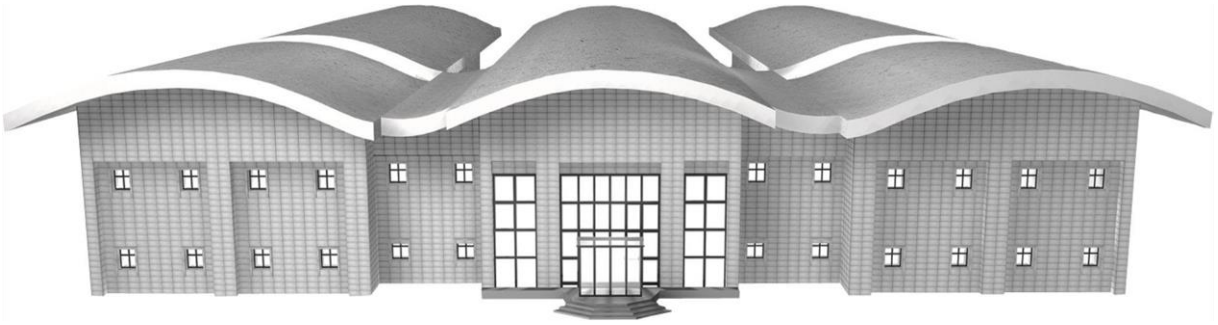




**T.C.**  
**TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI**  
**Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Müdürlüğü**



<b>AB-0015-YT</b>
<b>UGRL YT Raporu- TOK015</b>
<b>05-22</b>



# **YETERLİLİK TESTİ SONUÇ RAPORU**


**Toz Kırmızı Biberde Aflatoksinlerin Saptanması**  
**UGRL YT Raporu-TOK015**  
**Mart-Nisan 2022**

**GENEL BİLGİLER****YT Çevrim Kodu ve Adı:** TOK015 Toz Kırmızı Biberde Aflatoksinlerin Saptanması**Test Materyali Gönderim Tarihi:** 15/03/2022**Katılımcı Analiz Sonucu Son Bildirim Tarihi:** 01/04/2022**Rapor Yayın Tarihi:** 10/05/2022**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 Bölüm Sorumlusu

**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.....	18
5.5.3. Toplam Aflatoksin Ölçüm Belirsizliği .....	28
<b>6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>32</b>
<b>7. GÖZLEMLER.....</b>	<b>34</b>
<b>8. REFERANSLAR .....</b>	<b>35</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 .....	11
Tablo 5. $ z  \leq 2$ aralığında yer alan z-skoru sayısı ve yüzdesi .....	11
Tablo 6. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL B1, AFL B2, AFL G1) .....	12
Tablo 7. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL G2, Toplam AFL).....	14
Tablo 8. Aflatoksin B1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi.....	19
Tablo 9. Aflatoksin B2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi.....	21
Tablo 10. Aflatoksin G1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi .....	23
Tablo 11. Aflatoksin G2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi .....	26
Tablo 12. Toplam Aflatoksin için bildirilen ve olması gereken ölçüm belirsizlikleri.....	30
Tablo 13. Katılımcı Analiz Bilgileri .....	32

**ŞEKİLLER**

Şekil 1. Aflatoksin B1 z-skorları histogramı.....	16
Şekil 2. Aflatoksin B2 z-skorları histogramı.....	16
Şekil 3. Aflatoksin G1 z-skorları histogramı .....	17
Şekil 4. Aflatoksin G2 z-skorları histogramı .....	17
Şekil 5. Toplam Aflatoksin z-skorları histogramı .....	18

**ÖZET**

Laboratuvar Müdürlüğümüz (UGRL) tarafından ülkemiz genelinde on üçü (13) kamu ve kırk dördü (44) özel laboratuvar olmak üzere toplam belli yedi (57) laboratuvarın katılımı ile “Toz Kırmızı Biberde Aflatoksinlerin Saptanması” yeterlilik test çevrimi düzenlenmiştir.

TOK015 kodlu yeterlilik testi materyali toz kırmızı biberde aflatoksin (AFL B1, AFL B2, AFL G1, AFL G2) içeriğinin analiz edilmesi amacıyla katılımcılara 15/03/2022 tarihinde gönderilmiştir.

Tüm katılımcılardan tespit ettikleri aflatoksin miktarlarının geri kazanım yüzdelere göre düzeltilmiş sonuçları, geri kazanım yüzdeleri, ölçüm limitleri (LoQ) ve ölçüm belirsizlikleri istenmiştir.

Gönderilen sonuçlar uygun istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiş ve atanmış değer hesaplanarak katılımcıların performansı z-skorları belirlenerek ortaya konmuştur. Katılımcıların sonuçlarına uygun olarak hesaplanmış oldukları ölçüm belirsizliklerinden zeta-skoru performansları da belirlenmiştir (Tablo 1).

***TOK015 kodlu Toz Kırmızı Biberde Aflatoksinlerin Saptanması yeterlilik testi çevrimindeki analitlerin tamamı TS EN ISO/IEC 17043 standardı akreditasyonu kapsamındadır.***

**Tablo 1.** Yeterlilik Testi Sonuçları Özeti

Analit	Atanmış Değer ( $x_{pt}$ ) 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	3,90	56	56	100	56	46	82
AFL B2	2,34	56	56	100	56	43	77
AFL G1	3,39	56	55	98	56	46	82
AFL G2	3,08	56	52	93	56	39	70
Toplam AFL	12,73	56	56	100	-	-	-

## 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 toz kırmızı biber materyalinin içerik tespiti yapıldıktan sonra, aflatoxin standartları (AFL B1, AFL B2, AFL G1, AFL G2) ilave edildi. Toz karıştırıcı yardımı ile homojen hale getirildikten sonra ağzı kilitli alüminyum yeterlilik test materyali ambalajlarına her biri yaklaşık 120 gram olacak şekilde aktarılarak etiketlendi ve kaplar sıra ile numaralandırıldı. Numuneler gönderilecekleri güne kadar buzdolabında ( $\sim +4^{\circ}\text{C}$ '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 buzdolabında 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	4,36	2,38	3,32	3,63
$\sigma_{\text{pt}}$	0,96	0,52	0,73	0,80
$0,3 \sigma_{\text{pt}}$ (kritik değer)	0,29	0,16	0,22	0,24
$s_x$ (örnek ort. std.sapma)	0,10	0,05	0,09	0,11
$s_w$ (örnekler-içi std.sapma)	0,22	0,11	0,16	0,22
$s_s$ (örnekler-arası std.sapma)	0,00	0,00	0,00	0,00
$s_s \leq 0,3\sigma_{\text{pt}}$	<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 değer ( $t_1$ ) olarak kullanıldı. Kararlılık kontrolünde kargo ve mevsim koşullarını temsil etmesi açısından oda sıcaklığında ( $\sim 20^{\circ}\text{C}$ ) 5 gün süreli kararlılığın tespiti için buzdolabı sıcaklığında ( $\sim +4^{\circ}\text{C}$ ) bekletilen 6 adet YTM çıkartıldı. 3 adedi ( $t_2$ ) belirtilen sürenin sonunda tekrarlanabilirlik koşulları altında çift tekrarlı olacak şekilde çalışıldı. Kalan 3 adet YTM tekrar buzdolabına kaldırıldı ( $t_4$ ) ve sonuç son bildirim tarihinden hemen sonra buzdolabında bekleyen 3 farklı

YTM daha seçilerek (t3) bir arada tekrarlanabilirlik koşulları altında çalışıldı. Kargo koşullarının temsili için analiz edilen YTM sonuçları (y2), buzdolabında bekletilen YTM'lerden seçilen numunelerin sonuçları (y3) ve önce kargo koşullarında bekletilip tekrar buzdolabında bekletilen YTM sonuçları (y4), referans değer olan homojenlik testi sonuçları (y1) ile ISO 13528 B.5.2'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)	-	+21	+4	+21 / +4	-	+21	+4	+21 / +4
Süre (gün)	-	5	36	5+31	-	5	36	5+31
n	20	6	6	6	20	6	6	6
Ortalama	4,36	4,31	4,16	4,01	2,38	2,42	2,38	2,31
Std.Sapma	0,22	0,08	0,10	0,07	0,11	0,06	0,05	0,03
y1 - yX	-	0,05	0,20	0,35	-	0,04	0,01	0,07
Farkın bel. $2\sqrt{u^2(y1) + u^2(yX)}$	-	0,12	0,13	0,11	-	0,07	0,06	0,06
Genişletilmiş Kabul Ölçütü	-	0,37	0,38	0,37	-	0,22	0,22	0,21
y1 - yX   ≤ 0,3σ <sub>pt</sub> +Fark.bel.?	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER
ANALİT	Aflatoksin G1				Aflatoksin G2			
	t1 (kontrol)	t2	t3	t4	t1 (kontrol)	t2	t3	t4
Sıcaklık (~ °C)	-	+21	+4	+21 / +4	-	+21	+4	+21 / +4
Süre (gün)	-	5	36	5+31	-	5	36	5+31
n	20	6	6	6	20	6	6	6
Ortalama	3,32	3,31	3,24	3,15	3,63	3,60	3,61	3,56
Std.Sapma	0,16	0,08	0,07	0,03	0,22	0,09	0,11	0,04
y1 - yX	-	0,02	0,08	0,17	-	0,03	0,02	0,08
Farkın bel. $2\sqrt{u^2(y1) + u^2(yX)}$	-	0,10	0,09	0,08	-	0,12	0,13	0,10
Genişletilmiş Kabul Ölçütü	-	0,32	0,31	0,30	-	0,33	0,34	0,31
y1 - yX   ≤ 0,3σ <sub>pt</sub> +Fark.bel.?	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER

### 3.3. DAĞITIM

Buzdolabında (~ +4°C'de) bulunan toz kırmızı biber YT materyalleri 15/03/2022 tarihinde havalı zarflara konularak 57 katılımcıya aynı anda gönderildi. Test materyali ile birlikte katılımcı laboratuvar kodunun da bulunduğu 'KATILIMCI BİLGİLENDİRME FORMU' katılımcılara iletildi.

## 4. SONUÇLAR

TOK015 toz kırmızı biber yeterlilik test materyalinde;

- AFL B1, B2, G1, G2 düzeyini tespit etmeleri,
- Toplam AFL değerini ve ölçüm belirsizliğini hesaplamaları,
- Geri kazanıma göre düzeltilmiş sonuç ( $\mu\text{g/kg}$ ),
- Geri kazanım yüzdesi (%),
- LoQ değerleri ( $\mu\text{g/kg}$ ),
- Genişletilmiş ölçüm belirsizliği ( $\pm \mu\text{g/kg}$ ) ( $k=2$ ) değerleri katılımcılardan istenmiştir.

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

Başvuruda bulunan elli yedi (57) katılımcının elli altısı (56) tarafından AFL sonucu tarafımıza iletilmiştir. Elli altı (56) katılımcının sonucu atanmış değer hesabında kullanılmıştır. Bir katılımcı toz kırmızı biberde aflatoksin analizini onaylı faaliyet listesi kapsamında çıkardığı için sonuç göndermemiştir.

## 5. SONUÇLARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ

Atanmış değer ve belirsizliğinin hesaplanması için katılımcı sonuçlarından elde edilen uzlaşım 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 (QQ-plot, Kernel Density Plot) yapılmıştır. Bu değerlendirmelerin sonrasında uygun olan tüm sonuçlardan sağlam ortalama ve sağlam standart sapma hesaplanmıştır.

### 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)

## 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]:

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 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. 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 [7,8]. (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

TOK015 kodlu Toz Kırmızı Biberde Aflatoksinlerin saptanması yeterlilik testi için bildirilen sonuçlardan performans değerlendirilmesi yapılmış ve z-skorumları hesaplanmıştır. Ölçüm belirsizliği

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

### 5.5.1. z-skorumları

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

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

	AFL B1	AFL B2	AFL G1	AFL G2	Toplam AFL
Gönderilen Sonuç Sayısı	56	56	56	56	56
Geçerli Sonuç Sayısı ( $x_{pt}$ hesaplanan)	56	56	56	56	56
Sonuç aralığı ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	2,72-5,48	1,50-3,12	2,57-5,01	1,40-4,81	8,60-14,72
Sonuçların ortalaması ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	3,90	2,35	3,42	3,07	12,53
Sonuçların ortancası ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	3,92	2,34	3,36	3,11	12,76
Atanmış değer ( $x_{pt}$ ) ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	3,90	2,34	3,39	3,08	12,73
Belirsizlik ( $u(x_{pt})$ )	0,062	0,060	0,069	0,098	0,240
Sağlam standart sapma ( $s^*$ ) ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	0,37	0,36	0,42	0,58	1,43
YT std.sapma ( $\sigma_{pt}$ ) ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	0,86	0,52	0,75	0,68	2,80
Sağlam RSD (%)	10	15	12	19	11

**Tablo 5.**  $|z| \leq 2$  aralığında yer alan z-skorum sayısı ve yüzdesi

Analit	Toplam z-skorum sayısı	$ z  \leq 2$ skorum sayısı	% $ z  \leq 2$
AFL B1	56	56	100
AFL B2	56	56	100
AFL G1	56	55	98
AFL G2	56	52	93
Toplam AFL	56	56	100

**Tablo 6.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL B1, AFL B2, AFL G1)

KOD	Aflatoksin B1			Aflatoksin B2			Aflatoksin G1		
	Atanmış Değer		3,90 µg/kg	Atanmış Değer		2,34 µg/kg	Atanmış Değer		3,39 µg/kg
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
1	4,01	88	0,1	2,40	90	0,1	3,36	88	0,0
2	3,82	90	-0,1	2,28	96	-0,1	3,12	94	-0,4
3	4,12	91	0,3	2,65	94	0,6	4,32	94	1,2
4	4,10	85	0,2	2,35	91	0,0	3,76	77	0,5
5	3,57	90	-0,4	1,89	87	-0,9	3,63	87	0,3
6	4,22	93	0,4	2,45	97	0,2	3,69	85	0,4
7	4,18	95	0,3	2,45	82	0,2	3,14	88	-0,3
8	3,75	78	-0,2	1,98	91	-0,7	3,20	77	-0,3
9	2,82	102	-1,3	1,78	102	-1,1	3,18	99	-0,3
10	2,72	99	-1,4	1,80	100	-1,1	3,24	96	-0,2
11	3,83	86	-0,1	2,24	84	-0,2	3,26	83	-0,2
12	3,56	99	-0,4	2,28	100	-0,1	3,62	99	0,3
13	4,03	96	0,2	2,26	96	-0,2	2,86	87	-0,7
14	3,90	89	0,0	2,37	95	0,1	3,00	90	-0,5
15	5,48	83	1,8	3,10	83	1,5	4,68	80	1,7
16	4,05	84	0,2	2,38	85	0,1	3,50	89	0,1
17	3,89	102	0,0	2,42	99	0,1	3,56	89	0,2
18	3,74	97	-0,2	2,32	96	0,0	3,35	96	-0,1
19	4,11	92	0,2	3,06	96	1,4	3,62	89	0,3
20	4,50	91	0,7	2,54	97	0,4	3,342	93	-0,1
21	3,95	92	0,1	2,45	92	0,2	3,96	92	0,8
22	3,24	95	-0,8	2,46	99	0,2	2,98	94	-0,6
23	3,36	100	-0,6	2,01	82	-0,6	3,48	74	0,1
24	4,06	92,7	0,2	2,48	96,9	0,3	3,44	95	0,1
25	2,80	83	-1,3	1,50	101	-1,6	2,90	95	-0,7
26	3,55	103	-0,4	2,25	105	-0,2	3,05	106	-0,5
27	SONUÇ BİLDİRMEDİ			SONUÇ BİLDİRMEDİ			SONUÇ BİLDİRMEDİ		
28	3,29	99	-0,7	2,00	97	-0,7	2,76	98	-0,8
29	4,13	85	0,3	2,27	90	-0,1	3,55	71	0,2
30	5,30	89	1,6	2,97	89	1,2	5,01	78	2,2
31	4,03	97	0,2	2,72	93	0,7	3,15	87	-0,3
32	3,55	89	-0,4	2,20	88	-0,3	3,10	85	-0,4
33	3,85	91	-0,1	2,21	92	-0,3	3,10	89	-0,4
34	3,42	82	-0,6	1,82	87	-1,0	2,64	93	-1,0
35	4,05	88	0,2	2,42	89	0,1	3,68	85	0,4
36	3,67	92	-0,3	2,27	92	-0,1	3,18	105	-0,3
37	4,00	95	0,1	2,56	88	0,4	3,52	105	0,2

**Tablo 6.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL B1, AFL B2, AFL G1)

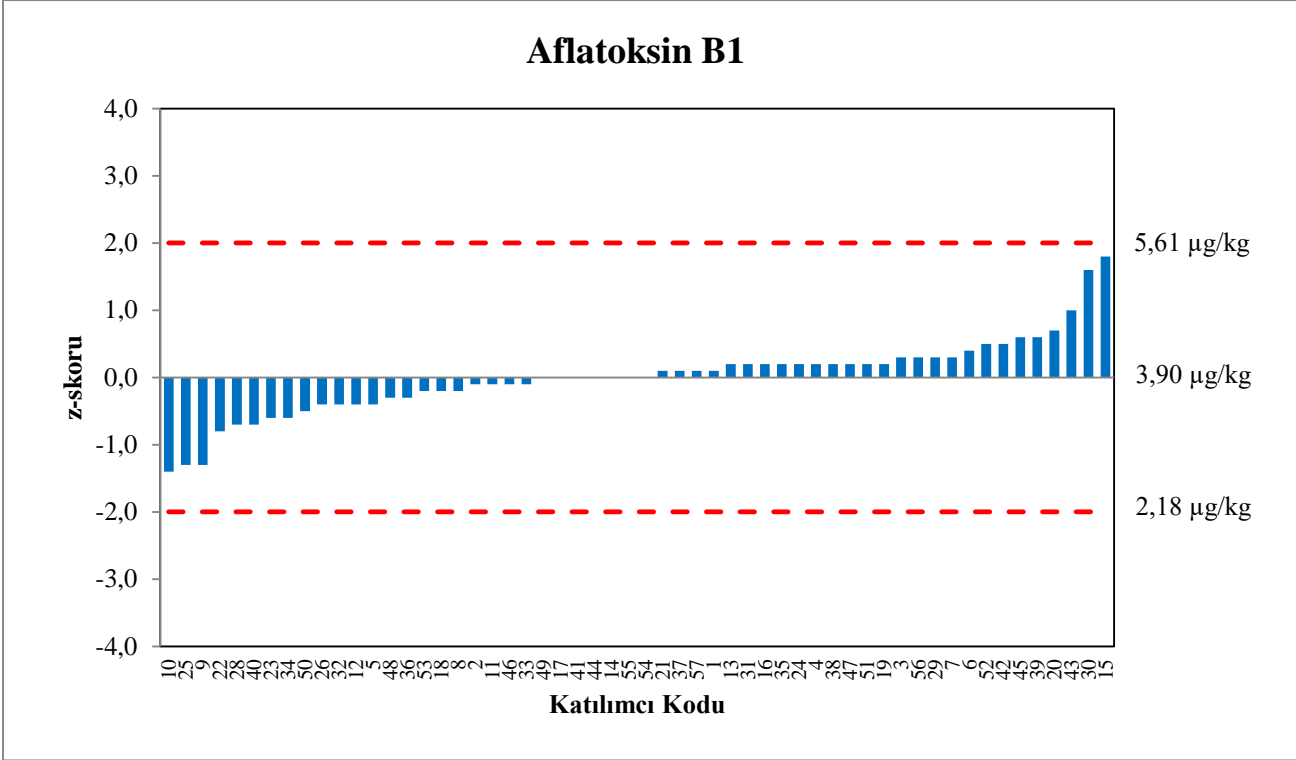
KOD	Aflatoksin B1			Aflatoksin B2			Aflatoksin G1		
	Atanmış Değer		3,90 µg/kg	Atanmış Değer		2,34 µg/kg	Atanmış Değer		3,39 µg/kg
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
38	4,10	86	0,2	1,74	93	-1,2	3,19	87	-0,3
39	4,40	75	0,6	2,86	80	1,0	3,78	90	0,5
40	3,32	102	-0,7	2,16	100	-0,4	2,57	96	-1,1
41	3,89	91	0,0	2,13	98	-0,4	2,76	101	-0,8
42	4,31	109	0,5	2,58	102	0,5	3,30	105	-0,1
43	4,73	103	1,0	2,55	100	0,4	3,80	100	0,5
44	3,897	98	0,0	2,376	97	0,1	3,167	96	-0,3
45	4,37	80	0,6	2,69	75	0,7	3,48	75	0,1
46	3,83	95	-0,1	2,25	91	-0,2	3,59	93	0,3
47	4,10	103	0,2	2,85	92	1,0	3,60	93	0,3
48	3,65	81	-0,3	2,04	85	-0,6	3,13	95	-0,4
49	3,87	93	0,0	2,24	107	-0,2	3,98	95	0,8
50	3,45	94	-0,5	1,76	84	-1,1	2,96	95	-0,6
51	4,10	101	0,2	2,77	96	0,8	4,02	93	0,8
52	4,29	92	0,5	2,52	92	0,3	3,73	85	0,5
53	3,69	101	-0,2	2,30	104	-0,1	3,27	98	-0,2
54	3,94	91	0,0	2,03	91	-0,6	3,00	90	-0,5
55	3,90	97	0,0	2,09	90	-0,5	3,98	89	0,8
56	4,12	95	0,3	2,87	90	1,0	3,82	92	0,6
57	4,00	102,85	0,1	3,12	103,45	1,5	3,56	102,20	0,2

**Tablo 7.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL G2, Toplam AFL)

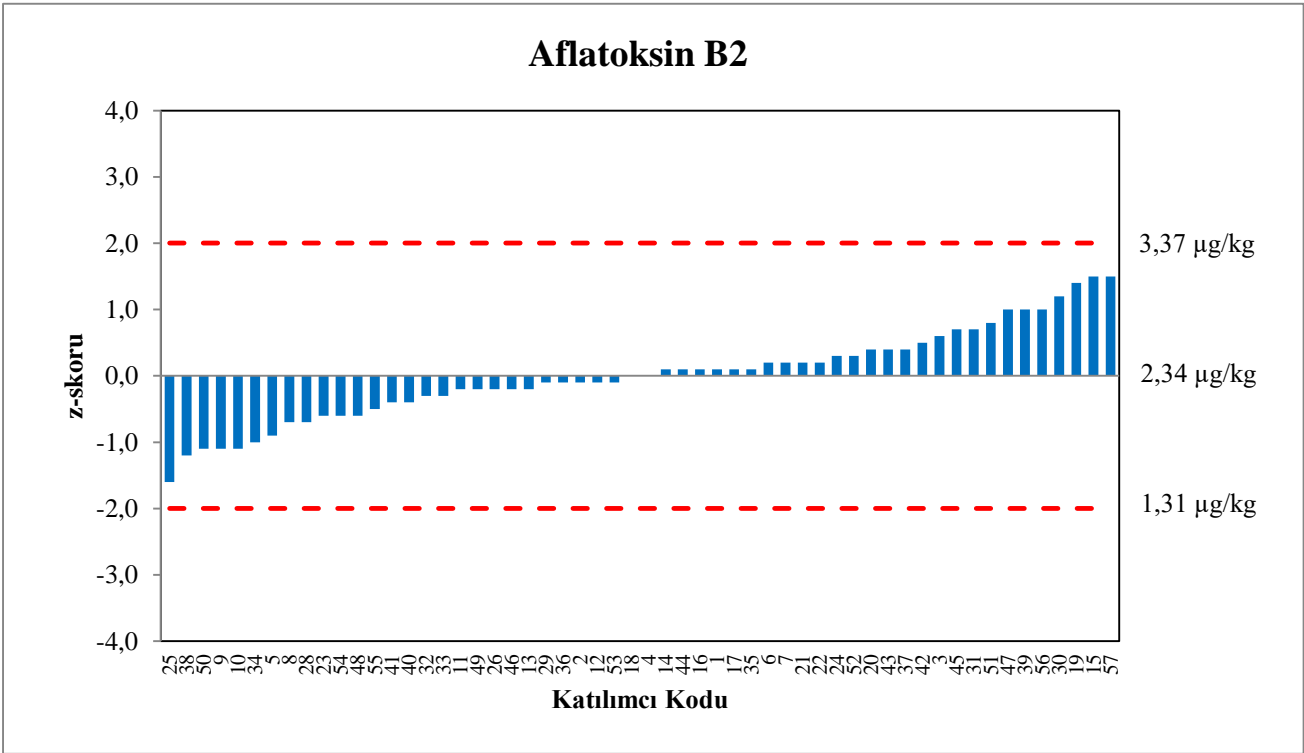
KOD	Aflatoksin G2			Toplam Aflatoksin		
	Atanmış Değer	3,08 µg/kg		Atanmış Değer	12,73 µg/kg	
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
1	2,97	90	-0,2	12,74	89	0,0
2	3,11	95	0,0	11,80		-0,3
3	3,00	94	-0,1	14,09		0,5
4	3,53	84	0,7	13,73		0,4
5	2,38	80	-1,0	11,47		-0,5
6	3,60	87	0,8	13,90	90	0,4
7	2,84	100	-0,4	12,62		0,0
8	2,51	81	-0,8	11,44		-0,5
9	1,71	105	-2,0	9,49		-1,2
10	1,79	101	-1,9	9,55		-1,1
11	2,35	67	-1,1	11,68		-0,4
12	4,81	100	2,5	14,27		0,5
13	2,63	90	-0,7	11,78		-0,3
14	2,94	102	-0,2	12,21		-0,2
15	4,24	80	1,7	17,51	81	1,7
16	3,60	88	0,8	13,53		0,3
17	3,49	92	0,6	13,36		0,2
18	3,22	89	0,2	12,54	95	-0,1
19	3,16	94	0,1	13,95		0,4
20	2,989	104	-0,1	13,367		0,2
21	2,55	100	-0,8	12,91	94	0,1
22	2,91	93	-0,3	11,59		-0,4
23	2,56	76	-0,8	11,37	84	-0,5
24	3,32	79,2	0,3	13,30	90,4	0,2
25	1,40	106	-2,5	8,60	92	-1,5
26	3,19	110	0,2	12,04		-0,2
27	SONUÇ BİLDİRMEDİ			SONUÇ BİLDİRMEDİ		
28	3,45	72	0,5	11,50	92	-0,4
29	3,31	74	0,3	13,47	78	0,3
30	4,57	74	2,2	17,95	81	1,9
31	3,26	84	0,3	13,16		0,2
32	3,04	85	-0,1	11,89		-0,3
33	3,10	89	0,0	12,17	89	-0,2
34	2,16	86	-1,4	9,09	93	-1,3
35	3,51	84	0,6	13,66		0,3
36	3,80	104	1,1	12,92		0,1
37	3,51	105	0,6	13,58		0,3
38	2,01	84	-1,6	11,08	87	-0,6

**Tablo 7.** Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL G2, Toplam AFL)

KOD	Aflatoksin G2			Toplam Aflatoksin		
	Atanmış Değer	3,08 µg/kg		Atanmış Değer	12,73 µg/kg	
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
39	3,68	92	0,9	14,72		0,7
40	2,55	94	-0,8	10,604		-0,8
41	2,84	69	-0,4	11,62		-0,4
42	3,07	80	0,0	13,26		0,2
43	3,31	100	0,3	14,38	104	0,6
44	3,493	97	0,6	12,933		0,1
45	3,53	75	0,7	14,07		0,5
46	2,88	74	-0,3	12,56	87	-0,1
47	3,07	99	0,0	13,62		0,3
48	2,52	84	-0,8	11,34		-0,5
49	3,76	95	1,0	13,85		0,4
50	1,69	70	-2,1	9,86	86	-1,0
51	3,16	88	0,1	14,05		0,5
52	3,83	85	1,1	14,37		0,6
53	3,52	71	0,6	12,78		0,0
54	2,86	90	-0,3	11,84		-0,3
55	2,59	79	-0,7	12,56		-0,1
56	3,77	83	1,0	14,58		0,7
57	3,24	102,15	0,2	13,93		0,4

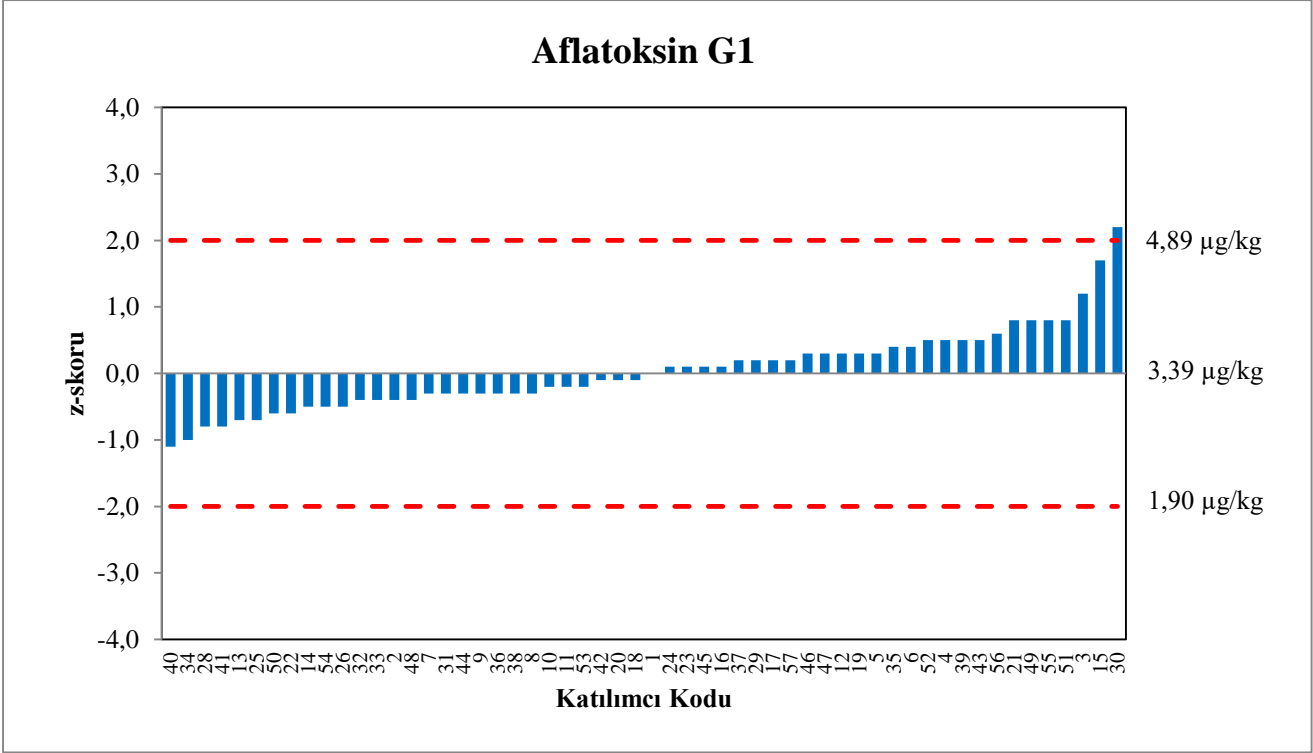


Şekil 1. Aflatoxin B1 z-skorları histogramı

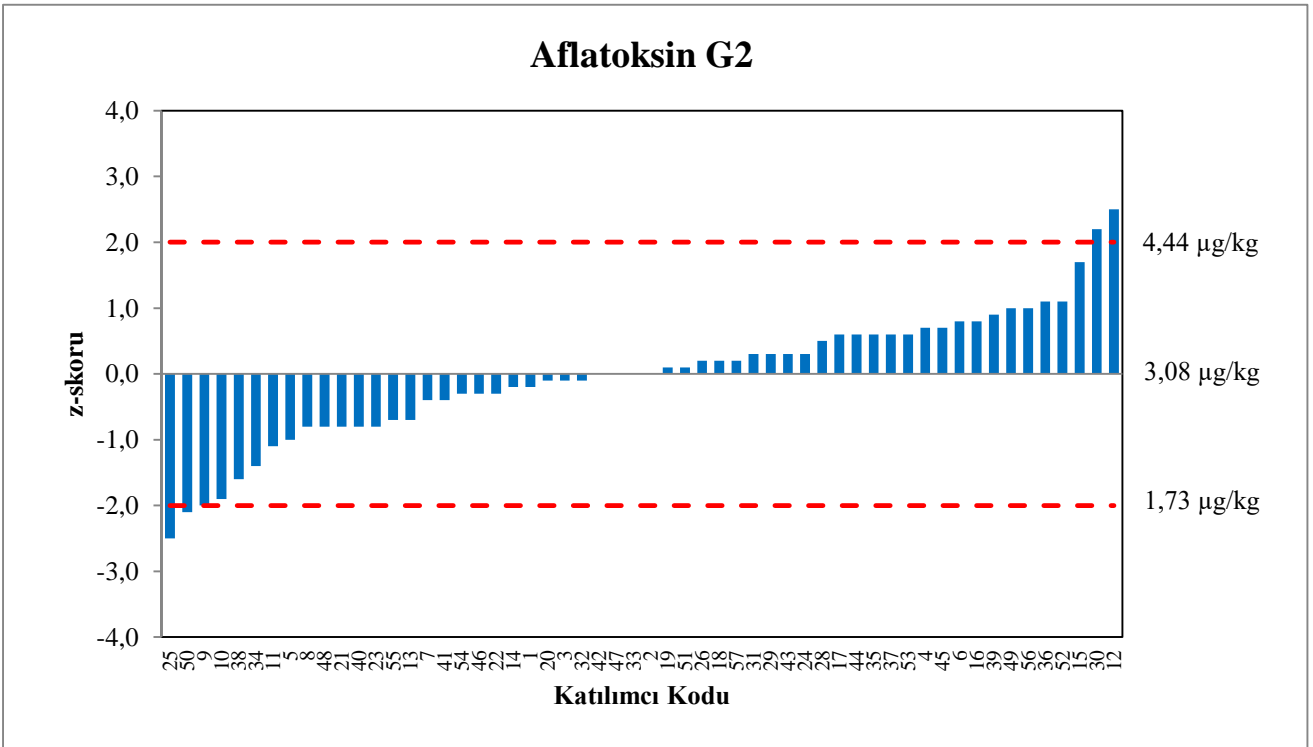


Şekil 2. Aflatoxin B2 z-skorları histogramı

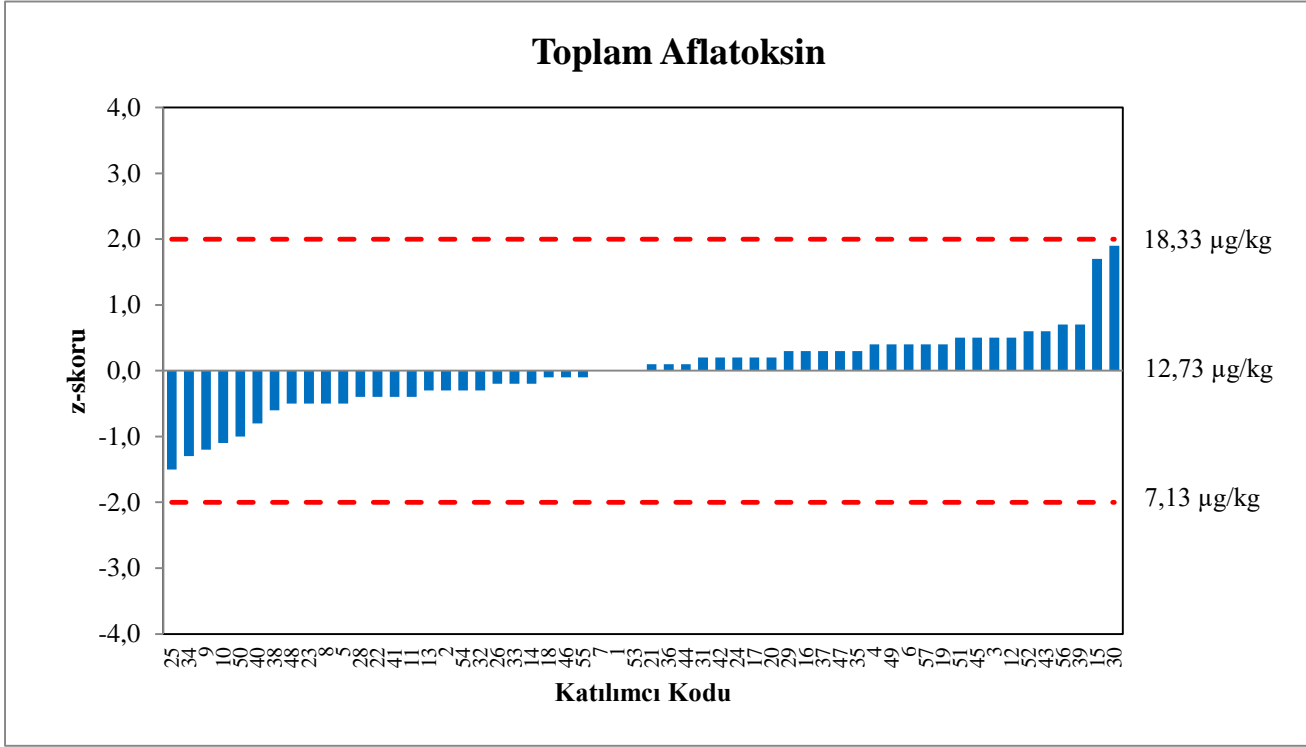




Şekil 3. Aflatoxin G1 z-skorları histogramı



Şekil 4. Aflatoxin G2 z-skorları histogramı



Şekil 5. Toplam Aflatoksin z-skorumları histogramı

### 5.5.2. zeta-skorumları

TOK015 kodlu Toz Kırmızı Biberde Aflatoksinlerin Saptanması yeterlilik testinde, katılımcılardan geri kazanım yüzdesine göre düzeltilmiş sonuçları için ölçüm belirsizliği istenmiş ve ölçüm belirsizliği performans değerlendirmesi yapılarak zeta skorumları hesaplanmıştır. AFL'ye ait ölçüm belirsizliği sonuçları, hesaplanan z-skorumları ve zeta-skorumları, hesaplanan belirsizlik oranları, standart ölçüm belirsizlikleri,  $u_{min}$  ve  $u_{mak}$  değerleri ile birlikte uygun olmayan sonuçların değerlendirmesi Aflatoksin B1 için Tablo 8'de, Aflatoksin B2 için Tablo 9'da, Aflatoksin G1 için Tablo 10'da, Aflatoksin G2 için Tablo 11'de verilmektedir.

**Tablo 8. Aflatoksin B1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi**

AFLATOKSİN B1 (Atanmış değer = 3,90 µg/kg)									
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> = 0,062)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,560)	Değerlendirme
1	4,01	1,08	26,9	0,54	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
2	3,82	0,57	14,9	0,29	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
3	4,12	0,64	15,5	0,32	0,3	0,7	HAYIR	HAYIR	
4	4,10	1,23	30,0	0,62	0,2	0,3	HAYIR	<b>EVET</b>	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
5	3,57	0,39	10,9	0,20	-0,4	-1,6	HAYIR	HAYIR	
6	4,22	1,22	28,9	0,61	0,4	0,5	HAYIR	<b>EVET</b>	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
7	4,18	1,36	32,5	0,68	0,3	0,4	HAYIR	<b>EVET</b>	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
8	3,75	1,58	42,1	0,79	-0,2	-0,2	HAYIR	<b>EVET</b>	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
9	2,82	0,31	11,0	0,16	-1,3	<b>-6,4</b>	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
10	2,72	0,42	15,4	0,21	-1,4	<b>-5,4</b>	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
11	3,83	0,50	13,1	0,25	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
12	3,56	0,85	23,9	0,43	-0,4	-0,8	HAYIR	HAYIR	
13	4,03	0,77	19,1	0,39	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
14	3,90	0,75	19,2	0,38	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
15	5,48	0,77	14,1	0,39	1,8	<b>4,1</b>	HAYIR	HAYIR	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	4,05	0,57	14,1	0,29	0,2	0,5	HAYIR	HAYIR	
17	3,89	0,70	18,0	0,35	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
18	3,74	0,17	4,5	0,09	-0,2	-1,5	HAYIR	HAYIR	
19	4,11	0,53	13,0	0,27	0,2	0,8	HAYIR	HAYIR	
20	4,50	0,94	20,9	0,47	0,7	1,3	HAYIR	HAYIR	
21	3,95	0,10	2,5	0,05	0,1	0,7	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
22	3,24	0,68	21,0	0,34	-0,8	-1,9	HAYIR	HAYIR	
23	3,36	0,71	21,0	0,35	-0,6	-1,5	HAYIR	HAYIR	
24	4,06	0,99	24,4	0,50	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 8. Aflatoksin B1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi**

AFLATOKSİN B1 (Atanmış değer = 3,90 µg/kg)									
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> = 0,062)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,560)	Değerlendirme
25	2,80	0,11	3,9	0,06	-1,3	-13,2	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
26	3,55	0,13	3,7	0,07	-0,4	-3,9	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
27	<b>SONUÇ BİLDİRMEDİ</b>								
28	3,29	0,53	16,1	0,27	-0,7	-2,2	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
29	4,13	1,25	30,2	0,62	0,3	0,4	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
30	5,30	0,95	17,9	0,48	1,6	2,9	HAYIR	HAYIR	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	4,03	0,81	20,1	0,41	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
32	3,55	0,23	6,5	0,12	-0,4	-2,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
33	3,85	0,30	7,8	0,15	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
34	3,42	0,75	21,9	0,38	-0,6	-1,3	HAYIR	HAYIR	
35	4,05	0,81	20,0	0,41	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	
36	3,67	0,67	18,3	0,34	-0,3	-0,7	HAYIR	HAYIR	
37	4,00	1,12	28,0	0,56	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
38	4,10	0,78	19,0	0,39	0,2	0,5	HAYIR	HAYIR	
39	4,40	0,84	19,1	0,42	0,6	1,2	HAYIR	HAYIR	
40	3,32	0,37	11,1	0,19	-0,7	-3,0	HAYIR	HAYIR	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	3,89	0,47	12,1	0,24	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
42	4,31	0,09	2,1	0,05	0,5	5,4	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
43	4,73	0,92	19,5	0,46	1,0	1,8	HAYIR	HAYIR	
44	3,897	0,68	17,3	0,34	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
45	4,37	0,84	19,2	0,42	0,6	1,1	HAYIR	HAYIR	
46	3,83	0,88	23,0	0,44	-0,1	-0,2	HAYIR	HAYIR	
47	4,10	0,70	17,1	0,35	0,2	0,6	HAYIR	HAYIR	
48	3,65	0,80	21,9	0,40	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 8. Aflatoksin B1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi**

AFLATOKSİN B1 (Atanmış değer = 3,90 µg/kg)									
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> = 0,062)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,560)	Değerlendirme
49	3,87	0,22	5,7	0,11	0,0	-0,2	HAYIR	HAYIR	
50	3,45	0,75	21,7	0,38	-0,5	-1,2	HAYIR	HAYIR	
51	4,10	0,58	14,1	0,29	0,2	0,7	HAYIR	HAYIR	
52	4,29	0,93	21,7	0,47	0,5	0,8	HAYIR	HAYIR	
53	3,69	0,59	16,0	0,30	-0,2	-0,7	HAYIR	HAYIR	
54	3,94	0,81	20,6	0,41	0,0	0,1	HAYIR	HAYIR	
55	3,90	0,71	18,2	0,36	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
56	4,12	0,66	16,0	0,33	0,3	0,7	HAYIR	HAYIR	
57	4,00	0,33	8,3	0,17	0,1	0,6	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 9. Aflatoksin B2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi**

AFLATOKSİN B2 (Atanmış değer = 2,34 µg/kg)									
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> = 0,060)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,535)	Değerlendirme
1	2,40	0,60	25,0	0,30	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
2	2,28	0,16	7,0	0,08	-0,1	-0,6	HAYIR	HAYIR	
3	2,65	0,44	16,6	0,22	0,6	1,3	HAYIR	HAYIR	
4	2,35	0,75	31,9	0,38	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
5	1,89	0,15	7,9	0,08	-0,9	-4,7	HAYIR	HAYIR	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	2,45	0,29	11,8	0,15	0,2	0,7	HAYIR	HAYIR	
7	2,45	0,52	21,4	0,26	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	
8	1,98	0,46	23,2	0,23	-0,7	-1,5	HAYIR	HAYIR	
9	1,78	0,17	9,6	0,09	-1,1	-5,4	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
10	1,80	0,20	11,1	0,10	-1,1	-4,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
11	2,24	0,31	13,8	0,16	-0,2	-0,6	HAYIR	HAYIR	
12	2,28	0,57	25,0	0,29	-0,1	-0,2	HAYIR	HAYIR	
13	2,26	0,30	13,3	0,15	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	
14	2,37	0,39	16,5	0,20	0,1	0,1	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 9.** Aflatoxin B2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN B2 (Atanmış değer = 2,34 µg/kg)									
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> = 0,060)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,535)	Değerlendirme
15	3,10	0,40	12,9	0,20	1,5	3,6	HAYIR	HAYIR	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	2,38	0,26	10,9	0,13	0,1	0,3	HAYIR	HAYIR	
17	2,42	0,80	33,1	0,40	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
18	2,32	0,18	7,8	0,09	0,0	-0,2	HAYIR	HAYIR	
19	3,06	0,55	18,1	0,28	1,4	2,5	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
20	2,54	0,32	12,6	0,16	0,4	1,2	HAYIR	HAYIR	
21	2,45	0,12	4,9	0,06	0,2	1,3	HAYIR	HAYIR	
22	2,46	0,73	29,7	0,37	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
23	2,01	0,54	27,0	0,27	-0,6	-1,2	HAYIR	HAYIR	
24	2,48	0,66	26,6	0,33	0,3	0,4	HAYIR	HAYIR	
25	1,50	0,10	6,7	0,05	-1,6	-10,8	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
26	2,25	0,15	6,7	0,08	-0,2	-1,0	HAYIR	HAYIR	
27	<b>SONUÇ BİLDİRMEDİ</b>								
28	2,00	0,64	32,0	0,32	-0,7	-1,1	HAYIR	HAYIR	
29	2,27	0,40	17,5	0,20	-0,1	-0,4	HAYIR	HAYIR	
30	2,97	0,45	15,2	0,23	1,2	2,7	HAYIR	HAYIR	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	2,72	0,62	22,8	0,31	0,7	1,2	HAYIR	HAYIR	
32	2,20	0,24	10,9	0,12	-0,3	-1,1	HAYIR	HAYIR	
33	2,21	0,32	14,5	0,16	-0,3	-0,8	HAYIR	HAYIR	
34	1,82	0,51	28,0	0,26	-1,0	-2,0	HAYIR	HAYIR	
35	2,42	0,24	9,9	0,12	0,1	0,6	HAYIR	HAYIR	
36	2,27	0,25	11,0	0,13	-0,1	-0,5	HAYIR	HAYIR	
37	2,56	0,61	24,0	0,31	0,4	0,7	HAYIR	HAYIR	
38	1,74	0,31	17,8	0,16	-1,2	-3,6	HAYIR	HAYIR	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	2,86	0,40	14,0	0,20	1,0	2,5	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
40	2,16	0,28	13,0	0,14	-0,4	-1,2	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 9.** Aflatoksin B2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN B2 (Atanmış değer = 2,34 µg/kg)									
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> = 0,060)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,535)	Değerlendirme
41	2,13	0,25	11,7	0,13	-0,4	-1,5	HAYIR	HAYIR	
42	2,58	0,10	3,9	0,05	0,5	3,0	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
43	2,55	DEĞERLENDİRME YAPILMAMIŞTIR							
44	2,376	0,42	17,6	0,21	0,1	0,1	HAYIR	HAYIR	
45	2,69	0,39	14,5	0,20	0,7	1,7	HAYIR	HAYIR	
46	2,25	0,45	20,0	0,23	-0,2	-0,4	HAYIR	HAYIR	
47	2,85	0,50	17,5	0,25	1,0	2,0	HAYIR	HAYIR	
48	2,04	0,43	21,1	0,22	-0,6	-1,4	HAYIR	HAYIR	
49	2,24	0,15	6,7	0,08	-0,2	-1,1	HAYIR	HAYIR	
50	1,76	0,42	23,9	0,21	-1,1	-2,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
51	2,77	0,47	17,0	0,24	0,8	1,8	HAYIR	HAYIR	
52	2,52	0,52	20,6	0,26	0,3	0,7	HAYIR	HAYIR	
53	2,30	0,44	19,1	0,22	-0,1	-0,2	HAYIR	HAYIR	
54	2,03	0,39	19,2	0,20	-0,6	-1,5	HAYIR	HAYIR	
55	2,09	0,40	19,1	0,20	-0,5	-1,2	HAYIR	HAYIR	
56	2,87	0,52	18,1	0,26	1,0	2,0	HAYIR	HAYIR	
57	3,12	0,32	10,3	0,16	1,5	4,5	HAYIR	HAYIR	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 10.** Aflatoksin G1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G1 (Atanmış değer = 3,39 µg/kg)									
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> = 0,069)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,623)	Değerlendirme
1	3,36	0,91	27,1	0,46	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
2	3,12	0,31	9,9	0,16	-0,4	-1,6	HAYIR	HAYIR	
3	4,32	0,66	15,3	0,33	1,2	2,7	HAYIR	HAYIR	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	3,76	1,17	31,1	0,59	0,5	0,6	HAYIR	HAYIR	
5	3,63	0,25	6,9	0,13	0,3	1,7	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 10.** Aflatoxin G1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G1 (Atanmış değer = 3,39 µg/kg)									
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> = 0,069)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,623)	Değerlendirme
6	3,69	2,62	71,0	1,31	0,4	0,2	HAYIR	<b>EVET</b>	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
7	3,14	0,90	28,7	0,45	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
8	3,20	0,90	28,1	0,45	-0,3	-0,4	HAYIR	HAYIR	
9	3,18	0,38	11,9	0,19	-0,3	-1,1	HAYIR	HAYIR	
10	3,24	0,50	15,4	0,25	-0,2	-0,6	HAYIR	HAYIR	
11	3,26	0,36	11,0	0,18	-0,2	-0,7	HAYIR	HAYIR	
12	3,62	0,73	20,2	0,37	0,3	0,6	HAYIR	HAYIR	
13	2,86	0,60	21,0	0,30	-0,7	-1,7	HAYIR	HAYIR	
14	3,00	0,70	23,3	0,35	-0,5	-1,1	HAYIR	HAYIR	
15	4,68	0,66	14,1	0,33	1,7	<b>3,8</b>	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapsmasının fazla olduğunu göstermektedir.
16	3,50	0,53	15,1	0,27	0,1	0,4	HAYIR	HAYIR	
17	3,56	0,94	26,4	0,47	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	
18	3,35	0,17	5,1	0,09	-0,1	-0,4	HAYIR	HAYIR	
19	3,62	0,37	10,2	0,19	0,3	1,1	HAYIR	HAYIR	
20	3,342	0,50	15,0	0,25	-0,1	-0,2	HAYIR	HAYIR	
21	3,96	0,10	2,5	0,05	0,8	<b>6,6</b>	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
22	2,98	0,59	19,8	0,30	-0,6	-1,4	HAYIR	HAYIR	
23	3,48	0,52	15,0	0,26	0,1	0,3	HAYIR	HAYIR	
24	3,44	0,81	23,5	0,41	0,1	0,1	HAYIR	HAYIR	
25	2,90	0,12	4,1	0,06	-0,7	<b>-5,4</b>	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
26	3,05	0,16	5,2	0,08	-0,5	<b>-3,2</b>	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapsmasının fazla olduğunu göstermektedir.
27	<b>SONUÇ BİLDİRMEDİ</b>								
28	2,76	0,64	23,2	0,32	-0,8	-1,9	HAYIR	HAYIR	
29	3,55	0,77	21,6	0,38	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	
30	5,01	1,15	23,0	0,58	<b>2,2</b>	<b>2,8</b>	HAYIR	HAYIR	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapsması yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.
31	3,15	0,89	28,3	0,45	-0,3	-0,5	HAYIR	HAYIR	
32	3,10	0,25	8,1	0,13	-0,4	-2,0	HAYIR	HAYIR	
33	3,10	0,32	10,3	0,16	-0,4	-1,7	HAYIR	HAYIR	
34	2,64	0,82	31,1	0,41	-1,0	-1,8	HAYIR	HAYIR	



**Tablo 10.** Aflatoksin G1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G1 (Atanmış değer = 3,39 µg/kg)									
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> = 0,069)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,623)	Değerlendirme
35	3,68	0,74	20,1	0,37	0,4	0,8	HAYIR	HAYIR	
36	3,18	0,70	22,0	0,35	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
37	3,52	0,99	28,0	0,49	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
38	3,19	0,61	19,1	0,31	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
39	3,78	0,67	17,7	0,34	0,5	1,1	HAYIR	HAYIR	
40	2,57	0,44	17,1	0,22	-1,1	<b>-3,6</b>	HAYIR	HAYIR	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	2,76	0,41	14,9	0,21	-0,8	<b>-2,9</b>	HAYIR	HAYIR	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	3,30	0,08	2,4	0,04	-0,1	-1,2	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
43	<b>3,80</b>	<b>DEĞERLENDİRME YAPILMAMIŞTIR</b>							
44	3,167	0,65	20,6	0,33	-0,3	-0,7	HAYIR	HAYIR	
45	3,48	0,73	21,0	0,37	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
46	3,59	0,86	24,0	0,43	0,3	0,5	HAYIR	HAYIR	
47	3,60	0,65	18,1	0,33	0,3	0,6	HAYIR	HAYIR	
48	3,13	0,61	19,5	0,31	-0,4	-0,8	HAYIR	HAYIR	
49	3,98	0,28	7,1	0,14	0,8	<b>3,7</b>	HAYIR	HAYIR	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	2,96	0,65	22,0	0,33	-0,6	-1,3	HAYIR	HAYIR	
51	4,02	0,65	16,2	0,33	0,8	1,9	HAYIR	HAYIR	
52	3,73	1,02	27,3	0,51	0,5	0,7	HAYIR	HAYIR	
53	3,27	0,52	15,9	0,26	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	
54	3,00	0,54	18,0	0,27	-0,5	-1,4	HAYIR	HAYIR	
55	3,98	0,71	17,8	0,36	0,8	1,6	HAYIR	HAYIR	
56	3,82	0,65	17,0	0,33	0,6	1,3	HAYIR	HAYIR	
57	3,56	0,31	8,7	0,16	0,2	1,0	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 11.** Aflatoxin G2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G2 (Atanmış değer = 3,08 µg/kg)									
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> = 0,098)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,877)	Değerlendirme
1	2,97	0,74	24,9	0,37	-0,2	-0,3	HAYIR	HAYIR	
2	3,11	0,22	7,1	0,11	0,0	0,2	HAYIR	HAYIR	
3	3,00	0,47	15,7	0,24	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
4	3,53	0,88	24,9	0,44	0,7	1,0	HAYIR	HAYIR	
5	2,38	0,24	10,1	0,12	-1,0	-4,5	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapaşının fazla olduğunu göstermektedir.
6	3,60	1,59	44,2	0,80	0,8	0,6	HAYIR	HAYIR	
7	2,84	0,63	22,1	0,31	-0,4	-0,7	HAYIR	HAYIR	
8	2,51	0,78	31,1	0,39	-0,8	-1,4	HAYIR	HAYIR	
9	1,71	0,15	8,8	0,08	-2,0	-11,2	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
10	1,79	0,32	17,9	0,16	-1,9	-6,9	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapaşının fazla olduğunu göstermektedir.
11	2,35	0,64	27,2	0,32	-1,1	-2,2	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapaşının fazla olduğunu göstermektedir.
12	4,81	1,53	31,8	0,77	2,5	2,2	HAYIR	HAYIR	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapaşısı yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.
13	2,63	0,53	20,2	0,27	-0,7	-1,6	HAYIR	HAYIR	
14	2,94	0,44	15,0	0,22	-0,2	-0,6	HAYIR	HAYIR	
15	4,24	0,55	13,0	0,28	1,7	4,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapaşının fazla olduğunu göstermektedir.
16	3,60	0,79	21,9	0,40	0,8	1,3	HAYIR	HAYIR	
17	3,49	1,28	36,7	0,64	0,6	0,6	HAYIR	HAYIR	
18	3,22	0,25	7,8	0,13	0,2	0,9	HAYIR	HAYIR	
19	3,16	0,62	19,6	0,31	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
20	2,989	0,42	14,1	0,21	-0,1	-0,4	HAYIR	HAYIR	
21	2,55	0,21	8,2	0,11	-0,8	-3,7	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapaşının fazla olduğunu göstermektedir.
22	2,91	0,64	22,0	0,32	-0,3	-0,5	HAYIR	HAYIR	
23	2,56	0,46	18,0	0,23	-0,8	-2,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapaşının fazla olduğunu göstermektedir.
24	3,32	0,83	25,0	0,42	0,3	0,6	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 11.** Aflatoksin G2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G2 (Atanmış değer = 3,08 µg/kg)									
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> = 0,098)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,877)	Değerlendirme
25	1,40	0,15	10,7	0,08	-2,5	-13,7	EVET	HAYIR	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapsması çok yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.
26	3,19	0,20	6,3	0,10	0,2	0,8	HAYIR	HAYIR	
27	<b>SONUÇ BİLDİRMEDİ</b>								
28	3,45	1,45	42,0	0,73	0,5	0,5	HAYIR	HAYIR	
29	3,31	0,66	19,8	0,33	0,3	0,7	HAYIR	HAYIR	
30	4,57	1,01	22,1	0,51	2,2	2,9	HAYIR	HAYIR	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapsması yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.
31	3,26	1,08	33,1	0,54	0,3	0,3	HAYIR	HAYIR	
32	3,04	0,24	7,9	0,12	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
33	3,10	0,28	9,0	0,14	0,0	0,1	HAYIR	HAYIR	
34	2,16	0,54	25,0	0,27	-1,4	-3,2	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapsmasının fazla olduğunu göstermektedir.
35	3,51	0,70	19,9	0,35	0,6	1,2	HAYIR	HAYIR	
36	3,80	0,55	14,5	0,28	1,1	2,5	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapsmasının fazla olduğunu göstermektedir.
37	3,51	0,91	26,0	0,46	0,6	0,9	HAYIR	HAYIR	
38	2,01	0,26	12,9	0,13	-1,6	-6,6	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapsmasının fazla olduğunu göstermektedir.
39	3,68	0,81	22,0	0,41	0,9	1,4	HAYIR	HAYIR	
40	2,55	0,46	18,0	0,23	-0,8	-2,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapsmasının fazla olduğunu göstermektedir.
41	2,84	0,51	18,0	0,26	-0,4	-0,9	HAYIR	HAYIR	
42	3,07	0,14	4,6	0,07	0,0	-0,1	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
43	3,31	<b>DEĞERLENDİRME YAPILMAMIŞTIR</b>							
44	3,493	0,68	19,4	0,34	0,6	1,2	HAYIR	HAYIR	
45	3,53	0,63	17,8	0,32	0,7	1,4	HAYIR	HAYIR	
46	2,88	0,63	21,9	0,32	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
47	3,07	0,52	16,9	0,26	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
48	2,52	0,59	23,4	0,30	-0,8	-1,8	HAYIR	HAYIR	
49	3,76	0,28	7,4	0,14	1,0	4,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapsmasının fazla olduğunu göstermektedir.

**Tablo 11.** Aflatoksin G2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G2 (Atanmış değer = 3,08 µg/kg)									
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> = 0,098)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 0,877)	Değerlendirme
50	1,69	0,57	33,7	0,29	-2,1	-4,6	HAYIR	HAYIR	Bildirilen sonucun atanmış değerden saptması yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.
51	3,16	0,65	20,6	0,33	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
52	3,83	1,11	29,0	0,56	1,1	1,3	HAYIR	HAYIR	
53	3,52	0,67	19,0	0,34	0,6	1,3	HAYIR	HAYIR	
54	2,86	0,43	15,0	0,22	-0,3	-0,9	HAYIR	HAYIR	
55	2,59	0,89	34,4	0,45	-0,7	-1,1	HAYIR	HAYIR	
56	3,77	0,72	19,1	0,36	1,0	1,8	HAYIR	HAYIR	
57	3,24	0,29	9,0	0,15	0,2	0,9	HAYIR	HAYIR	

### 5.5.3. Toplam Aflatoksin Ölçüm Belirsizliği

TOK015 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 toplam aflatoksin için belirledikleri ölçüm belirsizlikleri (µg/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.

*I)* 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 (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>

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) 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 (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.

Tablo 12’de de görüldüğü gibi sadece on dokuz (19) katılımcı toplam aflatoksin ölçüm belirsizliğini doğru hesaplamıştır. Yanlış hesaplayanlardan on beş katılımcı AFL B1, B2, G1 ve G2 belirsizliklerini toplayarak hesaplamış, diğerleri ise farklı şekilde (validasyon raporundaki verilerden vb.) hesaplamıştır.

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

KOD	Sonuç (µg/kg)	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)	Bildirilen belirsizliklere göre olması gereken Toplam AFL Ö.B. (± µg/kg)
1	12,74	1,71	1,08	0,60	0,91	0,74	1,70
2	11,80	1,26	0,57	0,16	0,31	0,22	0,70
3	14,09	0,40	0,64	0,44	0,66	0,47	1,12
4	13,73	2,05	1,23	0,75	1,17	0,88	2,05
5	11,47	0,54	0,39	0,15	0,25	0,24	0,54
6	13,90	2,36	1,22	0,29	2,62	1,59	3,31
7	12,62	6,71	1,357	0,524	0,902	0,629	1,82
8	11,44	2,03	1,58	0,46	0,90	0,78	2,03
9	9,49	1,01	0,31	0,17	0,38	0,15	0,54
10	9,55	1,44	0,42	0,20	0,50	0,32	0,75
11	11,68	1,64	0,50	0,31	0,36	0,64	0,94
12	14,27	1,98	0,85	0,57	0,73	1,53	1,98
13	11,78	4,36	0,77	0,30	0,60	0,53	1,15
14	12,21	1,21	0,75	0,39	0,70	0,44	1,18
15	17,51	2,10	0,77	0,40	0,66	0,55	1,22
16	13,53	4,33	0,57	0,26	0,53	0,79	1,14
17	13,36	7,48	0,70	0,80	0,94	1,28	1,91
18	12,54	0,17	0,17	0,18	0,17	0,25	0,39
19	13,95	2,08	0,53	0,55	0,37	0,62	1,05
20	13,367	2,18	0,94	0,319	0,50	0,42	1,19
21	12,91	0,10	0,10	0,12	0,10	0,21	0,28
22	11,59	1,38	0,68	0,73	0,59	0,64	1,32
23	11,37	1,59	0,705	0,543	0,522	0,461	1,13
24	13,30	1,66	0,99	0,66	0,81	0,83	1,66
25	8,60	0,24	0,11	0,10	0,12	0,15	0,24
26	12,04	0,23	0,13	0,15	0,16	0,20	0,32
27	<b>SONUÇ BİLDİRMEDİ</b>						
28	11,50	1,79	0,53	0,64	0,64	1,45	1,79

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

KOD	Sonuç (µg/kg)	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)	Bildirilen belirsizliklere göre olması gereken Toplam AFL Ö.B. (± µg/kg)
29	13,47	2,32	1,247	0,397	0,767	0,655	1,65
30	17,95	1,86	0,95	0,45	1,15	1,01	1,86
31	13,16	3,40	0,81	0,62	0,89	1,08	1,73
32	11,89	1,44	0,23	0,24	0,25	0,24	0,48
33	12,17	0,60	0,30	0,32	0,32	0,28	0,61
34	9,09	1,55	0,75	0,51	0,82	0,54	1,34
35	13,66	2,49	0,81	0,24	0,74	0,70	1,32
36	12,92	1,14	0,67	0,25	0,70	0,55	1,14
37	13,58	3,63	1,12	0,614	0,986	0,913	1,85
38	11,08	1,55	0,78	0,31	0,61	0,26	1,07
39	14,72	1,41	0,84	0,40	0,67	0,81	1,40
40	10,604	1,55	0,37	0,28	0,44	0,46	0,79
41	11,62	1,64	0,47	0,25	0,41	0,51	0,84
42	13,26	0,06	0,09	0,10	0,08	0,14	0,21
43	14,38	1,03	0,92	-	-	-	0,92
44	12,933	2,43	0,676	0,418	0,653	0,677	1,23
45	14,07	1,34	0,84	0,39	0,73	0,63	1,34
46	12,56	1,63	0,88	0,45	0,86	0,63	1,45
47	13,62	2,37	0,70	0,50	0,65	0,52	1,20
48	11,34	2,43	0,80	0,43	0,61	0,59	1,24
49	13,85	0,93	0,22	0,151	0,281	0,279	0,48
50	9,86	1,77	0,75	0,42	0,65	0,57	1,22
51	14,05	2,35	0,58	0,47	0,65	0,65	1,18
52	14,37	1,85	0,93	0,52	1,02	1,11	1,85
53	12,78	1,12	0,59	0,44	0,52	0,67	1,12
54	11,84	1,13	0,81	0,39	0,54	0,43	1,13
55	12,56	1,40	0,71	0,40	0,71	0,89	1,40
56	14,58	1,28	0,66	0,52	0,65	0,72	1,28
57	13,93	0,63	0,33	0,32	0,31	0,29	0,63

**6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

‘YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU’ ile birlikte doldurulması istenen analiz bilgileri katılımcılar tarafından doldurularak gönderilmiş, katılımcıların beyanları doğrultusunda bilgiler özetlenerek Tablo 13’te sunulmuştur.

**Tablo 13. Katılımcı Analiz Bilgileri**

Akredite Metot																																															
Evet	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	22	24	28	29	30	31	32	33	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57
Hayır	15	16	23	25	26	34	35	50																																							
Boş	8	27																																													
Metot Kaynağı																																															
İşletme-içi Metot	3	13	14	39	40	43	44																																								
Talimat/Teknik Not/Uygulama Notu	5	9	20	23	55	56																																									
Uluslar arası Dergide Yayınlanmış Makale	12	48																																													
Uluslar arası Standart	1	2	4	6	7	8	10	11	15	16	17	18	19	21	22	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	41	42	45	46	47	49	50	51	52	53	54	57							
Boş	27	38																																													
Tartılan numune miktarı (g)																																															
< 5	12	20	52	57																																											
≥ 5 - < 10	37	40	44																																												
≥ 10 - < 25	6	7	13																																												
≥ 25 - < 50	1	2	3	4	15	16	17	19	22	23	29	30	31	34	35	39	41	51	55	56																											
≥ 50	5	8	9	10	11	14	18	21	24	25	26	28	32	33	36	38	42	43	45	46	47	48	49	53	54																						
Boş	27	50																																													
Ekstraksiyon Solventleri																																															
Asetik asit/Asetonitril/Su	44																																														
Asetonitril/Formik asit/Su	20	40																																													
Asetonitril/Metanol/Su	29																																														
Asetonitril/Su	57																																														
Fosfat tampon/Metanol/Su	3	15	30	43	51																																										
Hekzan/Metanol/Su/Tuz	53																																														
Metanol	7	13	50																																												
Metanol/Su	1	2	4	6	8	9	11	12	14	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42	45	46	47	48	49	52	54	55	56								
Metanol/Su/NaCl	5	10																																													
Metanol/Sodyum bikarbonat/Su	37																																														
Boş	27																																														



**Tablo 13. Katılımcı Analiz Bilgileri**

Saflaştırma Yöntemi																
IAK	4	5	6	7	9	10	11	13	14	15	16	17	22	23	24	
	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41	
	42	43	45	46	47	49	50	51	52	53	54	55	56			
SPE	2	3	8	19	21	48										
Boş	1	12	18	20	27	40	44	57								
Saflaştırma Kolon/Kartuş Markası																
Aflamam/Tübitak mam	25	26														
Aokin	7	13	14	23	49											
Aflaprep/R-Biopharm	1	2	3	5	11	15	16	17	24	28	30	34	35	37	42	
	43	46	47	48	50	51	52	53	54	55	56					
Aflastar/ Romer/ Romer Labs	4	6	29	33	36	38	45									
IAC	18															
Romer Ochrastar Fit Immunoaffinity	31															
Romer-Eurofins-Sincer	19															
VICAM	9	10	21	22	32	41										
Boş	8	12	20	27	39	40	44	57								
Kalibrasyon Standart Markası																
Biopure/Romer/Romer Lab	1	4	6	13	16	19	32	33	37	38	45	47				
Dr Ehrenstorfer	7	14														
Lab Standard	15	30														
LGC	20															
n <sup>o</sup> TOX	23	44	49													
Pa Grup	52															
Pribolab	40															
R-Biopharm	2	5	18	26	31	35	46	48	50	51	53	54	55			
Sigma/Sigma-Aldrich/Supelco	3	9	10	21	22	25	36	41	57							
Trilogy	11	17	24	28	29	34	42	43	56							
Boş	8	12	27	39												
Mikotoksin Belirleme Yöntemi																
HPLC-FLD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	
	17	18	19	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	
	34	35	36	38	39	41	42	43	45	46	47	48	49	50	51	
	52	53	54	55	56											
HPLC-UV	37															
LC-MS/MS	12	20	40	44	57											
Boş	27															
Enjeksiyon Hacmi (µL)																
<5	57															
≥ 5 – < 10	12															
≥ 10 – < 25	5	20	40	44	51	53										
≥ 25 – < 50	2															
≥ 50 – < 100	1	3	19	22	34	39										
≥ 100 – < 150	4	6	7	8	9	11	13	14	15	16	17	18	21	23	24	
	25	26	28	29	30	31	32	33	35	36	38	41	42	43	45	
	46	47	48	49	50	52	54	55	56							
≥ 150 – < 500	37															

**Tablo 13.** Katılımcı Analiz Bilgileri

Boş	10	27																	
<b>Kolon Sıcaklığı (°C)</b>																			
> ortam sıcaklığı – < 30	1	3	10	11	13	20	21	22	23	24	33	34	36	44	45				
	46	49	53	54															
≥ 30 – < 40	19	25	26	32	35	37	40	41	57										
≥ 40 – < 50	2	4	5	6	7	9	12	14	15	16	17	18	28	29	30				
	31	38	39	42	43	47	48	50	51	52	55	56							
Boş	8	27																	
<b>Mobil Faz</b>																			
Amonyum asetat/Asetonitril/Su	40																		
Amonyum format/Formik asit/Metanol/Su	12	20	44																
Asetik asit/Metanol/Su/HNO <sub>3</sub> ve KBr	42																		
Asetonitril/Metanol/Su	19	39	48																
Asetonitril/Metanol/Su/HNO <sub>3</sub> ve KBr	1	2	4	6	8	9	10	11	13	17	18	21	22	23	24				
	25	26	33	34	35	36	37	38	41	45	46	49	53	54	55				
Asetonitril/Metanol/Su/KBr	52																		
Metanol	50																		
Metanol/Su	31	57																	
Metanol/Su/HNO <sub>3</sub> ve KBr	3	5	7	14	15	16	28	29	30	32	43	47	51	56					
Boş	27																		
<b>Türevlendirme</b>																			
Kobracell	1	3	4	5	6	7	9	11	13	14	15	16	17	18	21				
	22	23	24	25	26	28	29	30	32	33	34	35	36	37	38				
	39	41	43	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56				
Pre-kolon Türevlendirme	8	19																	
Yok	12	20	31	40	42	44													
Boş	2	10	27	57															

## 7. GÖZLEMLER

Kamu ve özel laboratuvarların başvurusu ile düzenlenen TOK015 kodlu Toz Kırmızı Biberde Aflatoksinlerin Saptanması yeterlilik testi çevrimi sonucunda katılımcıların z-skoru yönünden başarı yüzdesi (AFL B1 %100, AFL B2 %100, AFL G1 %98, AFL G2 %93, Toplam AFL %100) yüksektir. Ancak ölçüm belirsizliği yönünden incelendiğinde zeta-skoru başarı yüzdeleri (AFL B1 %82, AFL B2 %77, AFL G1 %82, AFL G2 %70) z-skoru başarı yüzdelerine göre düşüktür. Ayrıca katılımcıların sadece %34'ü (19/56) toplam aflatoksin belirsizliğini doğru hesaplayabilmektedir. Raporla toplam aflatoksin belirsizliğinin doğru hesaplanmasına yönelik detaylı bilgiler sunulmuştur.

## 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) TÜRKAĞ- 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.