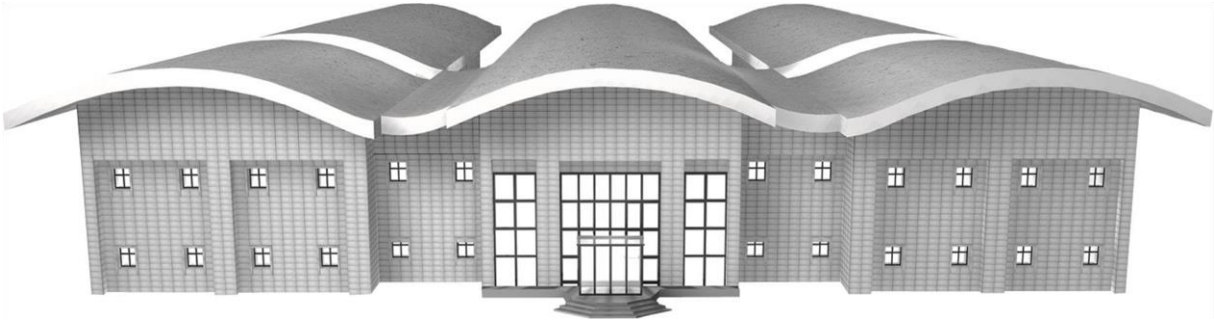




**T.C.**  
**TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI**  
**Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Müdürlüğü**




AB-0015-YT
UGRL YT Rapor-TOK011
04-20




# **YETERLİLİK TESTİ SONUÇ RAPORU**


**Fındıkta Aflatoksin Saptanması**  
**UGRL YT Raporu- TOK011**  
**Mart – Nisan 2020**

**GENEL BİLGİLER****YT Çevrim Kodu ve Adı:** Fındıkta Aflatoksin Saptanması (TOK011)**Test Materyali  
Gönderim Tarihi:** 25/02/2020**Katılımcı Analiz Sonucu  
Son Bildirim Tarihi:** 13/03/2020**Rapor Yayın Tarihi:** 30/04/2020**Raporu Hazırlayan(lar):**

Dr. Sümeyye  
KABAKCI  
Mikotoksin Bölümü



Dr. Gülin  
ÇETİNKAYA  
Mikotoksin Bölümü




Dr. M. Alp  
ÇETİNKAYA  
Mikotoksin Bölümü

**Çevrim Koordinatörü:**

Dr. M. Alp ÇETİNKAYA  
Mikotoksin Bölümü

**YT Koordinatörü:**

Dr. M. Alp ÇETİNKAYA  
Yeterlilik Testi Bölüm Sorumlusu

**Tel.:** 0312 327 41 81 / 1149(dahili)**e-posta:** alp.cetinkaya@tarimorman.gov.tr**Raporu Onaylayan:**

Dr. Berrin ŞENÖZ  
MÜDÜR

**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>4</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. GİZLİLİK.....</b>	<b>5</b>
<b>3. TEST MATERYALİ.....</b>	<b>6</b>
3.1. HAZIRLAMA .....	6
3.2. HOMOJENLİK VE KARARLILIK .....	6
3.3. DAĞITIM.....	7
<b>4. SONUÇLAR .....</b>	<b>8</b>
<b>5. SONUÇLARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ.....</b>	<b>8</b>
5.1. ATANMIŞ DEĞER .....	8
5.2. YETERLİLİK STANDART SAPMASI .....	9
5.3. PERFORMANS DEĞERLENDİRME .....	9
5.4. ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ BİLEŞENLERİNİN TOPLANMASI .....	10
5.5. KATILIMCI SONUÇLARI VE SKORLAR.....	10
5.5.1. z-skorları .....	11
5.5.2. zeta-skorları.....	19
5.5.3. Toplam Aflatoksin Ölçüm Belirsizliği .....	36
<b>6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>40</b>
<b>7. GÖZLEMLER.....</b>	<b>43</b>
<b>8. REFERANSLAR .....</b>	<b>43</b>

**TABLolar**

Tablo 1. Yeterlilik testi sonuçları özeti .....	4
Tablo 2. Homojenlik değerlendirmesine ait özet bilgi tablosu.....	6
Tablo 3. Kararlılık değerlendirmesine ait özet bilgi tablosu .....	7
Tablo 4. Her bir analit için özet istatistik değerlendirmesi .....	11
Tablo 5. Atanmış değerler ve yeterlilik standart sapmaları.....	12
Tablo 6. $ z  \leq 2$ aralığında yer alan skorların sayısı ve yüzdesi .....	12
Tablo 7. Katılımcı sonuçları ve z-skorları ( $ z  > 2$ Aralığında yer alan z-skorları kırmızı ile işaretlenmiş şekilde gösterilmektedir) .....	13
Tablo 8. Aflatoksin B1 zeta-skorları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri .....	20
Tablo 9. Aflatoksin B2 zeta-skorları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri .....	24
Tablo 10. Aflatoksin G1 zeta-skorları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri .....	28
Tablo 11. Aflatoksin G2 zeta-skorları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri .....	32
Tablo 12. Toplam Aflatoksin için bildirilen ve olması gereken ölçüm belirsizlikleri.....	38
Tablo 13. Katılımcı analiz bilgileri .....	40

**ŞEKİLLER**

Şekil 1. Aflatoksin B1 z-skorları histogramı.....	17
Şekil 2. Aflatoksin B2 z-skorları histogramı.....	17
Şekil 3. Aflatoksin G1 z-skorları histogramı .....	18
Şekil 4. Aflatoksin G2 z-skorları histogramı .....	18
Şekil 5. Toplam aflatoksin z-skorları histogramı .....	19

**ÖZET**

Laboratuvar Müdürlüğümüz tarafından ülkemiz genelinde yirmi ikisi (22) kamu ve elli biri (51) özel laboratuvar olmak üzere toplam yetmiş üç (73) laboratuvarın katılımı ile “Fındıkta Aflatoksin Saptanması” yeterlilik test çevrimi düzenlenmiştir.

Aflatoksin (AFL B1, AFL B2, AFL G1, AFL G2) içeriklerinin analiz edilmesi amacıyla TOK011 kodlu fındıkta aflatoksin saptanması yeterlilik testi materyali katılımcılara 25/02/2020 tarihinde gönderilmiştir.

Tüm katılımcılardan tespit ettikleri tüm aflatoksinlerin geri kazanım yüzdelerine göre düzeltilmiş sonuçları, toplamları, geri kazanım oranları, ölçüm limitleri (LoQ) ve ölçüm belirsizlikleri istenmiştir. Gönderilen sonuçlar uygun istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiş ve atanmış değer hesaplanarak katılımcıların performansı z-skorları belirlenerek ortaya konmuştur (Tablo 1). Bunun yanında ölçüm belirsizliklerinden zeta-skorları belirlenmiş ve sonuca göre beyan ettikleri ölçüm belirsizliği değerlerinin de uygunluğu belirlenmiştir. Katılımcıların bildirmiş oldukları toplam aflatoksin ölçüm belirsizliği ve hesaplama yöntemlerine ilişkin olası hatalar belirtilerek bir örnekliğin sağlanması açısından doğru hesaplama yöntemi raporda detaylı şekilde açıklanmıştır.

***TOK011 kodlu fındıkta aflatoksin saptanması yeterlilik testi çevrimindeki analitlerin tamamı TS EN ISO/IEC 17043 standardı akreditasyonu kapsamındadır.***

**Tablo 1.** Yeterlilik testi sonuçları özeti

Analit	Atanmış Değer (xpt) µg/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	4,60	73	72	99	73	53	73
AFL B2	1,13	73	71	97	72	51	71
AFL G1	2,47	73	72	99	72	51	71
AFL G2	1,17	73	70	96	72	50	69
<b>Toplam AFL</b>	9,37	73	72	99	-	-	-

## 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”in Laboratuvarın oluşumu ve faaliyet alanları başlıklı 5’inci madde 2’inci fıkra e bendi hükmüne dayanarak laboratuvarlar arası karşılaştırma/yeterlilik testleri düzenler.

“Gıda Kontrol Laboratuvarlarının Kuruluş, Görev, Yetki ve Sorumlulukları ile Çalışma Usul ve Esaslarının Belirlenmesine Dair Yönetmelik” ‘in kontroller başlıklı 19’ uncu maddesi 1’ inci fıkrası hükmü gereği laboratuvarların yeterlilik testlerine katılımı zorunlu kılınmıştır.

UGRL tarafından düzenlenen yeterlilik testlerinin hiçbir aşamasında taşeron kullanılmamaktadır.

## 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 öğütülmüş fındık yığın materyali su ile bulamaç haline getirildikten sonra AFL B1, B2, G1 ve G2 standartları ilave edildi ve homojenizatör yardımı ile homojen hale getirildi. Daha sonra yeterlilik test materyali kaplarına her biri yaklaşık 120 gram olacak şekilde aktararak etiketlendi ve kaplar sıra ile numaralandırıldı. Numuneler gönderilecekleri güne kadar derin dondurucuda ( $\sim -20^{\circ}\text{C}$ 'de) saklandı.

#### 3.2. HOMOJENLİK VE KARARLILIK

Homojenliğin doğrulanması için, bilgisayar ortamında rastgele sayılar oluşturularak tüm yeterlilik test materyalleri içinden 10 adet rastgele seçim sağlandı 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 [1,2]. Test materyalinin yeterli homojenliğe sahip olduğu gösterildi. Homojenliğe ait özet bilgi Tablo 2'de verilmektedir.

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

	AFL B1 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	AFL B2 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	AFL G1 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	AFL G2 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
Ortalama	5,09	1,18	2,32	1,31
$\sigma_{pt}$	1,12	0,26	0,51	0,29
0,3 $\sigma_{pt}$ (kritik değer)	0,34	0,08	0,15	0,09
$s_x$ (örnek ort. std.sapma)	0,12	0,03	0,06	0,04
$s_w$ (örnekler-içi std.sapma)	0,22	0,06	0,11	0,10
$s_s$ (örnekler-arası std.sapma)	0,00	0,00	0,00	0,00
$s_s < 0,3\sigma$	<b>GEÇER</b>	<b>GEÇER</b>	<b>GEÇER</b>	<b>GEÇER</b>

Kararlılık çalışmasında kargo gönderiminden bir gün önce ölçümü yapılan homojenlik sonuçları referans kontrol değer ( $t_1$ ) olarak kullanıldı. Kararlılık kontrolünde kargo ve mevsim koşullarını temsil etmesi açısından  $23^{\circ}\text{C}$ 'de 4 gün bekletilmek üzere 6 adet YTM derin dondurucudan çıkartıldı. 3 adedi ( $t_2$ ) belirtilen sürenin sonunda tekrarlanabilirlik koşulları altında çift tekrarlı olacak şekilde çalışıldı. Kalan 3 adet YTM tekrar derin dondurucuya kaldırıldı ( $t_4$ ) ve sonuç son bildirim tarihinden hemen sonra derin dondurucuda bekleyen 3 farklı YTM daha seçilerek ( $t_3$ ) bir arada tekrarlanabilirlik koşulları altında çalışıldı. Kargo koşullarının temsili için analiz edilen YTM sonuçları ( $y_2$ ), derin dondurucuda bekletilen YTM'lerden seçilen numunelerin sonuçları ( $y_3$ ) ve önce

kargo koşullarında bekletilip tekrar derin dondurucuda bekletilen YTM sonuçları (y4), referans değer olan homojenlik testi sonuçları (y1) ile ISO 13528'de belirtilen istatistiksel yöntemler kullanılarak karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonuçlarına göre YTM'lerin yeterince kararlı olduğu gösterilmiştir. Kararlılığa ait özet bilgi Tablo 3'te verilmektedir.

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

ANALİT	Aflatoksin B1				Aflatoksin B2			
	t1 (kontrol)	t2	t3	t4	t1 (kontrol)	t2	t3	t4
Sıcaklık (~ °C)	-	23	-20	+23 / -20	-	23	-20	+23 / -20
Süre (gün)	-	4	22	4 + 18	-	4	22	4 + 18
Ortalama	5,09	4,59	5,29	4,91	1,18	1,08	1,26	1,19
y1 - y2	-	0,495	0,203	0,175	-	0,106	0,080	0,008
u (sıcak.ort.)	-	0,213	0,159	0,216	-	0,057	0,043	0,065
$0,3\sigma_{pt} + u$	-	0,516	0,463	0,520	-	0,132	0,118	0,140
$ y1 - y2  \leq 0,3\sigma_{pt} + u$		GEÇER	GEÇER	GEÇER		GEÇER	GEÇER	GEÇER
ANALİT	Aflatoksin G1				Aflatoksin G2			
	t1 (kontrol)	t2	t3	t4	t1 (kontrol)	t2	t3	t4
Sıcaklık (~ °C)	-	23	-20	+23 / -20	-	23	-20	+23 / -20
Süre (gün)	-	4	22	4 + 18	-	4	22	4 + 18
Ortalama	2,32	2,10	2,44	2,26	1,31	1,17	1,36	1,29
y1 - y2	-	0,214	0,118	0,055	-	0,138	0,047	0,024
u (sıcak.ort.)	-	0,096	0,072	0,099	-	0,071	0,045	0,072
$0,3\sigma_{pt} + u$	-	0,259	0,235	0,262	-	0,148	0,122	0,150
$ y1 - y2  \leq 0,3\sigma_{pt} + u$		GEÇER	GEÇER	GEÇER		GEÇER	GEÇER	GEÇER

### 3.3. DAĞITIM

Derin dondurucuda (-20°C'de) bulunan fındık YT materyalleri 25/02/2020 tarihinde buz akülü strafırlu kutulara konularak 73 katılımcıya aynı anda gönderildi. Test materyali ile birlikte katılımcı laboratuvar kodunun da bulunduğu '**KATILIMCI BİLGİLENDİRME FORMU**' katılımcılara iletildi.

## 4. SONUÇLAR

TOK011 fındık yeterlilik test materyalinde;

- AFL B1, AFL B2, AFL G1, AFL G2 ve toplam AFL düzeylerini tespit etmeleri,
- Geri kazanıma göre düzeltilmiş sonuçları ( $\mu\text{g/kg}$ ),
- Geri kazanım oranları (%),
- LoQ değerleri ( $\mu\text{g/kg}$ ),
- Ölçüm belirsizliği ( $\pm \mu\text{g/kg}$ ) değerleri katılımcılardan istenmiştir.

Bu sonuçları “**YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU**”na kaydetmeleri istenmiştir.

Başvuruda bulunan (73) katılımcının (73)’ü tarafından sonuçlar tarafımıza iletilmiştir. Sonuç bildiren (73) katılımcının hepsi, AFL B1, AFL B2, AFL G1, AFL G2 analitlerinin tamamına ait sonuçları bildirmiştir.

## 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 genişletilmiş test) değerlendirmesi yanında görsel inceleme (histogram, noktasal grafik, çekirdek yoğunluk kestirimi vb.) yapılmıştır. Bu değerlendirmelerin sonrasında tüm sonuçlardan sağlam ortalama ve sağlam standart sapma hesaplanmıştır. Beyan edilen LoQ değerinin altında olan sonuçlar atanmış değer hesaplanırken dahil edilmemiştir.

### 5.1. ATANMIŞ DEĞER

Sağlam ortalama ve sağlam standart sapma aykırı değer oranının düşük olması sebebiyle Huber H15 (c: 1,5 ve yakınsama ölçütü:  $1e-4$ ) yöntemiyle belirlenmiştir [3, 4]. Sağlam ortalama atanmış değer ( $x_{pt}$ ) olarak alınmış ve belirsizliği  $u(x_{pt})$  sağlam standart sapma ile hesaplanmıştır [2]. Atanmış değer belirsizliği aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

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

$s^*$ : 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 kullanılan aşağıdaki eşitlik ile  $\sigma_{pt}$  hesaplanmıştır [5].

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

$c$ : analit konsantrasyonu (atanmış değer), boyutsuz kütle oranı şeklinde ifade edilir (ör. 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 [2].

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

$x_i$ : 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 [6]:

$|z| \leq 2$  Uygun sonuç

$2 < |z|$  Uygun olmayan sonuç

### 5.3.2. zeta-skoru

Her bir katılımcının performansı ISO 13528'e göre zeta-skoru cinsinden ifade edilmektedir [2].

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

$x_i$  : 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 [6]:

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

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

Katılımcı sonuçlarının belirsizliklerinin değerlendirilmesinde, maksimum belirsizlik ( $u_{\text{mak}}$ ) ve minimum belirsizlik ( $u_{\text{min}}$ ) değerleri kullanılmıştır. ISO 13528'e göre, bir üst sınır olan  $u_{\text{mak}}$ 'un, katılımcıların sonuçlarından elde edilen sağlam standart sapmasının 1,5 katından fazla olmaması gerekmektedir.  $u(x_{\text{pt}}) < 0,3\sigma_{\text{pt}}$  koşulu sağlandığında ise, katılımcı sonucunun bundan daha küçük bir belirsizliğe sahip olması beklenmektedir. Bu nedenle,  $u(x_{\text{pt}})$ ,  $u_{\text{min}}$  adı verilen bir alt sınır olarak kullanılabilir.  $u_{\text{min}}$  ve  $u_{\text{mak}}$ , anormal belirsizlikleri tanımlamak için kullanılan sınırlar olup; katılımcılar için bilgilendirme amaçlı yapılmıştır [2].

$$u_{\text{min}} : u(x_i) < u(x_{\text{pt}})$$

$$u_{\text{mak}} : 1,5 \times s^*$$

$$u(x_i) : \text{katılımcı sonucunun standart belirsizliği}$$

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

$$s^* : \text{katılımcı sonuçlarından elde edilen sağlam standart sapma}$$

#### 5.4. ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ BİLEŞENLERİNİN TOPLANMASI

Aflatoksinlerin analizi sonucunda tespit edilen AFL B1, AFL B2, AFL G1 ve AFL G2 analitlerine ait toplam sonuç da raporlanmaktadır. Her analite ait belirsizlik hesaplandığı gibi toplam aflatoksine ait belirsizlik de verilmektedir. Toplam aflatoksin belirsizliği, analiz neticesinde elde edilen her bir aflatoksin sonucunun (C) belirsizliklerinin (U) hesaplanması ile elde edilen her bir analit sonucuna ait belirsizliklerin kareleri toplamı çıkan sonucun karekökünün alınması yani belirsizliklerin birleştirilmesi ile hesaplanmalıdır [7,8].

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

#### 5.5. KATILIMCI SONUÇLARI VE SKORLAR

TOK011 Fındıkta aflatoksinlerin saptanması yeterlilik testi için geri kazanım yüzdesine göre düzeltilmiş AFL B1, AFL B2, AFL G1, AFL G2 ve toplam AFL analitlerinin sonuçlarından performans değerlendirilmesi yapılmış ve z-skorları hesaplanmıştır. Ölçüm belirsizliği performans

değerlendirilmesi de yapılmış olup; zeta-skorumları hesaplanmıştır. Hesaplanan zeta skorları, katılımcılara bilgilendirme amaçlı verilmiştir.

### 5.5.1. z-skorumları

Her bir analit için özet istatistik değerlendirmesi Tablo 4'te, atanmış değerler ve yeterlilik standart sapmaları Tablo 5'te,  $|z| \leq 2$  aralığında yer alan skorların sayısı ve yüzdesi Tablo 6'da verilmektedir. Katılımcıların 'YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU' ile beyan ettikleri sonuçlar, z-skorumları ile birlikte Tablo 7'de özetlenmektedir ve Şekil 1, 2, 3, 4 ve 5'te histogram ile gösterilmektedir.

**Tablo 4.** Her bir analit için özet istatistik değerlendirmesi

	AFL B1	AFL B2	AFL G1	AFL G2	Toplam AFL
Gönderilen Sonuç Sayısı	73	73	73	73	73
Geçerli Sonuç Sayısı ( $x_{pt}$ hesaplanan)	73	71	73	71	71
Sonuç aralığı ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	2,98 - 19,05	0,72 - 4,65	1,57 - 12,64	0,68 - 4,76	6,47 - 41,43
Sonuçların ortalaması ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	4,78	1,18	2,61	1,23	9,78
Sonuçların ortancası ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	4,64	1,11	2,40	1,15	9,26
Atanmış değer ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	<b>4,60</b>	<b>1,13</b>	<b>2,47</b>	<b>1,17</b>	<b>9,37</b>
Sağlam standart sapma	0,77	0,20	0,45	0,21	1,49
$ z  \leq 2$ sonuç sayısı	72	71	72	70	72
$ z  > 2$ sonuç sayısı	1	2	1	3	1

**Tablo 5.** Atanmış değerler ve yeterlilik standart sapmaları

Analit	Veri sayısı, <i>n</i>	Atanmış Değer, $x_{pt}$ , µg/kg	Belirsizlik, ( $u(x_{pt})$ )	Yeterlilik standart sapması, $\sigma_{pt}$ , µg/kg
AFL B1	73	4,60	0,11	1,01
AFL B2	71	1,13	0,03	0,25
AFL G1	73	2,47	0,07	0,54
AFL G2	71	1,17	0,03	0,26
<b>Toplam AFL</b>	71	9,37	0,22	2,06

**Tablo 6.**  $|z| \leq 2$  aralığında yer alan skorların sayısı ve yüzdesi

Analit	$ z  \leq 2$ skor sayısı	Toplam z-skor sayısı	% $ z  \leq 2$
AFL B1	72	73	99
AFL B2	71	73	97
AFL G1	72	73	99
AFL G2	70	73	96
<b>Toplam AFL</b>	72	73	99

**Tablo 7.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (  $|z| > 2$  Aralığında yer alan z-skorları kırmızı ile işaretlenmiş şekilde gösterilmektedir)

KOD	Aflatoksin B1			Aflatoksin B2			Aflatoksin G1			Aflatoksin G2			Toplam Aflatoksin		
	Atanmış Değer	4,60		Atanmış Değer	1,13		Atanmış Değer	2,47		Atanmış Değer	1,17		Atanmış Değer	9,37	
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
1	4,34	98	-0,3	1,13	97	0,0	2,24	96	-0,4	1,12	97	-0,2	8,86	97	-0,2
2	3,3	85	-1,3	0,85	88	-1,1	1,89	85	-1,1	0,81	87	-1,4	6,85		-1,2
3	4,19	96	-0,4	1,05	92	-0,3	1,98	99,2	-0,9	0,96	96	-0,8	8,21	96	-0,6
4	4,96	83	0,4	1,08	81	-0,2	2,23	81	-0,4	0,99	79	-0,7	9,26		-0,1
5	4,72	99,1	0,1	1,08	99,2	-0,2	2,46	98,1	0,0	0,99	98,3	-0,7	9,27	97,9	0,0
6	4,12	88	-0,5	1,03	90	-0,4	2,31	86	-0,3	0,94	70	-0,9	8,4		-0,5
7	3,55	93	-1,0	1,02	98	-0,4	2,08	85	-0,7	0,84	99	-1,3	7,49		-0,9
8	5,064	102	0,5	1,35	96	0,9	2,65	101	0,3	1,49	93	1,2	10,554		0,6
9	5,22	94,91	0,6	0,88	98,04	-1,0	1,82	98,57	-1,2	0,93	97,6	-0,9	8,85		-0,3
10	5,06	87	0,5	1,35	95	0,9	2,71	88	0,4	1,59	70	1,6	10,71		0,7
11	4,73	85	0,1	1,12	87	0,0	2,08	81	-0,7	1,06	89	-0,4	9,19		-0,1
12	4,57	90	0,0	1,31	107	0,7	2,31	89	-0,3	1,29	93	0,5	9,48		0,1
13	3,39	93	-1,2	1,05	99,4	-0,3	2,19	97	-0,5	1,13	101,1	-0,2	7,76	97,7	-0,8
14	5,2	89,58	0,6	1,28	107,23	0,6	2,97	95,06	0,9	1,29	93,03	0,5	10,74	91,91	0,7
15	4,64	95	0,0	1,08	103	-0,2	2,4	103	-0,1	1,18	96	0,0	9,3	99	0,0
16	4,75	103	0,2	1,05	102	-0,3	2,33	102	-0,3	1,11	101	-0,2	9,24		-0,1
17	4,26	96	-0,3	1,11	94	-0,1	2,36	99	-0,2	1,16	73	0,0	8,89		-0,2
18	4,71	93	0,1	1,18	85	0,2	2,41	96	-0,1	1,19	84	0,1	9,49		0,1
19	4,63	91	0,0	1,35	97	0,9	3,09	85	1,1	1,39	90	0,9	10,46		0,5
20	3,46	73,5	-1,1	0,85	74,2	-1,1	1,77	72,4	-1,3	0,85	72,5	-1,2	6,94		-1,2
21	4,55	95	0,0	1,04	90	-0,4	2,26	91	-0,4	1,06	81	-0,4	8,91		-0,2
22	4,19	99,66	-0,4	1,18	100,34	0,2	2,7	98,54	0,4	1,3	99,45	0,5	9,37		0,0
23	5,81	95,46	1,2	1,47	93,82	1,4	2,96	88,02	0,9	1,15	84,81	-0,1	11,39		1,0

**Tablo 7.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (  $|z| > 2$  Aralığında yer alan z-skorları kırmızı ile işaretlenmiş şekilde gösterilmektedir)

KOD	Aflatoxin B1			Aflatoxin B2			Aflatoxin G1			Aflatoxin G2			Toplam Aflatoxin		
	Atanmış Değer	4,60		Atanmış Değer	1,13		Atanmış Değer	2,47		Atanmış Değer	1,17		Atanmış Değer	9,37	
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
24	6,03	92,3	1,4	1,92	95	3,2	3,39	97,2	1,7	1,46	83,3	1,1	12,79003		1,7
25	4,1	89,8	-0,5	1,03	91,3	-0,4	2,56	88,9	0,2	1,19	89,7	0,1	8,88		-0,2
26	3,91	89	-0,7	0,98	84	-0,6	2,4	91	-0,1	1,15	79	-0,1	8,37	88	-0,5
27	5,04	79	0,4	1,31	67	0,7	2,58	83	0,2	1,3	70	0,5	10,32	77	0,5
28	4,98	86	0,4	1,17	87	0,2	2,92	87	0,8	1,27	82	0,4	10,34		0,5
29	4,82	99,63	0,2	1,12	100,88	0,0	3,08	102,39	1,1	1,12	100,3	-0,2	10,14		0,4
30	4,18	100	-0,4	1,05	102	-0,3	2,19	104	-0,5	1,08	109	-0,3	8,5		-0,4
31	4,24	86	-0,4	1,09	80	-0,2	2,39	80	-0,2	1,11	80	-0,2	8,83		-0,3
32	5,977	93,34	1,4	1,318	94,29	0,8	2,837	103,15	0,7	1,87	70,8	2,7	12,002		1,3
33	5,2	94,17	0,6	1,45	90,55	1,3	3,32	88,32	1,6	1,61	89,47	1,7	11,59		1,1
34	4,9	89	0,3	1,04	92	-0,4	2,11	96	-0,7	1,16	82	0,0	9,21		-0,1
35	4,93	94	0,3	1,29	95	0,6	2,86	96	0,7	1,53	74	1,4	10,6		0,6
36	3,5	97,8	-1,1	0,9	104,64	-0,9	1,79	97,4	-1,3	0,89	103,85	-1,1	7,07	99,3	-1,1
37	5,3	94,37	0,7	1,61	94,25	1,9	2,9	93,77	0,8	1,1	95,7	-0,3	10,91	94,72	0,7
38	3,78	88	-0,8	0,9	86	-0,9	2,27	88	-0,4	1,22	73	0,2	8,17	84	-0,6
39	4,2	84,2	-0,4	1,06	79,6	-0,3	2,22	91,8	-0,5	1,06	83,4	-0,4	8,54		-0,4
40	5,01	102,17	0,4	1,24	95,55	0,4	2,82	100,46	0,6	1,65	73,95	1,9	10,59	97,71	0,6
41	5,11	87	0,5	1,29	88	0,6	2,48	89	0,0	1,16	90	0,0	10,04		0,3
42	5,88	84	1,3	1,37	83	1,0	3,33	81	1,6	1,5	76	1,3	12,08		1,3
43	4,65	91	0,1	1,43	88	1,2	2,27	83	-0,4	1,05	108	-0,5	9,4		0,0
44	4,38	72,39	-0,2	1,27	70,65	0,6	2,19	76,1	-0,5	1,01	74,28	-0,6	9,2	73,89	-0,1
45	4,58	100,55	0,0	1,11	86,18	-0,1	2,38	107	-0,2	1,09	94	-0,3	9,16		-0,1
46	4,32	93	-0,3	1,02	108	-0,4	2,68	94	0,4	1,32	94	0,6	9,34	97	0,0

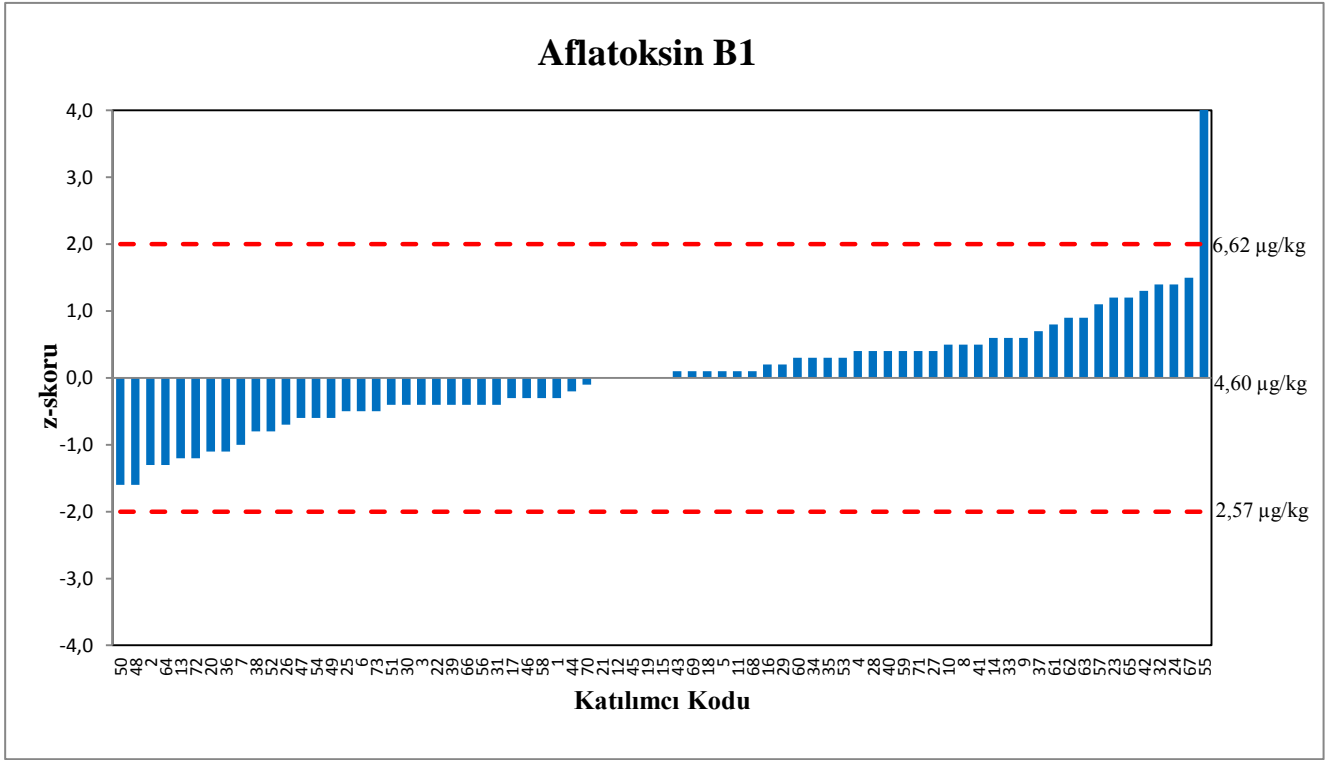
**Tablo 7.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (  $|z| > 2$  Aralığında yer alan z-skorları kırmızı ile işaretlenmiş şekilde gösterilmektedir)

KOD	Aflatoksin B1			Aflatoksin B2			Aflatoksin G1			Aflatoksin G2			Toplam Aflatoksin		
	Atanmış Değer	4,60		Atanmış Değer	1,13		Atanmış Değer	2,47		Atanmış Değer	1,17		Atanmış Değer	9,37	
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
47	3,94	106	-0,6	0,92	104	-0,8	1,95	105	-1,0	0,68	91	-1,9	7,49	103	-0,9
48	3	95	-1,6	0,89	93	-1,0	1,99	88	-0,9	1,02	85	-0,6	6,89		-1,2
49	3,97	90	-0,6	1,03	87	-0,4	2,29	89	-0,3	1,09	90	-0,3	8,38		-0,5
50	2,98	86	-1,6	0,81	96	-1,3	1,84	88	-1,2	0,91	84	-1,0	6,52	87	-1,4
51	4,15	87,9	-0,4	1,03	89,63	-0,4	2,65	85,67	0,3	1,17	84,73	0,0	9		-0,2
52	3,8	77	-0,8	0,89	85	-1,0	1,91	85	-1,0	0,94	93	-0,9	7,54		-0,9
53	4,93	108	0,3	1,2	116	0,3	2,97	120	0,9	1,65	136	1,9	10,88	115	0,7
54	3,95	85,6	-0,6	0,9	88,7	-0,9	2,07	86	-0,7	1,03	89,5	-0,5	7,9	87,2	-0,7
55	19,05	95	14,3	4,65	94	14,1	12,64	90	18,7	4,76	90	14,0	41,43	92	15,6
56	4,23	85	-0,4	1,01	90	-0,5	2,1	83	-0,7	0,98	93	-0,7	8,32		-0,5
57	5,71	85	1,1	1,17	82	0,2	3,04	82	1,0	1,35	76	0,7	11,27		0,9
58	4,33	85,07	-0,3	0,96	86,25	-0,7	2,84	89,69	0,7	1,1	89,64	-0,3	9,23	87,86	-0,1
59	5,02	82,49	0,4	1,08	83,22	-0,2	2,79	80,85	0,6	1,17	82,08	0,0	10,06		0,3
60	4,86	89	0,3	1,22	87	0,4	2,26	97	-0,4	1,26	83	0,4	9,59	93	0,1
61	5,37	83	0,8	1,43	84	1,2	2,92	95	0,8	1,34	86	0,7	11,06		0,8
62	5,5	88	0,9	1,4	93	1,1	2,57	91	0,2	1,9	84	2,8	10,757		0,7
63	5,5	99,45	0,9	1,29	91,53	0,6	2,64	99,38	0,3	1,35	74,07	0,7	10,75	95,58	0,7
64	3,32	100	-1,3	0,72	100	-1,7	1,57	100	-1,7	0,86	100	-1,2	6,47	100	-1,4
65	5,84	87	1,2	1,37	86	1,0	3,13	84	1,2	1,52	82	1,4	11,97	85	1,3
66	4,22	84	-0,4	1,01	86	-0,5	2,18	85	-0,5	1,1	82	-0,3	8,52		-0,4
67	6,08	101	1,5	1,61	97	1,9	3,09	95	1,1	1,18	95	0,0	11,76		1,2
68	4,74	93	0,1	1,17	84	0,2	2,42	86	-0,1	1,19	88	0,1	9,53	87	0,1
69	4,66	100	0,1	1,2	103	0,3	2,55	107	0,1	1,18	116	0,0	9,6		0,1

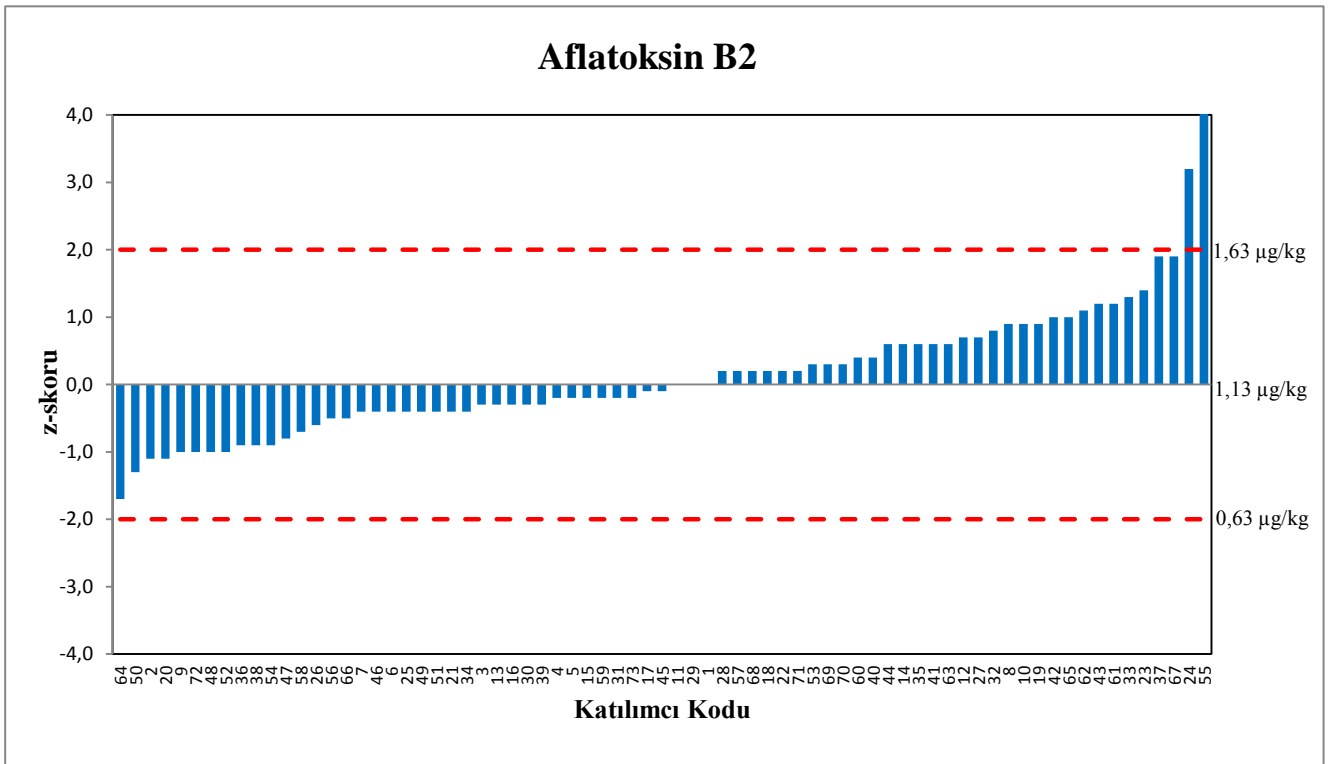
**Tablo 7.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (  $|z| > 2$  Aralığında yer alan z-skorları kırmızı ile işaretlenmiş şekilde gösterilmektedir)

KOD	Aflatoksin B1			Aflatoksin B2			Aflatoksin G1			Aflatoksin G2			Toplam Aflatoksin		
	Atanmış Değer	4,60		Atanmış Değer	1,13		Atanmış Değer	2,47		Atanmış Değer	1,17		Atanmış Değer	9,37	
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
70	4,5	106,36	-0,1	1,2	104,92	0,3	2,8	103,6	0,6	1,15	104,18	-0,1	9,65	105	0,1
71	5,03	87	0,4	1,18	81	0,2	2,69	85	0,4	1,17	93	0,0	10,06		0,3
72	3,41	94,65	-1,2	0,88	99,51	-1,0	2,24	101,02	-0,4	1,14	70,04	-0,1	7,67		-0,8
73	4,12	99	-0,5	1,09	91	-0,2	2,07	97	-0,7	1,08	92	-0,3	8,36	95	-0,5

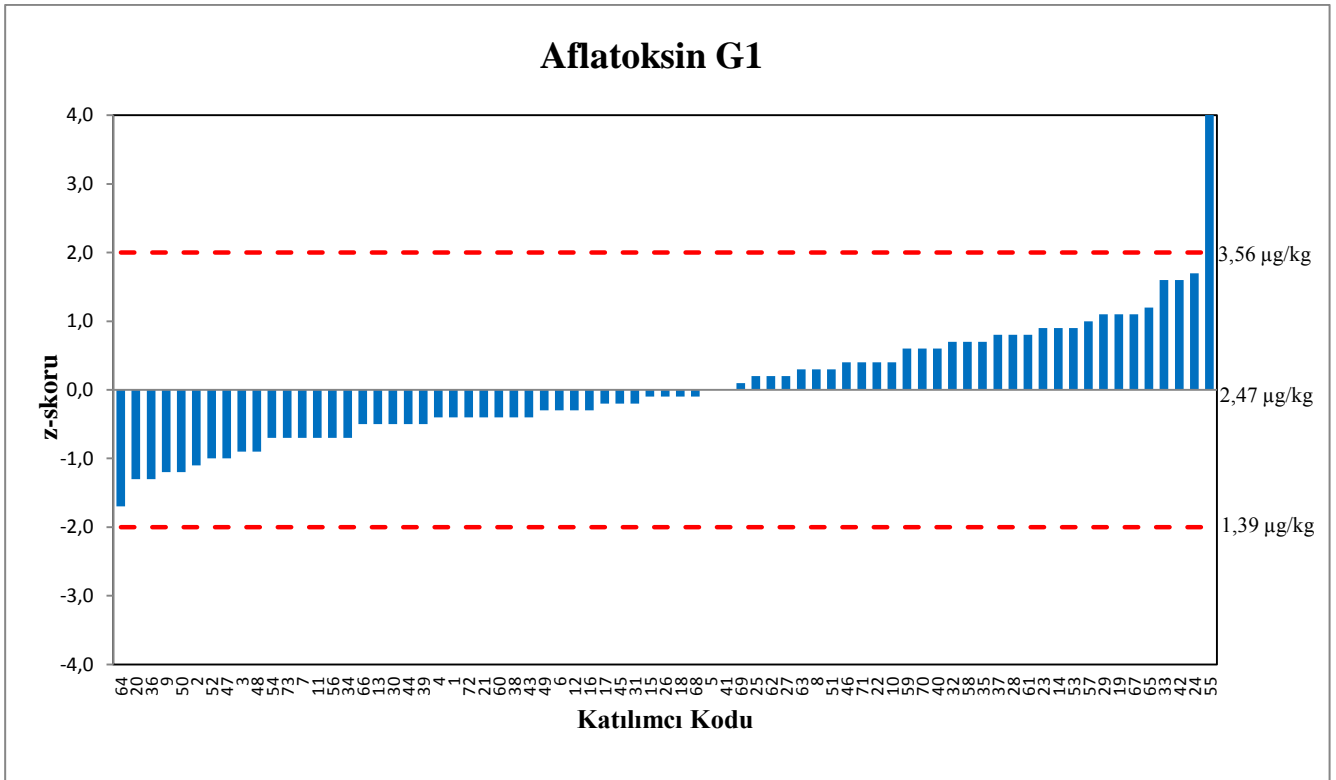




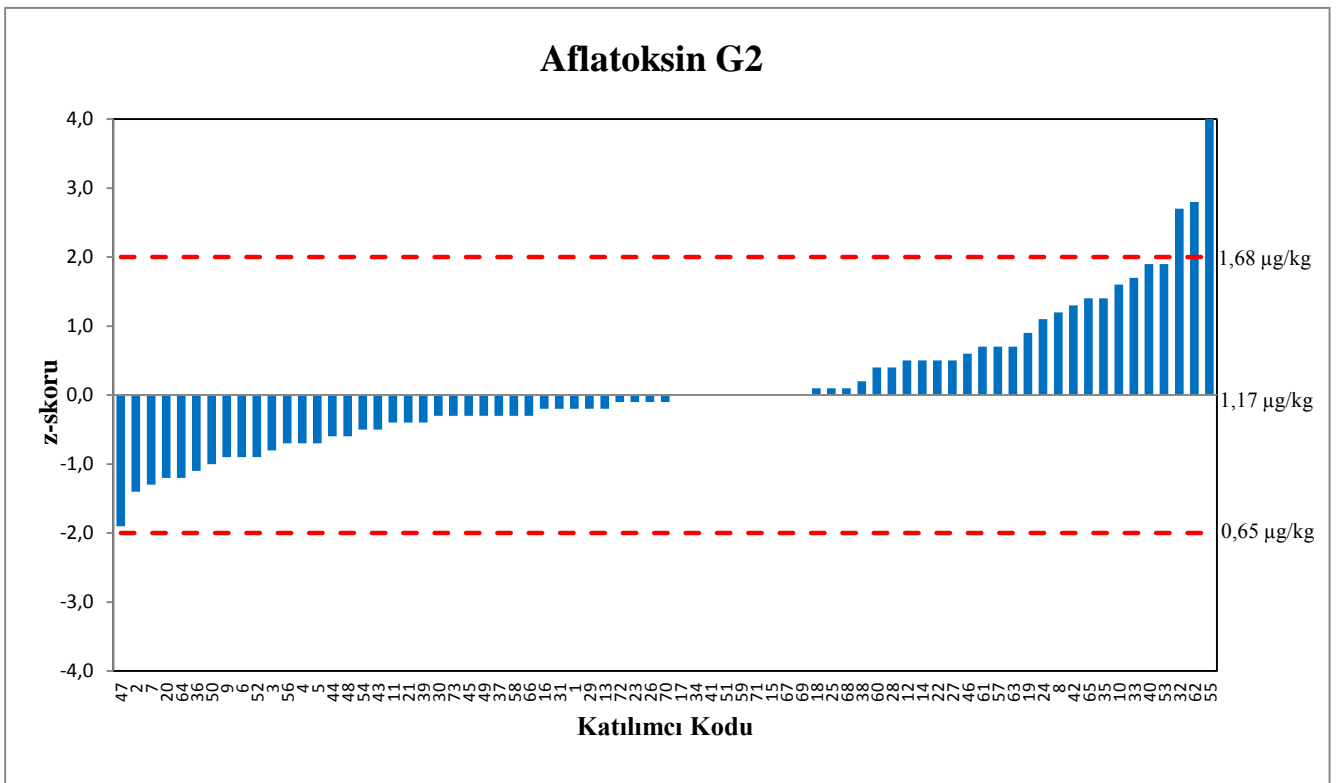
Şekil 1. Aflatoxin B1 z-skorları histogramı



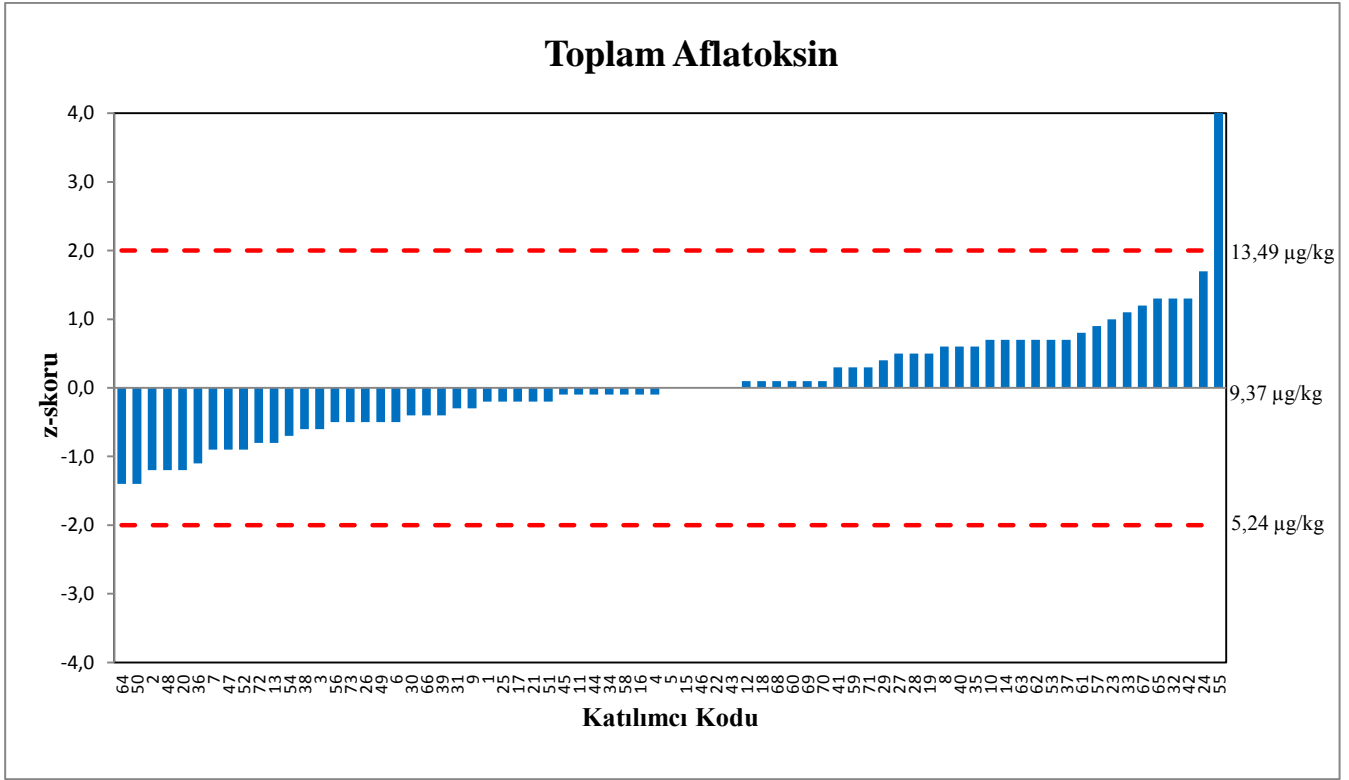
Şekil 2. Aflatoxin B2 z-skorları histogramı



Şekil 3. Aflatoksin G1 z-skorumları histogramı



Şekil 4. Aflatoksin G2 z-skorumları histogramı



Şekil 5. Toplam aflatoksin z-skorumları histogramı

### 5.5.2. zeta-skorumları

TOK011 fıındıkta aflatoksinlerin saptanması yeterlilik testinde, katılımcılardan her bir analit sonucu için ölçüm belirsizliği sonuçları istenmiş ve ölçüm belirsizliği performans değeri değerlendirilmesi yapılarak zeta skorumları hesaplanmıştır. Her bir analite ait ölçüm belirsizliği sonuçları, hesaplanan z-skorumları ve zeta-skorumları, hesaplanan belirsizlik oranları, standart ölçüm belirsizlikleri,  $u_{min}$  ve  $u_{mak}$  değeri ile birlikte uygunsuz sonuçların değeri değerlendirilmesi sırasıyla Aflatoksin B1 için Tablo 8'de, Aflatoksin B2 için Tablo 9'da, Aflatoksin G1 için Tablo 10'da, Aflatoksin G2 için Tablo 11'de özetlenmektedir.

**Tablo 8.** Aflatoksin B1 zeta-skorları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN B1									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,11)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =1,16)	Değerlendirme
1	4,34	0,61	14,1	0,31	-0,3	-0,8	HAYIR	HAYIR	
2	3,30	0,82	24,8	0,41	-1,3	-3,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
3	4,19	0,50	11,9	0,25	-0,4	-1,5	HAYIR	HAYIR	
4	4,96	0,45	9,1	0,23	0,4	1,4	HAYIR	HAYIR	
5	4,72	0,02	0,4	0,01	0,1	1,1	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
6	4,12	0,58	14,1	0,29	-0,5	-1,5	HAYIR	HAYIR	
7	3,55	0,99	27,9	0,50	-1,0	-2,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
8	5,06	0,93	18,4	0,47	0,5	1,0	HAYIR	HAYIR	
9	5,22	0,14	2,7	0,07	0,6	4,7	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
10	5,06	0,30	5,9	0,15	0,5	2,5	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
11	4,73	0,81	17,1	0,41	0,1	0,3	HAYIR	HAYIR	
12	4,57	1,10	24,1	0,55	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
13	3,39	0,51	15,0	0,26	-1,2	-4,3	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
14	5,20	1,04	20,0	0,52	0,6	1,1	HAYIR	HAYIR	
15	4,64	1,86	40,1	0,93	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
16	4,75	1,00	21,1	0,50	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
17	4,26	0,64	15,0	0,32	-0,3	-1,0	HAYIR	HAYIR	
18	4,71	0,75	15,9	0,38	0,1	0,3	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 8.** Aflatoksin B1 zeta-skorları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN B1									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,11)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =1,16)	Değerlendirme
19	4,63	1,31	28,3	0,66	0,0	0,1	HAYIR	HAYIR	
20	3,46	0,67	19,4	0,34	-1,1	-3,2	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer olsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
21	4,55	0,86	18,9	0,43	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
22	4,19	0,35	8,4	0,18	-0,4	-1,9	HAYIR	HAYIR	
23	5,81	1,21	20,8	0,61	1,2	2,0	HAYIR	HAYIR	
24	6,03	0,29	4,8	0,15	1,4	7,8	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer olsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
25	4,10	0,57	13,9	0,29	-0,5	-1,6	HAYIR	HAYIR	
26	3,91	0,59	15,1	0,30	-0,7	-2,2	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer olsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
27	5,04	1,17	23,2	0,59	0,4	0,7	HAYIR	HAYIR	
28	4,98	0,90	18,1	0,45	0,4	0,8	HAYIR	HAYIR	
29	4,82	0,65	13,5	0,33	0,2	0,7	HAYIR	HAYIR	
30	4,18	0,75	17,9	0,38	-0,4	-1,1	HAYIR	HAYIR	
31	4,24	0,91	21,5	0,46	-0,4	-0,8	HAYIR	HAYIR	
32	5,98	1,43	24,0	0,72	1,4	1,9	HAYIR	HAYIR	
33	5,20	0,88	16,9	0,44	0,6	1,3	HAYIR	HAYIR	
34	4,90	1,57	32,0	0,79	0,3	0,4	HAYIR	HAYIR	
35	4,93	0,83	16,8	0,42	0,3	0,8	HAYIR	HAYIR	
36	3,50	1,01	28,9	0,51	-1,1	-2,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer olsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
37	5,30	1,30	24,5	0,65	0,7	1,1	HAYIR	HAYIR	
38	3,78	0,87	23,0	0,44	-0,8	-1,8	HAYIR	HAYIR	
39	4,20	0,39	9,3	0,20	-0,4	-1,8	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 8.** Aflatoksin B1 zeta-skorları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN B1									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,11)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =1,16)	Değerlendirme
40	5,01	1,00	20,0	0,50	0,4	0,8	HAYIR	HAYIR	
41	5,11	1,39	27,2	0,70	0,5	0,7	HAYIR	HAYIR	
42	5,88	0,71	12,1	0,36	1,3	3,4	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
43	4,65	0,33	7,1	0,17	0,1	0,3	HAYIR	HAYIR	
44	4,38	0,05	1,1	0,03	-0,2	-1,9	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
45	4,58	1,05	22,9	0,53	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
46	4,32	0,88	20,4	0,44	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
47	3,94	0,54	13,7	0,27	-0,6	-2,2	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
48	3,00	0,40	13,3	0,20	-1,6	-6,9	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
49	3,97	0,76	19,1	0,38	-0,6	-1,6	HAYIR	HAYIR	
50	2,98	0,45	15,1	0,23	-1,6	-6,4	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
51	4,15	1,14	27,5	0,57	-0,4	-0,8	HAYIR	HAYIR	
52	3,80	0,15	3,9	0,08	-0,8	-5,9	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
53	4,93	0,39	7,9	0,20	0,3	1,5	HAYIR	HAYIR	
54	3,95	0,43	10,9	0,22	-0,6	-2,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
55	19,05	2,48	13,0	1,24	14,3	11,6	HAYIR	<b>EVET</b>	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapması çok yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.
56	4,23	0,68	16,1	0,34	-0,4	-1,0	HAYIR	HAYIR	
57	5,71	0,80	14,0	0,40	1,1	2,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.

**Tablo 8.** Aflatoksin B1 zeta-skorları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN B1									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,11)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =1,16)	Değerlendirme
58	4,33	0,87	20,1	0,44	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
59	5,02	0,87	17,3	0,44	0,4	0,9	HAYIR	HAYIR	
60	4,86	0,87	17,9	0,44	0,3	0,6	HAYIR	HAYIR	
61	5,37	1,34	25,0	0,67	0,8	1,1	HAYIR	HAYIR	
62	5,50	0,94	17,1	0,47	0,9	1,9	HAYIR	HAYIR	
63	5,50	1,15	20,9	0,58	0,9	1,5	HAYIR	HAYIR	
64	3,32	0,55	16,6	0,28	-1,3	-4,3	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
65	5,84	1,64	28,1	0,82	1,2	1,5	HAYIR	HAYIR	
66	4,22	0,60	14,2	0,30	-0,4	-1,2	HAYIR	HAYIR	
67	6,08	1,46	24,0	0,73	1,5	2,0	HAYIR	HAYIR	
68	4,74	0,94	19,8	0,47	0,1	0,3	HAYIR	HAYIR	
69	4,66	0,61	13,1	0,31	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
70	4,50	0,86	19,1	0,43	-0,1	-0,2	HAYIR	HAYIR	
71	5,03	1,26	25,0	0,63	0,4	0,7	HAYIR	HAYIR	
72	3,41	0,78	23,0	0,39	-1,2	-2,9	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
73	4,12	0,20	4,9	0,10	-0,5	-3,1	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.

**Tablo 9.** Aflatoksin B2 zeta-skorları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN B2									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,03)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,29)	Değerlendirme
1	1,13	0,16	14,2	0,08	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
2	0,85	0,18	21,2	0,09	-1,1	-3,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapsmasının fazla olduğunu göstermektedir.
3	1,05	0,13	12,4	0,07	-0,3	-1,1	HAYIR	HAYIR	
4	1,08	0,11	10,2	0,06	-0,2	-0,8	HAYIR	HAYIR	
5	1,08	0,02	1,9	0,01	-0,2	-1,7	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
6	1,03	0,17	16,5	0,09	-0,4	-1,1	HAYIR	HAYIR	
7	1,02	0,18	17,6	0,09	-0,4	-1,2	HAYIR	HAYIR	
8	1,35	0,25	18,5	0,13	0,9	1,7	HAYIR	HAYIR	
9	0,88	0,11	12,5	0,06	-1,0	-4,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapsmasının fazla olduğunu göstermektedir.
10	1,35	0,26	19,3	0,13	0,9	1,6	HAYIR	HAYIR	
11	1,12	0,17	15,2	0,09	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
12	1,31	0,33	25,2	0,17	0,7	1,1	HAYIR	HAYIR	
13	1,05	0,26	24,8	0,13	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
14	1,28	0,30	23,4	0,15	0,6	1,0	HAYIR	HAYIR	
15	1,08	0,37	34,3	0,19	-0,2	-0,3	HAYIR	HAYIR	
16	1,05	0,24	22,9	0,12	-0,3	-0,7	HAYIR	HAYIR	
17	1,11	0,17	15,3	0,09	-0,1	-0,2	HAYIR	HAYIR	
18	1,18	0,24	20,3	0,12	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	
19	1,35	0,43	31,9	0,22	0,9	1,0	HAYIR	HAYIR	



**Tablo 9.** Aflatoksin B2 zeta-skorumları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN B2										
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,03)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,29)	Değerlendirme	
20	0,85	0,14	16,5	0,07	-1,1	-3,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.	
21	1,04	0,15	14,4	0,08	-0,4	-1,1	HAYIR	HAYIR		
22	1,18	0,11	9,3	0,06	0,2	0,8	HAYIR	HAYIR		
23	1,47	0,27	18,4	0,14	1,4	2,5	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.	
24	1,92	0,21	10,9	0,11	3,2	7,2	HAYIR	HAYIR	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapması yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.	
25	1,03	0,16	15,5	0,08	-0,4	-1,2	HAYIR	HAYIR		
26	0,98	0,19	19,4	0,10	-0,6	-1,5	HAYIR	HAYIR		
27	1,31		DEĞERLENDİRME YAPILMAMIŞTIR							
28	1,17	0,26	22,2	0,13	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR		
29	1,12	0,13	11,6	0,07	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR		
30	1,05	0,20	19,0	0,10	-0,3	-0,8	HAYIR	HAYIR		
31	1,09	0,19	17,4	0,10	-0,2	-0,4	HAYIR	HAYIR		
32	1,32	0,24	18,0	0,12	0,8	1,5	HAYIR	HAYIR		
33	1,45	0,26	17,9	0,13	1,3	2,4	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.	
34	1,04	0,27	26,0	0,14	-0,4	-0,7	HAYIR	HAYIR		
35	1,29	0,22	17,1	0,11	0,6	1,4	HAYIR	HAYIR		
36	0,90	0,23	25,6	0,12	-0,9	-1,9	HAYIR	HAYIR		
37	1,61	0,40	24,8	0,20	1,9	2,4	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.	
38	0,90	0,33	36,7	0,17	-0,9	-1,4	HAYIR	HAYIR		
39	1,06	0,07	6,6	0,04	-0,3	-1,6	HAYIR	HAYIR		

**Tablo 9.** Aflatoksin B2 zeta-skorları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN B2									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,03)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,29)	Değerlendirme
40	1,24	0,23	18,5	0,12	0,4	0,9	HAYIR	HAYIR	
41	1,29	0,36	27,9	0,18	0,6	0,9	HAYIR	HAYIR	
42	1,37	0,15	10,9	0,08	1,0	3,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
43	1,43	0,22	15,4	0,11	1,2	2,6	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
44	1,27	0,04	3,1	0,02	0,6	4,0	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
45	1,11	0,23	20,7	0,12	-0,1	-0,2	HAYIR	HAYIR	
46	1,02	0,12	11,8	0,06	-0,4	-1,7	HAYIR	HAYIR	
47	0,92	0,16	17,4	0,08	-0,8	-2,5	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
48	0,89	0,13	14,6	0,07	-1,0	-3,4	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
49	1,03	0,14	13,6	0,07	-0,4	-1,3	HAYIR	HAYIR	
50	0,81	0,12	14,8	0,06	-1,3	-4,8	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
51	1,03	0,27	26,2	0,14	-0,4	-0,7	HAYIR	HAYIR	
52	0,89	0,19	21,3	0,10	-1,0	-2,4	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
53	1,20	0,12	10,0	0,06	0,3	1,0	HAYIR	HAYIR	
54	0,90	0,07	7,8	0,04	-0,9	-5,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
55	4,65	0,60	12,9	0,30	14,1	11,7	HAYIR	<b>EVET</b>	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapması çok yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.
56	1,01	0,11	10,9	0,06	-0,5	-1,9	HAYIR	HAYIR	
57	1,17	0,18	15,4	0,09	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 9.** Aflatoksin B2 zeta-skorumları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN B2									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,03)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,29)	Değerlendirme
58	0,96	0,15	15,6	0,08	-0,7	-2,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
59	1,08	0,16	14,8	0,08	-0,2	-0,6	HAYIR	HAYIR	
60	1,22	0,32	26,2	0,16	0,4	0,5	HAYIR	HAYIR	
61	1,43	0,34	23,8	0,17	1,2	1,7	HAYIR	HAYIR	
62	1,40	0,22	15,7	0,11	1,1	2,4	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
63	1,29	0,28	21,7	0,14	0,6	1,1	HAYIR	HAYIR	
64	0,72	0,21	29,2	0,11	-1,7	-3,8	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
65	1,37	0,45	32,8	0,23	1,0	1,1	HAYIR	HAYIR	
66	1,01	0,38	37,6	0,19	-0,5	-0,6	HAYIR	HAYIR	
67	1,61	0,45	28,0	0,23	1,9	2,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
68	1,17	0,23	19,7	0,12	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
69	1,20	0,11	9,2	0,06	0,3	1,1	HAYIR	HAYIR	
70	1,20	0,16	13,3	0,08	0,3	0,8	HAYIR	HAYIR	
71	1,18	0,40	33,9	0,20	0,2	0,2	HAYIR	HAYIR	
72	0,88	0,17	19,0	0,08	-1,0	-2,8	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
73	1,09	0,06	5,5	0,03	-0,2	-1,0	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 10.** Aflatoksin G1 zeta-skorumları ve ölçüm belirsizliği değerdirmeleri

AFLATOKSİN G1									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,07)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,68)	Değerlendirme
1	2,24	0,34	15,2	0,17	-0,4	-1,3	HAYIR	HAYIR	
2	1,89	0,43	22,8	0,22	-1,3	-2,6	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerdan sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
3	1,98	0,26	13,1	0,13	-0,4	-3,4	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerdan sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
4	2,23	0,20	9,0	0,10	0,4	-2,0	HAYIR	HAYIR	
5	2,46	0,02	0,8	0,01	0,1	-0,2	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
6	2,31	0,35	15,2	0,18	-0,5	-0,9	HAYIR	HAYIR	
7	2,08	0,45	21,6	0,23	-1,0	-1,7	HAYIR	HAYIR	
8	2,65	0,43	16,2	0,22	0,5	0,8	HAYIR	HAYIR	
9	1,82	0,10	5,5	0,05	0,6	-7,9	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
10	2,71	0,27	10,0	0,14	0,5	1,6	HAYIR	HAYIR	
11	2,08	0,41	19,7	0,21	0,1	-1,8	HAYIR	HAYIR	
12	2,31	0,49	21,2	0,25	0,0	-0,6	HAYIR	HAYIR	
13	2,19	0,46	21,0	0,23	-1,2	-1,2	HAYIR	HAYIR	
14	2,97	0,65	21,9	0,33	0,6	1,5	HAYIR	HAYIR	
15	2,40	0,90	37,5	0,45	0,0	-0,2	HAYIR	HAYIR	
16	2,33	0,63	27,0	0,32	0,2	-0,4	HAYIR	HAYIR	
17	2,36	0,35	14,8	0,18	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
18	2,41	0,41	17,0	0,21	0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
19	3,09	1,00	32,4	0,50	0,0	1,2	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 10.** Aflatoksin G1 zeta-skorumları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN G1									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,07)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,68)	Değerlendirme
20	1,77	0,47	26,6	0,24	-1,1	-2,9	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
21	2,26	0,41	18,1	0,21	0,0	-1,0	HAYIR	HAYIR	
22	2,70	0,45	16,7	0,23	-0,4	1,0	HAYIR	HAYIR	
23	2,96	0,86	29,1	0,43	1,2	1,1	HAYIR	HAYIR	
24	3,39	0,37	10,9	0,19	1,4	4,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
25	2,56	0,41	16,0	0,21	-0,5	0,4	HAYIR	HAYIR	
26	2,40	0,84	35,0	0,42	-0,7	-0,2	HAYIR	HAYIR	
27	2,58						<b>DEĞERLENDİRME YAPILMAMIŞTIR</b>		
28	2,92	0,64	21,9	0,32	0,4	1,4	HAYIR	HAYIR	
29	3,08	0,46	14,9	0,23	0,2	2,5	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
30	2,19	0,61	27,9	0,31	-0,4	-0,9	HAYIR	HAYIR	
31	2,39	0,54	22,6	0,27	-0,4	-0,3	HAYIR	HAYIR	
32	2,84	0,74	26,0	0,37	1,4	1,0	HAYIR	HAYIR	
33	3,32	0,80	24,1	0,40	0,6	2,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
34	2,11	0,68	32,2	0,34	0,3	-1,0	HAYIR	HAYIR	
35	2,86	0,49	17,1	0,25	0,3	1,5	HAYIR	HAYIR	
36	1,79	0,50	27,9	0,25	-1,1	-2,6	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
37	2,90	0,70	24,1	0,35	0,7	1,2	HAYIR	HAYIR	
38	2,27	0,64	28,2	0,32	-0,8	-0,6	HAYIR	HAYIR	
39	2,22	0,16	7,2	0,08	-0,4	-2,4	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.

**Tablo 10.** Aflatoksin G1 zeta-skorumları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN G1									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,07)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,68)	Değerlendirme
40	2,82	0,50	17,7	0,25	0,4	1,3	HAYIR	HAYIR	
41	2,48	0,67	27,0	0,34	0,5	0,0	HAYIR	HAYIR	
42	3,33	0,33	9,9	0,17	1,3	4,8	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
43	2,27	0,21	9,3	0,11	0,1	-1,6	HAYIR	HAYIR	
44	2,19	0,05	2,3	0,03	-0,2	-4,0	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
45	2,38	0,52	21,8	0,26	0,0	-0,3	HAYIR	HAYIR	
46	2,68	0,64	23,9	0,32	-0,3	0,6	HAYIR	HAYIR	
47	1,95	0,26	13,3	0,13	-0,6	-3,6	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
48	1,99	0,37	18,6	0,19	-1,6	-2,5	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
49	2,29	0,41	17,9	0,21	-0,6	-0,9	HAYIR	HAYIR	
50	1,84	0,29	15,8	0,15	-1,6	-4,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
51	2,65	0,73	27,5	0,37	-0,4	0,5	HAYIR	HAYIR	
52	1,91	0,24	12,6	0,12	-0,8	-4,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
53	2,97	0,36	12,1	0,18	0,3	2,6	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
54	2,07	0,73	35,3	0,37	-0,6	-1,1	HAYIR	HAYIR	
55	12,64	2,28	18,0	1,14	14,3	8,9	HAYIR	<b>EVET</b>	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapması çok yüksek olduğu için z-skorum ve zeta-skorum yüksek çıkmıştır.
56	2,10	0,61	29,0	0,31	-0,4	-1,2	HAYIR	HAYIR	
57	3,04	0,52	17,1	0,26	1,1	2,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer alsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.

**Tablo 10.** Aflatoksin G1 zeta-skorumları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN G1									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,07)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,68)	Değerlendirme
58	2,84	0,62	21,8	0,31	-0,3	1,2	HAYIR	HAYIR	
59	2,79	0,53	19,0	0,27	0,4	1,2	HAYIR	HAYIR	
60	2,26	0,59	26,1	0,30	0,3	-0,7	HAYIR	HAYIR	
61	2,92	0,55	18,8	0,28	0,8	1,6	HAYIR	HAYIR	
62	2,57	0,51	19,8	0,26	0,9	0,4	HAYIR	HAYIR	
63	2,64	0,58	22,0	0,29	0,9	0,6	HAYIR	HAYIR	
64	1,57	0,45	28,7	0,23	-1,3	-3,9	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
65	3,13	1,06	33,9	0,53	1,2	1,2	HAYIR	HAYIR	
66	2,18	0,82	37,6	0,41	-0,4	-0,7	HAYIR	HAYIR	
67	3,09	0,93	30,1	0,47	1,5	1,3	HAYIR	HAYIR	
68	2,42	0,53	21,9	0,27	0,1	-0,2	HAYIR	HAYIR	
69	2,55	0,33	12,9	0,17	0,1	0,4	HAYIR	HAYIR	
70	2,80	0,26	9,3	0,13	-0,1	2,2	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
71	2,69	0,73	27,1	0,37	0,4	0,6	HAYIR	HAYIR	
72	2,24	0,49	21,9	0,25	-1,2	-0,9	HAYIR	HAYIR	
73	2,07	0,12	5,8	0,06	-0,5	-4,5	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.

**Tablo 11.** Aflatoksin G2 zeta-skorum ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN G2									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,03)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,32)	Değerlendirme
1	1,12	0,15	13,4	0,08	-0,2	-0,6	HAYIR	HAYIR	
2	0,81	0,17	21,0	0,09	-1,4	-4,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer olsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
3	0,96	0,14	14,6	0,07	-0,8	-2,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer olsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
4	0,99	0,16	16,2	0,08	-0,7	-2,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer olsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
5	0,99	0,02	2,0	0,01	-0,7	-5,4	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
6	0,94	0,26	27,7	0,13	-0,9	-1,7	HAYIR	HAYIR	
7	0,84	0,23	27,4	0,12	-1,3	-2,8	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer olsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
8	1,49	0,23	15,4	0,12	1,2	2,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer olsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
9	0,93	0,08	8,6	0,04	-0,9	-4,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer olsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
10	1,59	0,39	24,5	0,20	1,6	2,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skorum aralığında yer olsa da zeta-skorum katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
11	1,06	0,16	15,1	0,08	-0,4	-1,3	HAYIR	HAYIR	
12	1,29	0,30	23,3	0,15	0,5	0,8	HAYIR	HAYIR	
13	1,13	0,17	15,0	0,09	-0,2	-0,4	HAYIR	HAYIR	
14	1,29	0,38	29,5	0,19	0,5	0,6	HAYIR	HAYIR	
15	1,18	0,39	33,1	0,20	0,0	0,1	HAYIR	HAYIR	
16	1,11	0,42	37,8	0,21	-0,2	-0,3	HAYIR	HAYIR	



**Tablo 11.** Aflatoksin G2 zeta-skorumları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN G2									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,03)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,32)	Değerlendirme
17	1,16	0,17	14,7	0,09	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
18	1,19	0,18	15,1	0,09	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
19	1,39	0,55	39,6	0,28	0,9	0,8	HAYIR	HAYIR	
20	0,85	0,15	17,6	0,08	-1,2	-3,9	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
21	1,06	0,21	19,8	0,11	-0,4	-1,0	HAYIR	HAYIR	
22	1,30	0,16	12,3	0,08	0,5	1,5	HAYIR	HAYIR	
23	1,15	0,38	33,0	0,19	-0,1	-0,1	HAYIR	HAYIR	
24	1,46	0,18	12,3	0,09	1,1	3,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
25	1,19	0,24	20,2	0,12	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
26	1,15	0,37	32,2	0,19	-0,1	-0,1	HAYIR	HAYIR	
27	1,30						DEĞERLENDİRME YAPILMAMIŞTIR		
28	1,27	0,25	19,7	0,13	0,4	0,8	HAYIR	HAYIR	
29	1,12	0,19	17,0	0,10	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	
30	1,08	0,24	22,2	0,12	-0,3	-0,7	HAYIR	HAYIR	
31	1,11	0,25	22,5	0,13	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	
32	1,87	0,32	17,0	0,16	2,7	4,3	HAYIR	HAYIR	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapması yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.
33	1,61	0,39	24,2	0,20	1,7	2,2	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
34	1,16	0,41	35,3	0,21	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
35	1,53	0,43	28,1	0,22	1,4	1,7	HAYIR	HAYIR	
36	0,89	0,27	30,3	0,14	-1,1	-2,0	HAYIR	HAYIR	
37	1,10	0,20	18,2	0,10	-0,3	-0,7	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 11.** Aflatoksin G2 zeta-skorumları ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN G2									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,03)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,32)	Değerlendirme
38	1,22	0,16	13,1	0,08	0,2	0,6	HAYIR	HAYIR	
39	1,06	0,11	10,4	0,06	-0,4	-1,7	HAYIR	HAYIR	
40	1,65	0,32	19,4	0,16	1,9	3,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
41	1,16	0,34	29,3	0,17	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
42	1,50	0,17	11,3	0,09	1,3	3,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
43	1,05	0,13	12,4	0,07	-0,5	-1,6	HAYIR	HAYIR	
44	1,01	0,04	4,0	0,02	-0,6	-4,3	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
45	1,09	0,28	25,7	0,14	-0,3	-0,5	HAYIR	HAYIR	
46	1,32	0,32	24,2	0,16	0,6	0,9	HAYIR	HAYIR	
47	0,68	0,14	20,6	0,07	-1,9	-6,4	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
48	1,02	0,21	20,6	0,11	-0,6	-1,4	HAYIR	HAYIR	
49	1,09	0,24	22,0	0,12	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
50	0,91	0,20	22,0	0,10	-1,0	-2,5	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
51	1,17	0,32	27,4	0,16	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
52	0,94	0,30	31,9	0,15	-0,9	-1,5	HAYIR	HAYIR	
53	1,65	0,23	13,9	0,12	1,9	4,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
54	1,03	0,13	12,6	0,07	-0,5	-1,9	HAYIR	HAYIR	
55	4,76	0,76	16,0	0,38	14,0	9,4	HAYIR	<b>EVET</b>	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapması çok yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.
56	0,98	0,11	11,2	0,06	-0,7	-3,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.

**Tablo 11.** Aflatoksin G2 zeta-skorum ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri

AFLATOKSİN G2									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,03)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> =0,32)	Değerlendirme
57	1,35	0,24	17,8	0,12	0,7	1,5	HAYIR	HAYIR	
58	1,10	0,26	23,6	0,13	-0,3	-0,5	HAYIR	HAYIR	
59	1,17	0,25	21,4	0,13	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
60	1,26	0,34	27,0	0,17	0,4	0,5	HAYIR	HAYIR	
61	1,34	0,33	24,6	0,17	0,7	1,0	HAYIR	HAYIR	
62	1,90	0,36	18,9	0,18	2,8	4,0	HAYIR	HAYIR	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapması yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.
63	1,35	0,32	23,7	0,16	0,7	1,1	HAYIR	HAYIR	
64	0,86	0,15	17,4	0,08	-1,2	-3,8	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç z-skoru aralığında yer alsa da zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
65	1,52	0,91	59,9	0,46	1,4	0,8	HAYIR	<b>EVET</b>	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok yüksektir. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
66	1,10	0,55	50,0	0,28	-0,3	-0,2	HAYIR	HAYIR	
67	1,18	0,35	29,7	0,18	0,0	0,1	HAYIR	HAYIR	
68	1,19	0,31	26,1	0,16	0,1	0,1	HAYIR	HAYIR	
69	1,18	0,11	9,3	0,06	0,0	0,2	HAYIR	HAYIR	
70	1,15	0,13	11,3	0,07	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
71	1,17	0,53	45,3	0,27	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
72	1,14	0,34	30,0	0,17	-0,1	-0,2	HAYIR	HAYIR	
73	1,08	0,06	5,6	0,03	-0,3	-2,0	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.

### 5.5.3. Toplam Aflatoksin Ölçüm Belirsizliği

TOK011 yeterlilik testi analiz sonuç bildirim formunda “**Ölçüm belirsizliği metot doğrulama/geçerli kılma raporunuzda bulunan ölçüm belirsizliği oranının (%U) beyan edilen sonuca (C) göre hesaplaması ile  $(C \pm CxU)$  elde edilmelidir**” açıklaması ile tespit edilen her bir analit ve toplam aflatoksin için belirledikleri ölçüm belirsizlikleri ( $\mu\text{g/kg}$ ) katılımcılardan istenmiştir. Katılımcılardan gelen toplam aflatoksin belirsizlik hesapları incelenmiş ve değerlendirme yapılmıştır. Katılımcılardan gelen toplam AFL belirsizliği ve her bir analitin sonucuna göre belirsizlikler Tablo 12’ de görülmektedir.

Toplam AFL için ölçüm belirsizliğinin doğru hesaplama yöntemi madde 5.4’de açıklanmıştır. Tablo 12’de katılımcıların hesaplaması gereken toplam AFL belirsizliği de yer almaktadır. Görüldüğü gibi katılımcıların çoğunluğunun farklı belirsizlik değeri verdiği görülmektedir. Bu farklı yaklaşımlar incelenerek bunların sebepleri ve kullanımlarından kaynaklanabilecek olası hatalar aşağıda verilmektedir.

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

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

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

Görüldüğü gibi 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. Yaklaşım:** 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 1	Numune sonucu ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Ö.B. raporundaki belirsizlik oranı	Sonuç $\pm$ ÖB ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Toplam için olması gereken
AFL B1	5,00	% 14	5,00 $\pm$ 0,70	-
AFL B2	2,00	% 15	2,00 $\pm$ 0,30	-
AFL G1	3,00	% 14	3,00 $\pm$ 0,42	-
AFL G2	1,00	% 18	1,00 $\pm$ 0,18	-
Toplamları	11,00	-	11,00 $\pm$ <b>1,60</b>	11,00 $\pm$ <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.

**Tablo 12.** Toplam Aflatoksin için bildirilen ve olması gereken ölçüm belirsizlikleri

KOD	Sonuç	Bildirilen Toplam AFL Ölçüm Belirsizliği (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. (± µg/kg)	
1	8,86	1,24	0,61	0,16	0,34	0,15	0,73	
2	6,85	0,96	0,82	0,18	0,43	0,17	0,96	
3	8,21	0,74	0,50	0,13	0,26	0,14	0,60	
4	9,26	0,92	0,45	0,11	0,20	0,16	0,53	
5	9,27	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	
6	8,4	1,34	0,58	0,17	0,35	0,26	0,75	
7	7,49	1,12	0,99	0,18	0,45	0,23	1,13	
8	10,554	1,08	0,93	0,25	0,43	0,23	1,08	
9	8,85	0,22	0,14	0,11	0,10	0,08	0,22	
10	10,71	0,29	0,30	0,26	0,27	0,39	0,62	
11	9,19	0,94	0,81	0,17	0,41	0,16	0,94	
12	9,48	2,20	1,10	0,33	0,49	0,30	1,28	
13	7,76	1,16	0,51	0,26	0,46	0,17	0,75	
14	10,74	1,50	1,04	0,30	0,65	0,38	1,32	
15	9,3	1,86	1,86	0,37	0,90	0,39	2,14	
16	9,24	5,17	1,00	0,24	0,63	0,42	1,28	
17	8,89	1,33	0,64	0,17	0,35	0,17	0,77	
18	9,49	0,91	0,75	0,24	0,41	0,18	0,91	
19	10,46	3,29	1,31	0,43	1,00	0,55	1,79	
20	6,94	0,46	0,67	0,14	0,47	0,15	0,84	
21	8,91	0,99	0,86	0,15	0,41	0,21	0,99	
22	9,37	1,07	0,35	0,11	0,45	0,16	0,60	
23	11,39	2,72	1,21	0,27	0,86	0,38	1,56	
24	12,79003	0,55	0,29	0,21	0,37	0,18	0,55	
25	8,88	1,39	0,57	0,16	0,41	0,24	0,76	
26	8,37	1,10	0,59	0,19	0,84	0,37	1,11	
27	10,32	2,81	1,17	<b>DEĞERLENDİRME YAPILMAMIŞTIR</b>				
28	10,34	1,86	0,90	0,26	0,64	0,25	1,16	
29	10,14	1,43	0,65	0,13	0,46	0,19	0,83	
30	8,5	1,02	0,75	0,20	0,61	0,24	1,02	
31	8,83	1,90	0,91	0,19	0,54	0,25	1,10	
32	12,002	1,66	1,43	0,24	0,74	0,32	1,66	
33	11,59	4,87	0,88	0,26	0,80	0,39	1,28	
34	9,21	2,93	1,57	0,27	0,68	0,41	1,78	
35	10,6	1,08	0,83	0,22	0,49	0,43	1,08	
36	7,07	4,00	1,01	0,23	0,50	0,27	1,18	
37	10,91	5,08	1,30	0,40	0,70	0,20	1,54	

**Tablo 12.** Toplam Aflatoksin için bildirilen ve olması gereken ölçüm belirsizlikleri

KOD	Sonuç	Bildirilen Toplam AFL Ölçüm Belirsizliği (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. (± µg/kg)
38	8,17	2,00	0,87	0,33	0,64	0,16	1,14
39	8,54	0,73	0,39	0,07	0,16	0,11	0,44
40	10,59	4,00	1,00	0,23	0,50	0,32	1,19
41	10,04	2,78	1,39	0,36	0,67	0,34	1,62
42	12,08	0,87	0,71	0,15	0,33	0,17	0,82
43	9,4	0,89	0,33	0,22	0,21	0,13	0,47
44	9,2	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,09
45	9,16	1,22	1,05	0,23	0,52	0,28	1,23
46	9,34	1,96	0,88	0,12	0,64	0,32	1,14
47	7,49	0,84	0,54	0,16	0,26	0,14	0,64
48	6,89	0,60	0,40	0,13	0,37	0,21	0,60
49	8,38	0,91	0,76	0,14	0,41	0,24	0,91
50	6,52	0,58	0,45	0,12	0,29	0,20	0,58
51	9	1,41	1,14	0,27	0,73	0,32	1,42
52	7,54	0,87	0,15	0,19	0,24	0,30	0,45
53	10,88	1,31	0,39	0,12	0,36	0,23	0,59
54	7,9	3,36	0,43	0,07	0,73	0,13	0,86
55	41,43	3,51	2,48	0,60	2,28	0,76	3,51
56	8,32	1,51	0,68	0,11	0,61	0,11	0,93
57	11,27	1,74	0,80	0,18	0,52	0,24	1,00
58	9,23	1,66	0,87	0,15	0,62	0,26	1,11
59	10,06	1,06	0,87	0,16	0,53	0,25	1,06
60	9,59	1,72	0,87	0,32	0,59	0,34	1,15
61	11,06	1,53	1,34	0,34	0,55	0,33	1,52
62	10,757	2,15	0,94	0,22	0,51	0,36	1,15
63	10,75	1,83	1,15	0,28	0,58	0,32	1,36
64	6,47	1,13	0,55	0,21	0,45	0,15	0,76
65	11,97	4,06	1,64	0,45	1,06	0,91	2,20
66	8,52	1,22	0,60	0,38	0,82	0,55	1,22
67	11,76	3,19	1,46	0,45	0,93	0,35	1,82
68	9,53	2,02	0,94	0,23	0,53	0,31	1,15
69	9,6	1,16	0,61	0,11	0,33	0,11	0,71
70	9,65	0,46	0,86	0,16	0,26	0,13	0,92
71	10,06	1,60	1,26	0,40	0,73	0,53	1,60
72	7,67	1,00	0,78	0,17	0,49	0,34	1,00
73	8,36	0,84	0,20	0,06	0,12	0,06	0,25

**6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

‘YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU’ ile birlikte doldurulması istenen analiz bilgileri 72 katılımcı tarafından doldurularak gönderilmiş, 1 katılımcı analiz bilgilerini bildirmemiştir. Katılımcıların beyanları doğrultusunda bilgiler özetlenerek Tablo 13’de sunulmaktadır.

**Tablo 13.** Katılımcı analiz bilgileri

Akredite Metot																																																																		
Evet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	39	41	42	43	45	46	47	48	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	72	73
Hayır	11	15	38	40	44	71																																																												
Boş	49																																																																	
Metot Kaynağı																																																																		
Ulusal Standart	38	64																																																																
Uluslararası Standart	3	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	19	20	23	24	25	26	27	29	30	32	34	35	36	37	40	41	45	46	47	50	51	53	54	55	56	59	60	61	62	63	65	66	67	68	69	72	73																		
Uluslararası Dergide Yayınlanmış Makale	2	15	31	39	48																																																													
Talima /Teknik Not/Uygulama Notu	4	22	52	57	58																																																													
İşletme-içi Metot	1	5	8	18	21	28	33	42	43	44	70	71																																																						
Boş	49																																																																	
Tartılan numune miktarı (g)																																																																		
< 5	15																																																																	
≥ 5 - < 10	1	12	24	37	43	70	71																																																											
≥ 10 - < 25	23	32	44	51	56	62	65																																																											
≥ 25 - < 50	2	5	7	9	10	11	16	17	21	26	27	33	34	35	38	40	41	45	46	47	48	50	53	54	55	59	60	61	63	64	66	68	69	72																																
≥ 50	3	4	8	13	14	18	19	20	22	28	29	30	31	36	39	42	52	57	58	67	73																																													
Boş	6	25	49																																																															
Ekstraksiyon Solventleri																																																																		
Aseton/Su	62																																																																	
Aseton/Metanol/Su	9	33																																																																
Asetonitril/Su/Formik asit	24	37	43																																																															
Asetonitril/Su/Asetik asit	71																																																																	
Hekzan/Metanol/Su	13																																																																	
Jasem Kit	70																																																																	
Metanol	7	27																																																																
Metanol/Hekzan/Su	67																																																																	
Metanol/Su	3	5	6	8	10	11	12	14	15	16	17	19	20	22	23	25	26	28	30	31	32	34	35	36	38	40	41	45	46	47	48	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	61	63	64	65																					



	66	68	69	72	73																
Metanol/Su/Fosfat Tampon	39																				
Metanol/Su/NaCl	4	18	21	29	42	60															
Metanol/Su/PBS	2																				
Metanol/Su/PBS/NaOH	44																				
Boş	1	49																			
<b>Saflaştırma Yöntemi</b>																					
IAK	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	14	16	17	18	19						
	20	21	22	23	25	26	27	29	30	32	33	34	35	36	38						
	39	40	41	42	44	45	46	48	50	51	53	54	56	57	58						
	59	60	62	64	65	66	68	69	72												
SPE	13	31	52	61	63																
Boş	1	9	15	24	28	37	43	47	49	55	67	70	71	73							
<b>Saflaştırma Kolon/Kartuş Markası</b>																					
Aflamam	27	68																			
Aokin	8	9	33	46	53	60	62														
R-Biopharm	2	3	4	5	6	10	12	14	16	18	21	22	23	26	31						
	32	36	38	41	42	44	45	48	50	52	56	57	58	64	66						
	69																				
Romer	11	20	29	30	34	39	54	59	65	72											
VICAM	7	13	17	40	51	63															
Boş	1	15	19	24	25	28	35	37	43	47	49	55	61	67	70						
	71	73																			
<b>Kalibrasyon Standart Markası</b>																					
A2S	24																				
Aflastandard	28																				
Biopure	9	12	51	56	68	69															
Dr Ehrenstorfer	8	62																			
LGC	23	52																			
Pa Grup	2	3	46	48	54																
Pribolab	11	70																			
R-Biopharm	4	10	14	18	21	27	31	32	38	41	42	44	45	55	57						
	58	59	64	66																	
Romer	26	33	39	60	65	71															
Sigma Aldrich	13	15	17	30	40	53	63														
Supelco	6	7	22	29	50	72	73														
Toronto Research Chemicals (TRC)	43																				
Trilogy	5	16	20	34	36	47	67														
Boş	1	19	25	35	37	49	61														
<b>Mikotoksin Belirleme Yöntemi</b>																					
HPLC-FLD	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	16	17	18						
	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35						
	36	38	39	40	41	42	44	45	46	47	48	50	51	52	53						
	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68						
	69	72	73																		
HPLC-UV	12																				
LC-MS/MS	1	15	24	37	43	70	71														
Boş	19	49																			

**Enjeksiyon Hacmi (µL)**

≥ 5 – < 10	15 24
≥ 10 – < 25	1 4 18 21 28 37 42 43 57 67 70 71
≥ 25 – < 50	39
≥ 50 – < 100	19 41 44 51 56 62
≥ 100 – < 150	2 3 5 6 7 8 9 10 11 13 14 16 17 20 22 23 25 26 27 29 30 31 32 33 34 35 36 38 40 45 46 47 48 50 52 53 54 55 58 59 60 61 63 64 65 66 68 69 72 73
≥ 150	12
Boş	49

**Kolon Sıcaklığı (°C)**

> ortam sıcaklığı – < 30	6 7 13 16 17 18 19 26 29 30 35 36 38 40 43 45 52 53 55 58 59 60 63 68 72
≥ 30 – < 40	1 5 10 14 24 28 33 34 37 51 56 62 70 71
≥ 40 – < 50	2 3 4 8 9 11 12 15 20 21 22 23 25 27 31 32 39 41 42 44 46 47 48 50 54 57 64 65 66 67 69 73
Boş	49 61

**Mobil Faz**

Amonyum Format/Asetonitril/Formik Asit/Metanol/Su	37 71
Amonyum Format/Formik Asit/Metanol/Su	43
Asetonitril/Metanol/HNO <sub>3</sub> ve KBr	7 64
Asetonitril/Metanol/Su	9 19 23 35 56
Asetonitril/Metanol/Su/HNO <sub>3</sub> ve KBr	2 6 10 11 12 13 16 17 18 22 25 26 27 29 30 31 32 33 36 38 40 45 46 48 50 53 55 59 60 61 63 65 66 68 69 72
Asetonitril/Metanol/Su/KBr	39
Asetonitril/Metanol/Su/%65'lik HNO <sub>3</sub>	5
Asetonitril/Su/HNO <sub>3</sub> ve KBr	62
Jasem Multitoksin Kit Mobil Faz A-B	70
Metanol/HNO <sub>3</sub> ve KBr	8 44
Metanol/Su	15 24 47
Metanol/Su/HNO <sub>3</sub> ve KBr	3 4 14 20 21 28 34 41 42 51 52 54 57 58 67 73
Boş	1 49

**Türevlendirme**

Kobracell	2 3 4 5 6 7 8 10 11 12 13 14 16 17 18 20 21 22 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 38 40 41 42 44 45 46 47 48 50 51 52 53 54 55 57 58 59 60 63 64 65 66 67 68 69 72 73
Pre-kolon Türevlendirme	56 61
Yok	1 9 15 23 37 39 43 62 70 71
Boş	19 24 49

## 7. GÖZLEMLER

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün yetkilendirdiği kamu ve özel laboratuvarın başvurusu sonucu 73 katılımcı ile gerçekleşen TOK011 fındıkta aflatoksinlerin saptanması yeterlilik test çevrimi sonucunda katılımcıların z-skoru yönünden başarı oranı yüksektir. Ancak ölçüm belirsizliği yönünden incelendiğinde zeta-skoru başarı yüzdeleri z-skoru başarı yüzdelerine göre düşüktür.

Katılımcıların z-skoru yönünden AFL B1 için %99'unun, AFL B2 için %97'sinin, AFL G1 için %99'unun, AFL G2 için %96'sının ve toplam AFL için %99'unun başarılı olduğu ve ölçüm belirsizliği zeta-skoru başarı oranının AFL B1 için %73, AFL B2 için %71, AFL G1 için %71, AFL G2 için %69 olduğu görülmektedir. Ayrıca katılımcıların sadece yaklaşık 1/3'ü toplam AFL ölçüm belirsizliğini madde 5.4'e göre doğru bir şekilde hesaplarken, yine yaklaşık 1/3'ünün belirsizlikleri toplayarak hesapladığı görülmektedir. Bununla ilgili detaylı açıklama raporun 5.5.3 kısmında verilmektedir.

## 8. REFERANSLAR

- (1) 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.
- (2) ISO 13528:2015 “Statistical Methods for Use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons”
- (3) Analytical Methods Committee, Robust statistics: a method of coping with outliers, Technical brief No 6, Apr 2001.
- (4) Analytical Methods Committee, Robust Statistics – How Not To Reject Outliers, Part 1. Basic Concepts. Analyst, 1989, Vol.114, 1693 – 1697.
- (5) 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.
- (6) TÜRKAK- P704, Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Programları Prosedürü, Rev. No:10 -16 Aralık 2019
- (7) NMKL Prosedür No:5,2 Ed.2003. Estimation and expression of measurement uncertainty in chemical analysis.
- (8) Ellison, S. L. R. Including correlation effects in an improved spreadsheet calculation of combined standard uncertainties, Accred Qual Assur (2005) 10: 338–343.