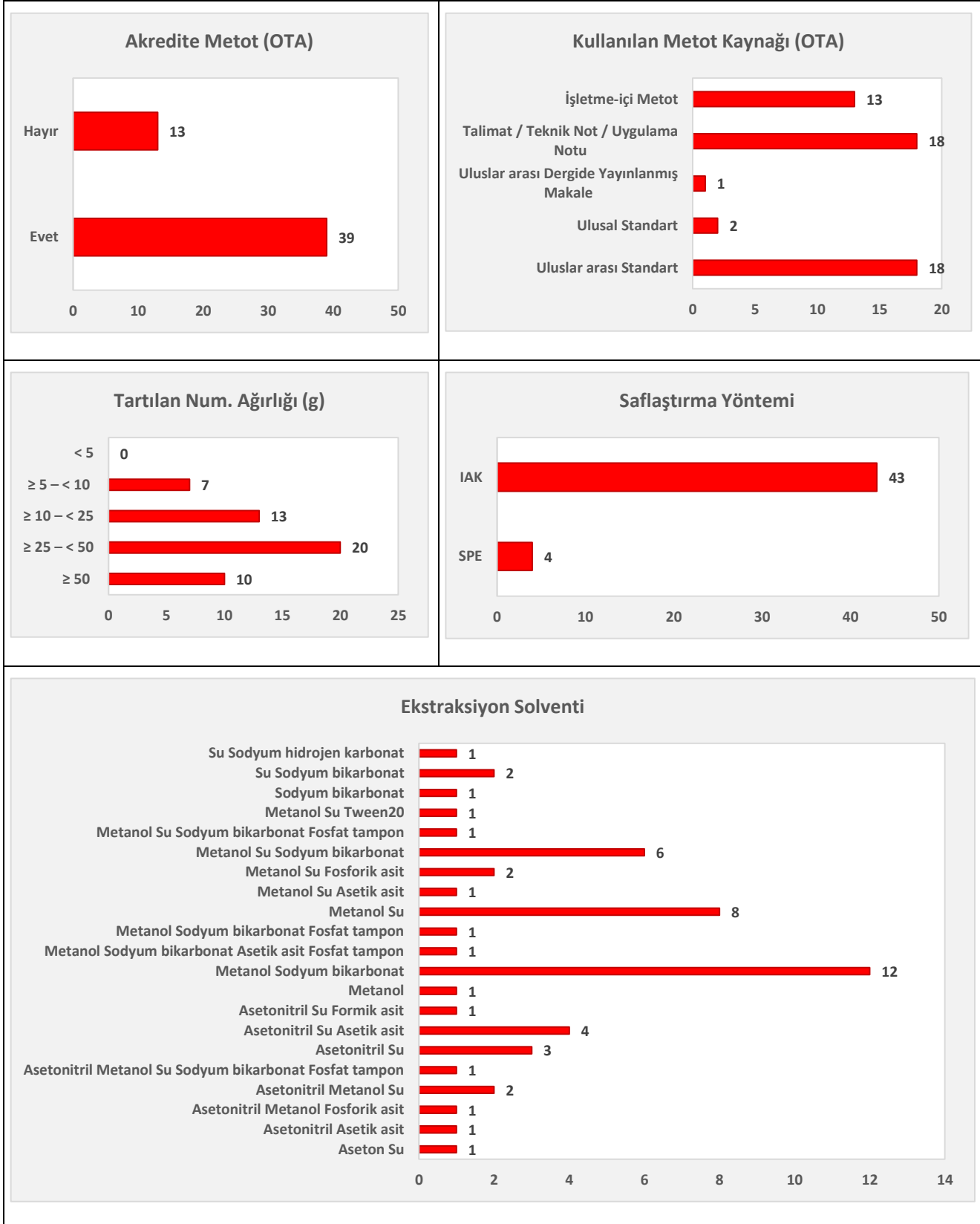
## 6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

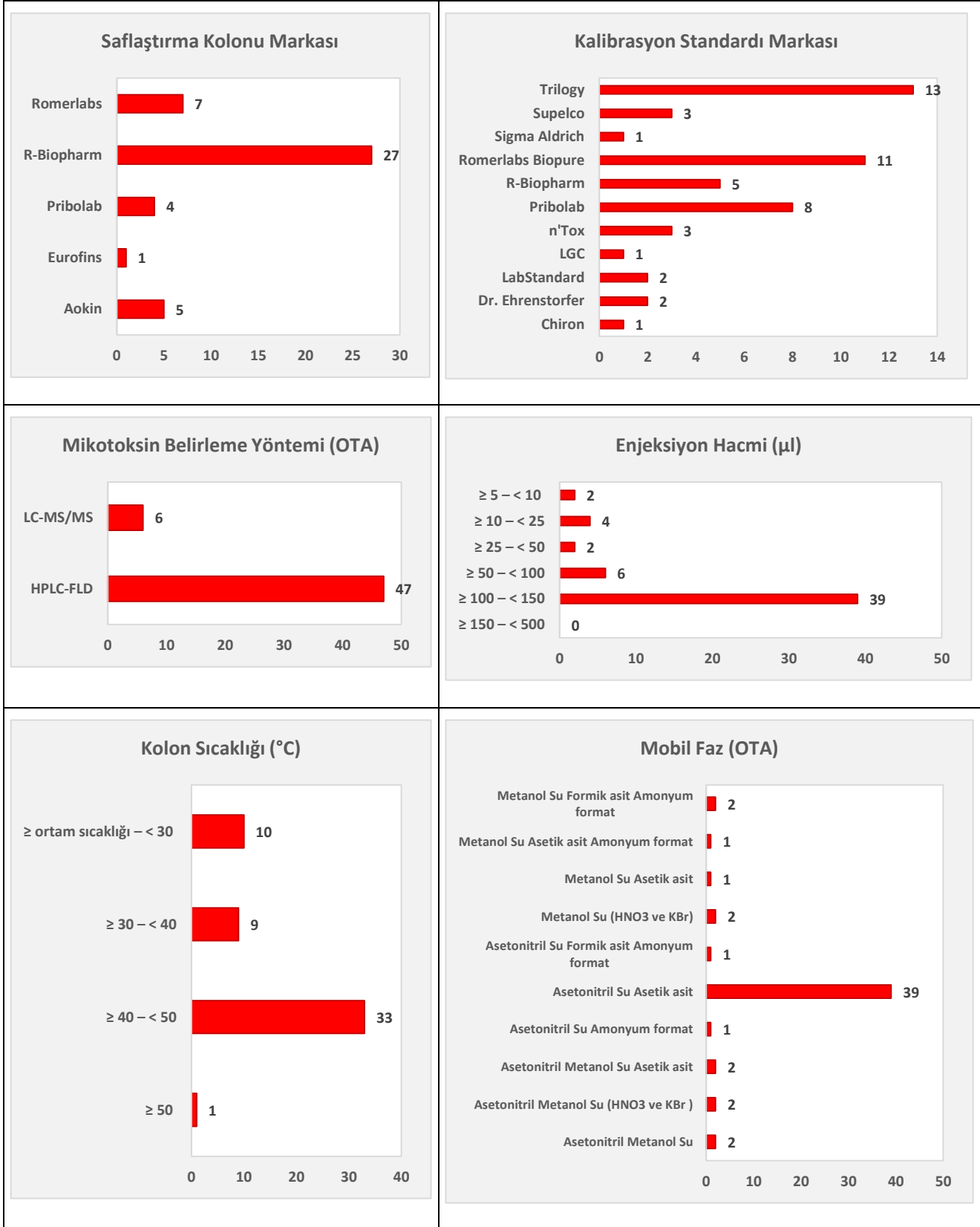
‘YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU’ ile birlikte doldurulması istenen analiz bilgilerine yönelik katılımcıların beyanları özetlenerek Tablo 14 ve Tablo 15’deki grafiklerde özetlenerek gösterilmektedir.

**Tablo 14.** Analiz bilgileri özet grafikleri (AFL)



**Tablo 14.** Analiz bilgileri özet grafikleri (AFL)

**Tablo 15.** Analiz bilgileri özet grafikleri (OTA)

**Tablo 15.** Analiz bilgileri özet grafikleri (OTA)

## 7. GÖZLEMLER

TOK019 kodlu Kuru İncirde Aflatoksin ve Okratoksin A Saptanması yeterlilik test çevrimi yirmi biri (21) kamu, ellisi (50) özel laboratuvar ve biri (1) yurtdışı laboratuvar olmak üzere toplam yetmiş iki (72) laboratuvarın katılımı ile tamamlanmıştır. Katılımcıların tamamı (72) aflatoksin sonucu bildirirken, kapsamında kuru incirde okratoksin A saptanması analizi bulunan elli üç (53) katılımcı okratoksin A sonucunu bildirmiştir. Katılımcıların z-skoru yönünden başarı yüzdesi AFL B1 için %99, AFL B2 için %100, AFL G1 için %100, AFL G2 için %97, Toplam AFL için %99 ve OTA için %98 olmuştur. Ölçüm belirsizliği performans değerlendirmesi olan zeta-skor yönünden başarı yüzdesinin AFL B1 için %79, AFL B2 için %75, AFL G1 için %90, AFL G2 için %73 ve OTA için %72 olduğu görülmektedir. Katılımcıların zeta-skoru performans değerlendirmesinin z-skoruna göre düşük olma sebebinin bildirilen sonucun atanmış değerden sapması veya bildirilen belirsizliğe ait belirsizlik bütçesinin tüm önemli belirsizlik kaynaklarını içermediği veya fazla hesaplandığı olduğu anlaşılmaktadır. Toplam aflatoksin belirsizliğinin doğru hesaplanması yönünden başarı oranı %74 (53/72) olmuştur, doğru hesaplanması ile ilgili de raporda detaylı bilgi verilmiştir. Kuru incir ülkemiz açısından önemli bir tarımsal-ekonomik ürün olup, mikotoksin bulaşmasına yatkın olması laboratuvar kontrollerini de önemli hale getirmektedir. UGRL tarafından düzenlenen YTler bakanlığa bağlı laboratuvarların bu alandaki başarısını ortaya koyma yanında, raporda verilen bilgilerle (toplam aflatoksinin hesaplanması, LoQ değeri, ölçüm belirsizliği değerlendirmesi vb.) hem laboratuvarlar arası harmonizasyonu sağlama hem de bilgilendirme yönünden önem taşımaktadır.

Aflatoksin analizi ile ilgili metot bilgileri incelendiğinde katılımcıların çoğunluğunun (%86) kullandığı metottan ISO/IEC 17025 standardından akredite olduğu, katılımcıların %90'ının HPLC, %10'unun LC-MS/MS kullandığı görülmektedir. Okratoksin A analizi ile ilgili metot bilgileri incelendiğinde yine katılımcıların çoğunluğunun (%75) kullandığı metottan ISO/IEC 17025 standardından akredite olduğu, katılımcıların %89'unun HPLC, %11'inin LC-MS/MS kullandığı görülmektedir.



## 8. REFERANSLAR

- (1) ISO 13528:2022 “Statistical Methods for Use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons”.
- (2) Thompson, M., Ellison, S.L.R., Wood, R., The International Harmonised Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories. Pure Appl. Chem., 2006. 78(1): 145–196.
- (3) 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.
- (4) TÜRKAK- P704, Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Programları Prosedürü, Rev. No:11 -15.05.2020.
- (5) Tanaskovski, B., Broothaerts, W., Buttinger, G., Corbisier, P., Emteborg, H., Robouch, P. and Emons, H. Determination of GM Maize MON88017 in Bird Feed and GM Maize GA21 in Maize Flour. EURL GMFF Proficiency Testing Report GMFF-20/01, 2020, JRC122118
- (6) NMKL Prosedür No:5,2 Ed.2003. Estimation and expression of measurement uncertainty in chemical analysis.
- (7) Ellison, S. L. R. Including correlation effects in an improved spreadsheet calculation of combined standard uncertainties, Accred Qual Assur (2005) 10: 338–343.
- (8) TSE CEN/TR 16059 Gıda Analizleri - Mikotoksinlerin Belirlenmesinde Tek Bir Laboratuvar İçin Valide Edilmiş Analiz Yöntemlerinin Performans Kriterleri.