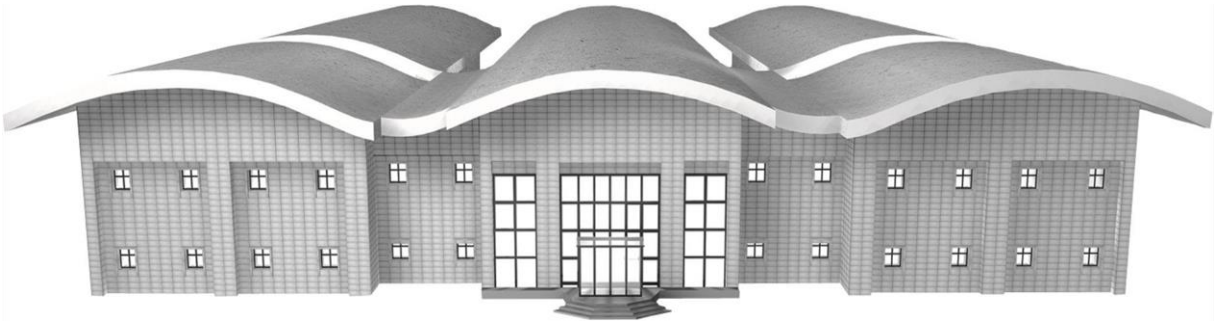




T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Müdürlüğü



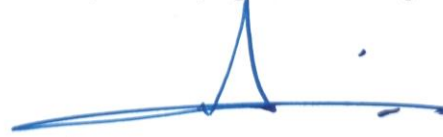
AB-0015-YT
UGRL YT Raporu- TOK016
12-22



YETERLİLİK TESTİ

SONUÇ RAPORU

Fındıkta Aflatoksinlerin Saptanması
UGRL YT Raporu-TOK016
Kasım-Aralık 2022

GENEL BİLGİLER**YT Çevrim Kodu ve Adı:** Fındıkta Aflatoksinlerin Saptanması**Test Materyali Gönderim Tarihi:** 29/11/2022**Katılımcı Analiz Sonucu Son Bildirim Tarihi:** 16/12/2022**Rapor Yayın Tarihi:** 12/01/2023**Raporu Hazırlayan(lar):**
Dr. Gülin ÇETİNKAYA
Mikotoksin
Dr. M. Alp ÇETİNKAYA
Mikotoksin**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

ÖZET	5
1. GİRİŞ	6
2. GİZLİLİK	6
3. TEST MATERYALİ	7
3.1. HAZIRLAMA	7
3.2. HOMOJENLİK VE KARARLILIK	7
3.3. DAĞITIM.....	8
4. SONUÇLAR	9
5. SONUÇLARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ	9
5.1. ATANMIŞ DEĞER	9
5.2. YETERLİLİK STANDART SAPMASI	10
5.3. PERFORMANS DEĞERLENDİRME	10
5.4. ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ BİLEŞENLERİNİN TOPLANMASI	11
5.5. KATILIMCI SONUÇLARI VE SKORLAR.....	12
5.5.1. <i>z-skorları</i>	12
5.5.2. <i>zeta-skorları</i>	21
5.5.3. <i>Toplam Aflatoksin Ölçüm Belirsizliği</i>	34
5.5.4. <i>LoQ (Tayin Limiti)</i>	38
5.5.5. <i>Sonuçların Uygunluğunun Değerlendirilmesi</i>	39
6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	50
7. GÖZLEMLER	52
8. REFERANSLAR	52

TABLULAR

Tablo 1. Yeterlilik Testi Sonuçları Özeti	5
Tablo 2. Homojenlik değerlendirmesine ait özet bilgi tablosu	7
Tablo 3. Kararlılık değerlendirmesine ait özet bilgi tablosu	8
Tablo 4. Özet istatistik değerlendirmesi	12
Tablo 5. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL B1, B2, G1)	13
Tablo 6. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL G2 ve Toplam AFL)	15
Tablo 7. Aflatoksin B1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi	21
Tablo 8. Aflatoksin B2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi	24
Tablo 9. Aflatoksin G1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi	28
Tablo 10. Aflatoksin G2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi	31
Tablo 11. Toplam Aflatoksin için bildirilen ve olması gereken ölçüm belirsizlikleri	36
Tablo 12. Katılımcıların uygunluk değerlendirme ve açıklamaları (AFL B1)	40
Tablo 13. Katılımcıların uygunluk değerlendirme ve açıklamaları (Toplam AFL)	45
Tablo 14. Katılımcıların beyan ettikleri metot bilgilerine ait özet grafikler	50

ŞEKİLLER

Şekil 1. Aflatoksin B1 z-skorları grafiği.....	18
Şekil 2. Aflatoksin B2 z-skorları grafiği.....	18
Şekil 3. Aflatoksin G1 z-skorları grafiği	19
Şekil 4. Aflatoksin G2 z-skorları grafiği	19
Şekil 5. Toplam Aflatoksin z-skorları grafiği	20
Şekil 6. Maksimum limit ve ölçüm belirsizliğinin etkisi	40

ÖZET

Laboratuvar Müdürlüğümüz (UGRL) tarafından ülkemiz genelinde yirmi üçü (23) kamu ve elli yedisi (57) özel laboratuvar olmak üzere toplam seksen (80) laboratuvarın katılımı ile “Fındıkta Aflatoksinlerin Saptanması” yeterlilik test çevrimi düzenlenmiştir.

TOK016 kodlu yeterlilik testi materyali fındıkta aflatoksin (AFL B1, AFL B2, AFL G1, AFL G2) içeriğinin analiz edilmesi amacıyla katılımcılara 29/11/2022 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).

TOK016 kodlu Fındıkta 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 ≤ 2 skor sayısı	% z ≤ 2	Toplam zeta-skor sayısı	ζ ≤ 2 skor sayısı	% ζ ≤ 2
AFL B1	4,88	79	78	99	79	67	85
AFL B2	1,89	77	75	97	77	60	78
AFL G1	2,02	77	74	96	77	69	90
AFL G2	2,01	77	75	97	77	68	88
Toplam AFL	10,79	77	76	99	77	57	74

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 fındık materyalinin içerik tespiti yapıldıktan sonra, aflatoksin standartları (AFL B1, AFL B2, AFL G1, AFL G2) ilave edildi. Dik tip parçalayıcı yardımı ile parçalanmış fındıklar daha sonra homojenizatör ile homojen hale getirildi. Kapaklı plastik şişelere her biri yaklaşık 120 gram olacak şekilde aktarılarak etiketlendi ve kaplar sıra ile numaralandırıldı. Numuneler gönderilecekleri güne kadar derin dondurucuda ($\sim -22^{\circ}\text{C}$ 'de) saklandı.

3.2. HOMOJENLİK VE KARARLILIK

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

Tablo 2. Homojenlik değerlendirmesine ait özet bilgi tablosu

HOMOJENLİK ÖZETİ	AFL B1	AFL B2	AFL G1	AFL G2
n	20	20	20	20
Ortalama	5,15	1,88	1,93	1,94
Std. Sapma	0,15	0,06	0,05	0,06
σ_{pt}	1,075	0,416	0,445	0,442
Kritik değer ($0,3\sigma_{pt}$)	0,32	0,12	0,13	0,13
s_w (örnek-içi std. sapma)	0,15	0,06	0,05	0,06
s_x (örnek ort. std. sapması)	0,14	0,05	0,06	0,08
s_s (örnekler-arası std.sapma)	0,09	0,03	0,04	0,07
DEĞERLENDİRME				
$s_s \leq 0,3 \sigma_{pt}$	GEÇER	GEÇER	GEÇER	GEÇER

Kararlılık çalışmasında kargo gönderiminden önce ölçümü yapılan homojenlik numunelerine ait sonuçlar referans kontrol değeri (t_1) olarak kullanıldı. Kararlılık kontrolünde kargo ve mevsim koşullarını temsil etmesi açısından oda sıcaklığında ($\sim 21^{\circ}\text{C}$) 4 gün süreli kararlılığın tespiti için derin dondurucuda sıcaklığında ($\sim -22^{\circ}\text{C}$) 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 derin dondurucuya kaldırıldı (t_4) ve sonuç son bildirim tarihinden hemen sonra derin dondurucuda

bekleyen 3 farklı YTM daha seçilerek (t3) bir arada tekrarlanabilirlik koşulları altında çalışıldı. Kargo koşullarının temsili için analiz edilen YTM sonuçları (y2), derin dondurucuda bekletilen YTM'lerden seçilen numunelerin sonuçları (y3) ve önce kargo koşullarında bekletilip tekrar derin dondurucuda bekletilen YTM sonuçları (y4), referans değer olan homojenlik testi sonuçları (y1) ile ISO 13528 B.5.2'de belirtilen istatistiksel yöntemler kullanılarak karşılaştırıldı. 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

PARAMETRE	AFL B1				AFL B2			
	t1 (kontrol)	t2	t3	t4	t1 (kontrol)	t2	t3	t4
Sıcaklık (~ °C)	-	+21	-22	+21 / -22	-	+21	-22	+21 / -22
Süre (gün)	-	4	22	4+18	-	4	22	4+18
n	20	6	6	6	20	6	6	6
Ortalama	5,15	5,29	5,32	5,25	1,88	1,87	1,92	1,91
Std.Sapma	0,15	0,14	0,04	0,11	0,06	0,05	0,03	0,04
y1 - yX	-	0,14	0,17	0,10	-	0,00	0,04	0,03
y1 - yX ≤ 0,3σ _{pt} ?	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER
PARAMETRE	AFL G1				AFL G2			
	t1 (kontrol)	t2	t3	t4	t1 (kontrol)	t2	t3	t4
Sıcaklık (~ °C)	-	+21	-22	+21 / -22	-	+21	-22	+21 / -22
Süre (gün)	-	4	22	4+18	-	4	22	4+18
n	20	6	6	6	20	6	6	6
Ortalama	1,93	2,00	2,01	2,01	1,94	1,98	1,99	2,04
Std.Sapma	0,05	0,05	0,02	0,06	0,06	0,07	0,12	0,07
y1 - yX	-	0,07	0,08	0,08	-	0,04	0,06	0,10
y1 - yX ≤ 0,3σ _{pt} ?	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER

3.3. DAĞITIM

Derin dondurucuda (~ -22°C'de) bulunan fındık YT materyalleri 29/11/2022 tarihinde buz akülü ve straforlu kutulara konularak 80 katılımcıya aynı anda gönderildi. Test materyali ile birlikte katılımcı laboratuvar kodunun da bulunduğu 'KATILIMCI BİLGİLENDİRME FORMU' katılımcılara iletildi.

4. SONUÇLAR

TOK016 fındık yeterlilik test materyalinde;

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

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

Başvuruda bulunan seksen (80) katılımcının yetmiş dokuzu (79) tarafından AFL sonucu tarafımıza iletilmiştir. İki katılımcı AFL B2, AFL G1 ve AFL G2 için kendi LoQ değerlerinden küçük sonuç raporladıkları için o sonuçlar atanmış değer hesabında kullanılmamıştır. Atanmış değer hesabında AFL B1 için 79 sonuç, AFL B2, AFL G1, AFL G2 ve Toplam AFL için 77 sonuç kullanılmıştır. Bu iki katılımcıya ait AFL B2, AFL G1, AFL G2 ve Toplam AFL sonuçları için z ve zeta skorunda performans değerlendirmesi yapılmamıştır.

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 sonuçlardan sağlam ortalama ve sağlam standart sapma hesaplanmıştır.

5.1. ATANMIŞ DEĞER

Sağlam ortalama ve sağlam standart sapma UGRL-Stat istatistik programı kullanılarak ISO 13528 standardındaki Q/Hampel yöntemiyle belirlenmiştir [1]. Sağlam ortalama atanmış değer (x_{pt})

olarak alınmış ve standart belirsizliği $u(x_{pt})$ sağlam standart sapma ile hesaplanmıştır [1, 2]. Atanmış değerlerin standart 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 (σ_{pt}) genel model olan Thompson tarafından modifiye edilmiş Horwitz yöntemi ile hesaplanmıştır. Konsantrasyonu 120 ppb'den düşük analitler için kullanılan aşağıdaki eşitlik ile σ_{pt} hesaplanmıştır [3].

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

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 [1].

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

x_i : katılımcı tarafından raporlanan ölçüm sonucu

x_{pt} : atanmış değer

σ_{pt} : yeterlilik standart sapması

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

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

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

5.3.2. zeta-skoru

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

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

x_i : katılımcı tarafından raporlanan ölçüm sonucu

x_{pt} : atanmış değer

$u(x_i)$: katılımcı sonucunun standart belirsizliği

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

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

$|\zeta| \leq 2$ Uygun sonuç

$2 < |\zeta|$ Uygun olmayan sonuç

Katılımcı sonuçlarının belirsizliklerinin değerlendirilmesinde, maksimum belirsizlik (u_{mak}) ve minimum belirsizlik (u_{min}) değerleri kullanılmıştır. ISO 13528'e göre, bir üst sınır olan u_{mak} 'un, katılımcıların sonuçlarından elde edilen sağlam standart sapmasının 1,5 katından fazla olmaması gerekmektedir. $u(x_{pt}) < 0,3\sigma_{pt}$ koşulu sağlandığında ve yeterli homojenlik ve kararlılık gösterildiyse, 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_{mak} , anormal belirsizlikleri tanımlamak için kullanılan sınırlar olup; katılımcılar için bilgilendirme amaçlı yapılmıştır [1].

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

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

$u(x_i)$: katılımcı sonucunun standart belirsizliği

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

s^* : 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 [5, 6]. (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

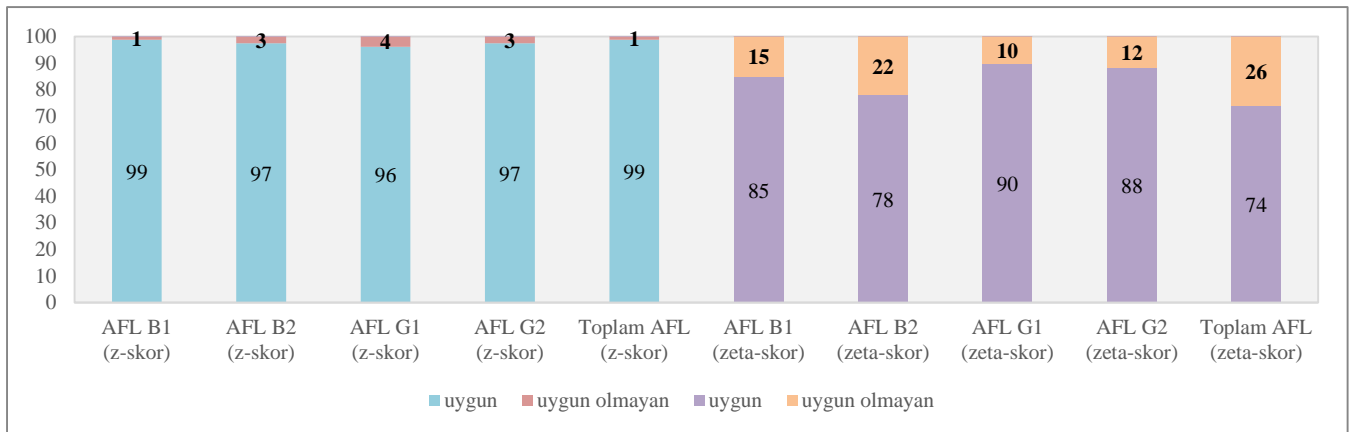
TOK016 kodlu Fındıkta Aflatoksinlerin saptanması yeterlilik testi için bildirilen sonuçlardan performans değerlendirilmesi yapılmış ve z-skorumları hesaplanmıştır. Ölçüm belirsizliği performans değerlendirilmesi de yapılmış olup, zeta-skorumları hesaplanmıştır. Hesaplanan zeta skorumları, katılımcılara bilgilendirme amaçlı verilmiştir.

5.5.1. z-skorumları

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

Tablo 4. Özet istatistik değerlendirmesi

	AFL B1	AFL B2	AFL G1	AFL G2	Toplam AFL
Gönderilen Sonuç Sayısı	79	79	79	79	79
Geçerli Sonuç Sayısı (x_{pt} hesaplanan)	79	77	77	77	77
Sonuç aralığı ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	2,86 - 8,07	0,29 - 3,13	1,40 - 4,40	0,71 - 4,19	8,34 - 18,43
Sonuçların ortalaması ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	4,90	1,89	2,09	2,02	10,91
Sonuçların ortancası ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	4,90	1,87	2,02	2,01	10,83
Atanmış değer (x_{pt}) ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	4,88	1,89	2,02	2,01	10,79
Belirsizlik ($u(x_{pt})$)	0,075	0,035	0,033	0,035	0,158
Sağlam standart sapma (s^*) ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	0,535	0,246	0,234	0,243	1,107
YT std.sapma (σ_{pt}) ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1,075	0,416	0,445	0,442	2,373
Sağlam RSD (%)	11	13	12	12	10



Şekil 1. Katılımcıların z-skorum ve zeta-skorum yüzde (%) başarımları

Tablo 5. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL B1, B2, G1)

KOD	Aflatoksin B1			Aflatoksin B2			Aflatoksin G1		
	Atanmış Değer		4,88 µg/kg	Atanmış Değer		1,89 µg/kg	Atanmış Değer		2,02 µg/kg
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
1	4,45	87	-0,4	1,69	91	-0,5	1,75	88	-0,6
2	5,05	81	0,2	1,78	87		1,63	91	
3	4,23	95	-0,6	1,75	92	-0,3	2,15	91	0,3
4	4,82	88	-0,1	1,84	89	-0,1	1,81	95	-0,5
5	5,3	83	0,4	1,88	81	0,0	2,09	81	0,2
6	5,09	87	0,2	1,82	87	-0,2	2,06	83	0,1
7	4,69	95	-0,2	1,84	93	-0,1	2,25	86	0,5
8	5,15	102	0,2	1,7	96	-0,5	2,42	100	0,9
9	4,24	93	-0,6	1,61	106	-0,7	1,81	81	-0,5
10	4,96	96	0,1	1,89	86	0,0	2,07	97	0,1
11	5,52	83	0,6	2,25	84	0,9	1,95	95	-0,2
12	5,38	101	0,5	2,15	107	0,6	2,19	104	0,4
13	5,04	99,67	0,1	1,87	98,57	0,0	1,89	97,18	-0,3
14	5,53	86	0,6	2,32	80	1,0	3,15	87	2,5
15	8,07	91	3,0	3,13	106	3,0	3,04	100	2,3
16	4,53	94	-0,3	1,56	91	-0,8	1,95	88	-0,2
17	4,64	100	-0,2	1,72	102	-0,4	1,96	91	-0,1
18	5,23	107	0,3	2,26	107	0,9	1,86	95	-0,4
19	4,53	97	-0,3	1,6	93	-0,7	1,77	95	-0,6
20	4,65	103	-0,2	1,7	104	-0,5	1,8	100	-0,5
21	4,39	83	-0,5	1,67	87	-0,5	1,84	82	-0,4
22	4,96	103	0,1	1,98	104	0,2	1,99	104	-0,1
23	4,63	93	-0,2	1,08	94	-1,9	1,4	96	-1,4
24	4,86	95	0,0	1,95	95	0,1	2,02	96	0,0
25	4,85	90	0,0	2,05	89	0,4	2,02	86	0,0
26	4,49	85	-0,4	1,72	90	-0,4	1,85	88	-0,4
27	4,18	86	-0,7	1,63	98	-0,6	1,67	95	-0,8
28	3,98	100	-0,8	1,68	97	-0,5	1,84	90	-0,4
29	5,38	87	0,5	1,8	84	-0,2	2	86	0,0
30	5,53	97	0,6	2,02	92	0,3	2,28	97	0,6
31	4,94	103,6	0,1	1,96	101,5	0,2	2,23	100,5	0,5
32	3,95	96	-0,9	1,68	93	-0,5	1,81	94	-0,5
33	5,69	91,2	0,7	2,02	93,3	0,3	2,25	89,9	0,5
34	4,96	90	0,1	2,17	90	0,7	2,16	95	0,3
35	4,37	89	-0,5	1,63	89	-0,6	1,84	87	-0,4

Tablo 5. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL B1, B2, G1)

KOD	Aflatoksin B1			Aflatoksin B2			Aflatoksin G1		
	Atanmış Değer		4,88 µg/kg	Atanmış Değer		1,89 µg/kg	Atanmış Değer		2,02 µg/kg
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
36	5,58	90	0,6	2,35	87	1,1	2,25	86	0,5
37	4,29	94	-0,6	1,61	91	-0,7	1,98	89	-0,1
38	4,81	94	-0,1	1,82	93	-0,2	2,12	91	0,2
39	4,53	95	-0,3	1,62	96	-0,6	1,71	91	-0,7
40	5,19	96	0,3	2,08	90	0,5	2,23	98	0,5
41	5,04	97	0,1	1,94	92	0,1	2,05	101	0,1
42	5,2	90	0,3	2,05	107	0,4	2,04	89	0,0
43	5,24	87	0,3	2,01	87	0,3	2,2	86	0,4
44	SONUÇ BİLDİRMEDİ			SONUÇ BİLDİRMEDİ			SONUÇ BİLDİRMEDİ		
45	5,11	97,5	0,2	2,13	78,3	0,6	2,07	107,5	0,1
46	5,31	90	0,4	2,21	108	0,8	2,03	89	0,0
47	5,51	91	0,6	2,11	90	0,5	2,64	83	1,4
48	5,61	91	0,7	1,74	97	-0,4	2,46	85	1,0
49	4,58	94	-0,3	1,63	94	-0,6	1,76	93	-0,6
50	3,56	100	-1,2	0,29	99	-3,8	4,4	100	5,3
51	5,19	92	0,3	1,92	95	0,1	1,86	93	-0,4
52	2,86	93,57	-1,9	2,14	93,45	0,6	2,35	93,95	0,7
53	5,82	81	0,9	2,3	80	1,0	2,38	83	0,8
54	5,23	82	0,3	2,1	74	0,5	2,14	86	0,3
55	5,95	92	1,0	1,98	93	0,2	2,11	94	0,2
56	4,2	96	-0,6	1,87	94	0,0	1,99	88	-0,1
57	5,13	82	0,2	1,83	83	-0,1	1,87	81	-0,3
58	5,77	82	0,8	2,53	84	1,5	2,58	98	1,3
59	4,42	94	-0,4	1,89	90	0,0	1,71	96	-0,7
60	4,9	98	0,0	1,88	98	0,0	1,99	101	-0,1
61	5,09	88	0,2	1,97	87	0,2	2,06	89	0,1
62	5,26	83	0,3	2,07	79	0,4	1,94	86	-0,2
63	5,25	95	0,3	1,84	94	-0,1	2,18	90	0,4
64	5,58	85,07	0,6	2,07	86,25	0,4	2,56	89,69	1,2
65	4,42	108	-0,4	1,8	96	-0,2	2	108	0,0
66	4,84	94	0,0	1,97	95	0,2	1,98	98	-0,1
67	4,43	91	-0,4	1,82	92		2,08	91	
68	4,4	96,00	-0,5	1,84	92,97	-0,1	2,1	81,38	0,2
69	4,86	102	0,0	2,48	101	1,4	1,92	105	-0,2
70	5,08	89	0,2	1,82	90	-0,2	1,75	89	-0,6

Tablo 5. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL B1, B2, G1)

KOD	Aflatoksin B1			Aflatoksin B2			Aflatoksin G1		
	Atanmış Değer		4,88 µg/kg	Atanmış Değer		1,89 µg/kg	Atanmış Değer		2,02 µg/kg
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
71	4,56	86	-0,3	1,75	87	-0,3	2,11	87	0,2
72	5,04	95	0,1	1,79	88	-0,2	2,27	88	0,6
73	4,48	90	-0,4	1,65	92	-0,6	2,02	92	0,0
74	4,18	93	-0,7	1,49	108	-1,0	1,96	94	-0,1
75	4,71	91	-0,2	1,75	89	-0,3	2,05	81	0,1
76	4,71	95	-0,2	1,69	95	-0,5	2,13	92	0,2
77	4,68	90	-0,2	1,82	108	-0,2	2,05	95	0,1
78	5,06	74	0,2	1,9	75	0,0	1,66	83	-0,8
79	4,8	91	-0,1	2	89	0,3	1,9	85	-0,3
80	4,45	97,68	-0,4	1,87	97,22	0,0	1,93	96,26	-0,2

Tablo 6. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL G2 ve Toplam AFL)

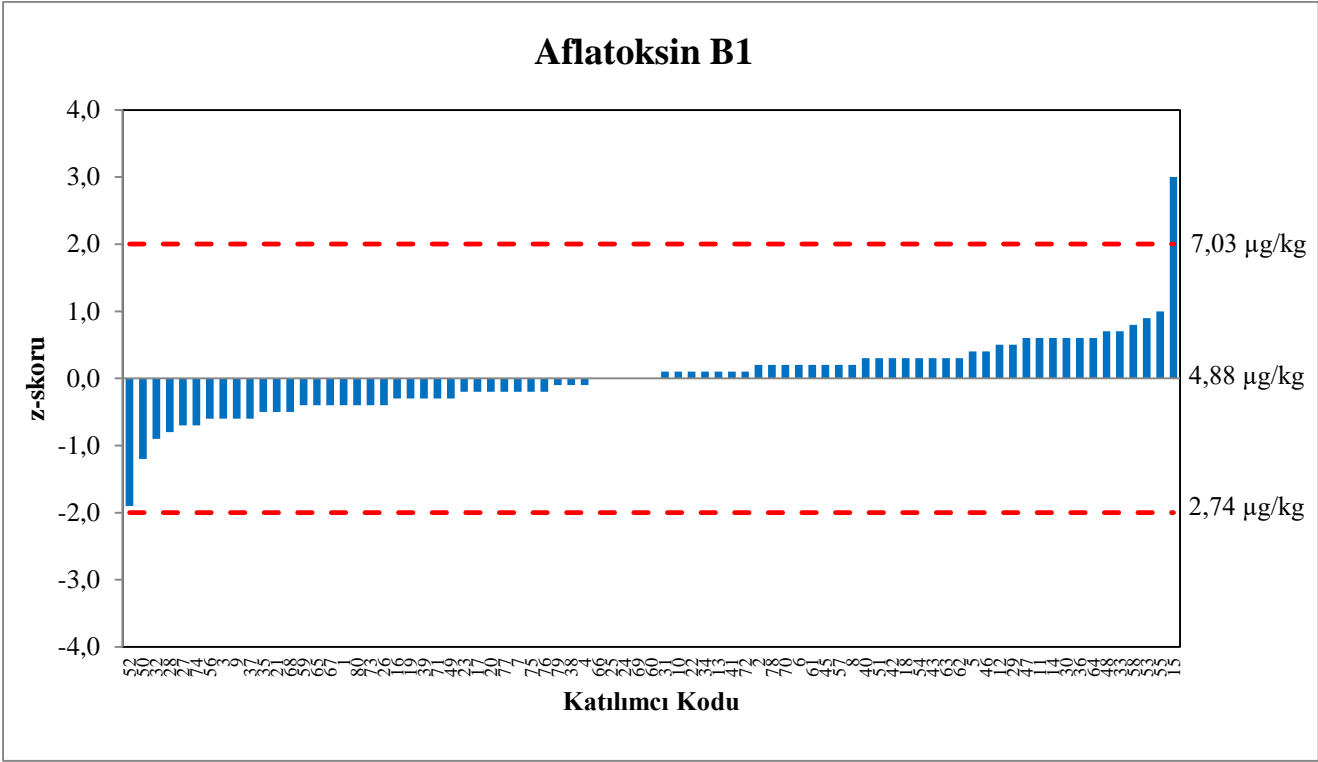
KOD	Aflatoksin G2			Toplam Aflatoksin		
	Atanmış Değer		2,01 µg/kg	Atanmış Değer		10,79 µg/kg
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
1	1,68	92	-0,7	9,57	93	-0,5
2	1,85	81		10,31		
3	2,05	95	0,1	10,18		-0,3
4	1,87	97	-0,3	10,34	93	-0,2
5	2,01	73	0,0	11,28		0,2
6	1,82	85	-0,4	10,83	86	0,0
7	2,16	88	0,3	11,06	91	0,1
8	2,61	74	1,4	11,88	98	0,5
9	1,62	103	-0,9	9,28		-0,6
10	1,93	96	-0,2	10,93	94	0,1
11	2,28	86	0,6	12		0,5
12	2,1	107	0,2	11,82		0,4
13	1,81	98,21	-0,4	10,61		-0,1
14	2,21	70	0,5	13,21		1,0
15	4,19	92	4,9	18,43		3,2
16	2,23	89	0,5	10,27		-0,2
17	1,81	82	-0,4	10,13		-0,3
18	2,16	103	0,3	11,5	95	0,3

Tablo 6. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL G2 ve Toplam AFL)

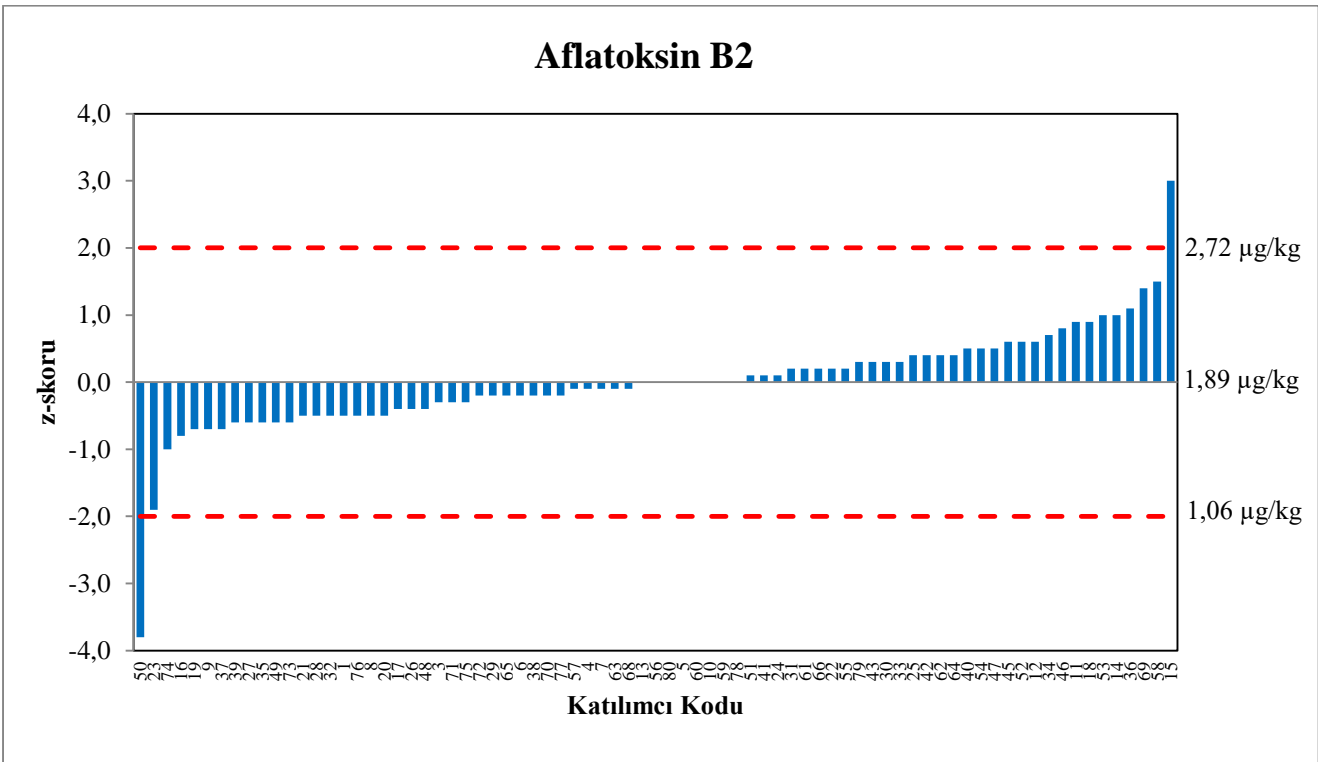
KOD	Aflatoksin G2			Toplam Aflatoksin		
	Atanmış Değer		2,01 µg/kg	Atanmış Değer		10,79 µg/kg
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
19	1,94	95	-0,2	9,84	93	-0,4
20	1,77	99	-0,5	9,92		-0,4
21	1,94	85	-0,2	9,84	84	-0,4
22	1,9	99	-0,2	10,83		0,0
23	1,23	94	-1,8	8,34		-1,0
24	2,2	88	0,4	11,04	94	0,1
25	2,05	87	0,1	10,9		0,0
26	1,83	95	-0,4	9,89		-0,4
27	1,74	88	-0,6	9,22	92	-0,7
28	1,35	95	-1,5	8,85		-0,8
29	2,3	83	0,7	11,42	86	0,3
30	2,01	87	0,0	11,83	94	0,4
31	2,14	81,1	0,3	11,28	96,7	0,2
32	1,93	110	-0,2	9,23	96	-0,7
33	2,13	96,2	0,3	12,09		0,5
34	2,74	76	1,7	12,03		0,5
35	1,91	87	-0,2	9,77	88	-0,4
36	2,48	79	1,1	12,66		0,8
37	1,77	87	-0,5	9,68	91	-0,5
38	2,02	85	0,0	10,77		0,0
39	1,89	92	-0,3	9,75	96	-0,4
40	2,09	90	0,2	11,6	93	0,3
41	2,02	100	0,0	11,05		0,1
42	2,03	93	0,0	11,32		0,2
43	2,1	82	0,2	11,55		0,3
44	SONUÇ BİLDİRMEDİ			SONUÇ BİLDİRMEDİ		
45	1,81	66,7	-0,4	11,12		0,1
46	2,25	94	0,5	11,8		0,4
47	2,53	81	1,2	12,79		0,8
48	2,29	90	0,6	12,1		0,6
49	1,87	80	-0,3	9,84		-0,4
50	0,71	104	-2,9	8,96		-0,8
51	1,77	95	-0,5	10,74		0,0
52	2,34	96,6	0,8	9,69		-0,5
53	2,41	75	0,9	12,91	81	0,9

Tablo 6. Katılımcı sonuçları ve z-skorları (AFL G2 ve Toplam AFL)

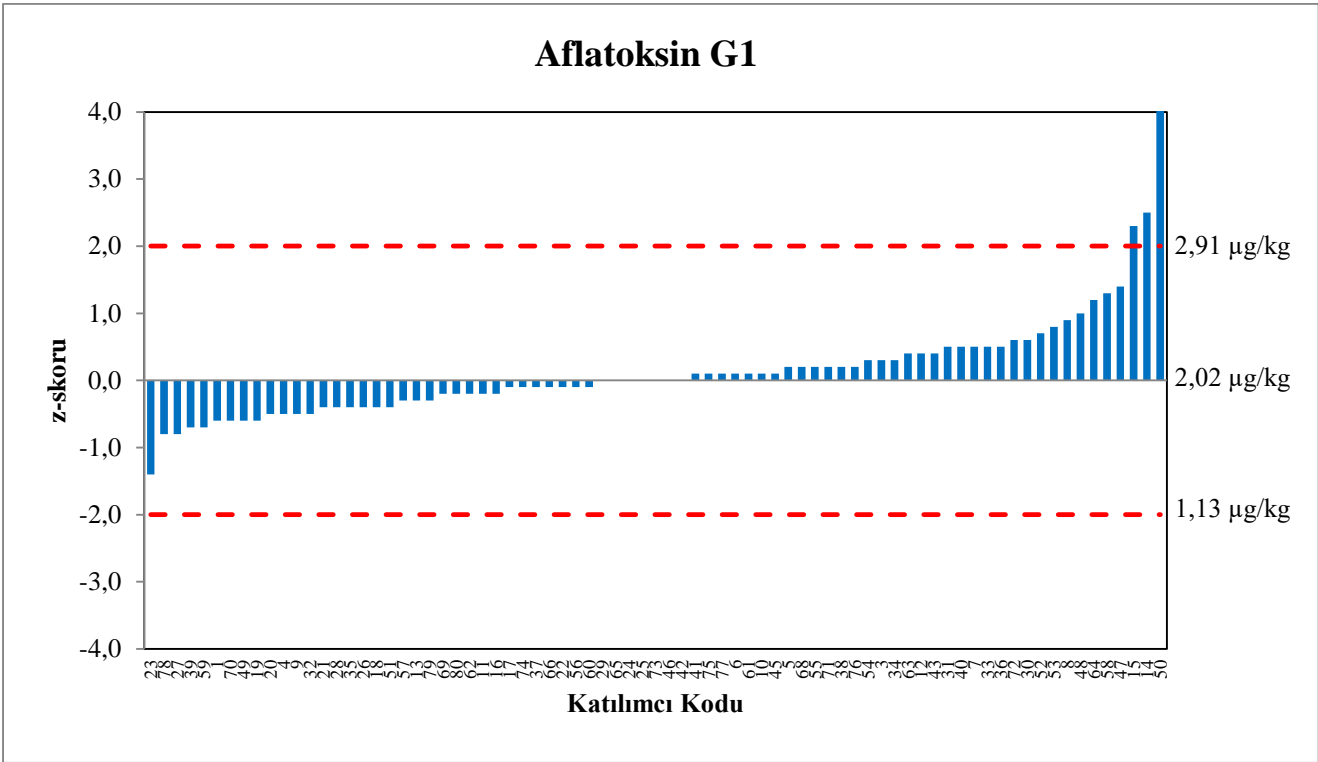
KOD	Aflatoksin G2			Toplam Aflatoksin		
	Atanmış Değer		2,01 µg/kg	Atanmış Değer		10,79 µg/kg
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	z-skoru
54	2,14	84	0,3	11,62		0,4
55	2,16	91	0,3	12,16	93	0,6
56	2,1	85	0,2	10,16		-0,3
57	1,85	82	-0,4	10,68		0,0
58	2,59	72	1,3	13,47		1,1
59	1,82	89	-0,4	9,84		-0,4
60	2,09	97	0,2	10,86		0,0
61	2,09	89	0,2	11,21		0,2
62	2,01	86	0,0	11,28		0,2
63	1,75	90	-0,6	11,02	92	0,1
64	2,13	89,64	0,3	12,15	87,86	0,6
65	2,09	85	0,2	10,51	99	-0,1
66	1,83	88	-0,4	10,62	99	-0,1
67	2,09	93		11,45	91	
68	2,2	87,96	0,4	10,55		-0,1
69	2,12	89	0,3	11,38		0,3
70	1,84	86	-0,4	10,49		-0,1
71	1,83	82	-0,4	10,25		-0,2
72	1,94	75	-0,2	11,04		0,1
73	1,93	96	-0,2	10,08		-0,3
74	1,71	94	-0,7	9,34	97	-0,6
75	2,03	79	0,0	10,5	85	-0,1
76	1,63	96	-0,9	10,16		-0,3
77	2,05	93	0,1	10,89	91	0,0
78	1,9	84	-0,2	10,52		-0,1
79	2	86	0,0	10,7	88	0,0
80	2	96,75	0,0	10,25	96,98	-0,2



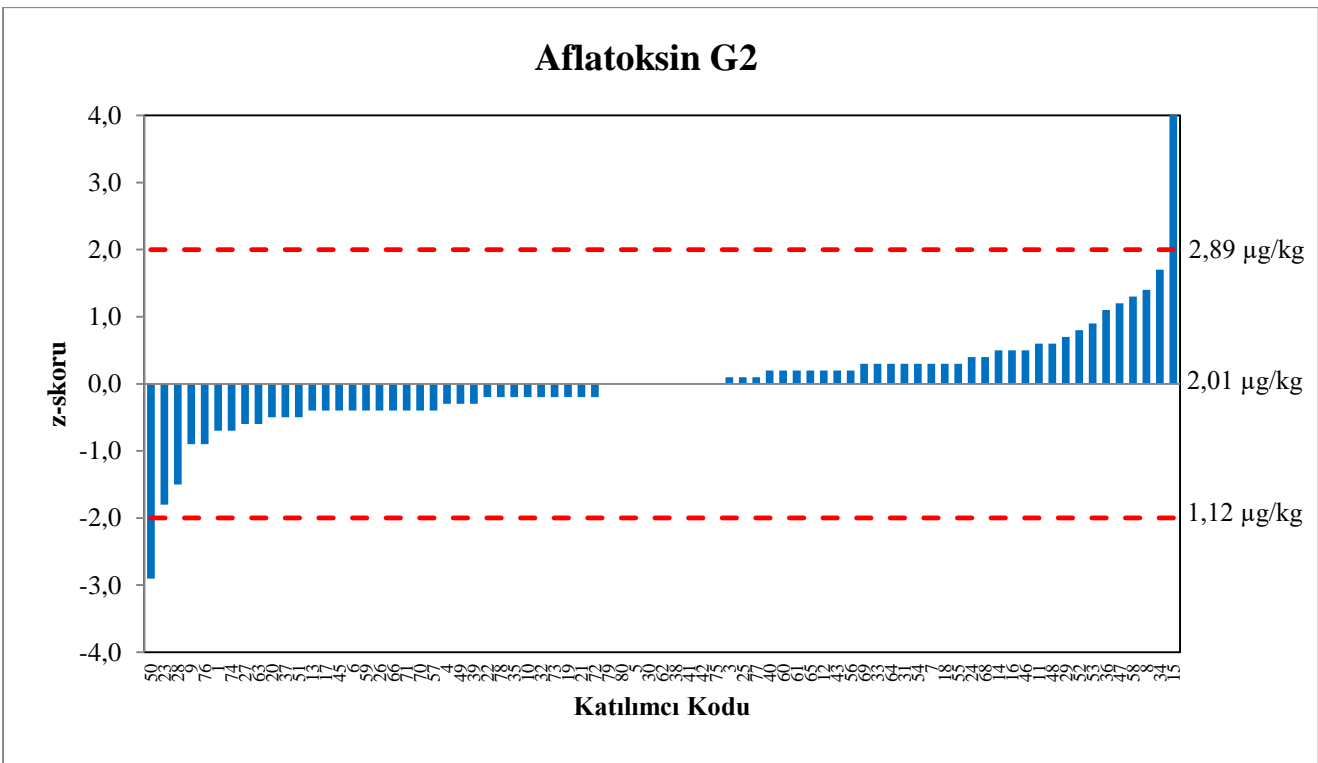
Şekil 2. Aflatoksin B1 z-skorları grafiği



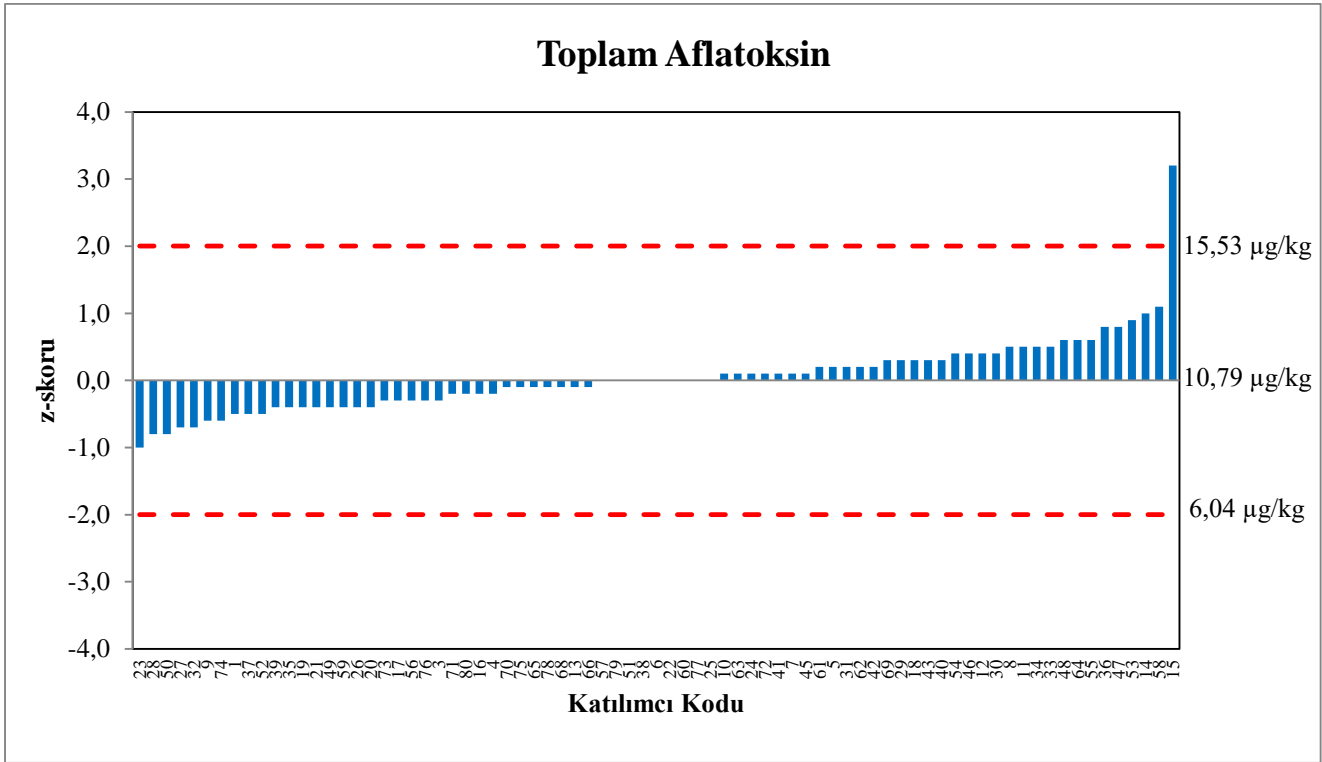
Şekil 3. Aflatoksin B2 z-skorları grafiği



Şekil 4. Aflatoksin G1 z-skorları grafiği



Şekil 5. Aflatoksin G2 z-skorları grafiği



Şekil 6. Toplam Aflatoksin z-skorları grafiği

5.5.2. zeta-skorları

TOK016 kodlu Fındıkta Aflatoxinlerin Saptanması yeterlilik testinde, katılımcılardan geri kazanım yüzdesine göre düzeltilmiş sonuçları için ölçüm belirsizliği istenmiş ve ölçüm belirsizliği performans değerlendirmesi yapılarak zeta skorları hesaplanmıştır. AFL'ye ait ölçüm belirsizliği sonuçları, hesaplanan z-skorları ve zeta-skorları, hesaplanan belirsizlik oranları, standart ölçüm belirsizlikleri, u_{\min} ve u_{\max} değerleri ile birlikte uygun olmayan sonuçların değerlendirmesi Aflatoxin B1 için Tablo 7'de, Aflatoxin B2 için Tablo 8'de, Aflatoxin G1 için Tablo 9'da, Aflatoxin G2 için Tablo 10'da verilmektedir.

Tablo 7. Aflatoxin B1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN B1 (Atanmış değer = 4,88 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. $u(x_i)$	z skor	zeta skor	$u(x_i) < u_{\min}$ ($u_{\min} = 0,075$)	$u(x_i) > u_{\max}$ ($u_{\max} = 0,802$)	Değerlendirme
1	4,45	1,20	27	0,60	-0,4	-0,7	HAYIR	HAYIR	
2	5,05	0,71	14	0,36	0,2	0,5	HAYIR	HAYIR	
3	4,23	0,61	14	0,31	-0,6	-2,1	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	4,82	1,11	23	0,56	-0,1	-0,1	HAYIR	HAYIR	
5	5,30	0,48	9	0,24	0,4	1,7	HAYIR	HAYIR	
6	5,09	1,12	22	0,56	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	
7	4,69	0,87	19	0,44	-0,2	-0,4	HAYIR	HAYIR	
8	5,15	1,03	20	0,52	0,2	0,5	HAYIR	HAYIR	
9	4,24	0,24	6	0,12	-0,6	-4,6	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
10	4,96	0,81	16	0,41	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
11	5,52	1,38	25	0,69	0,6	0,9	HAYIR	HAYIR	
12	5,38	0,37	7	0,19	0,5	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
13	5,04	0,50	10	0,25	0,1	0,6	HAYIR	HAYIR	
14	5,53	1,16	21	0,58	0,6	1,1	HAYIR	HAYIR	
15	8,07	3,24	40	1,62	3,0	2,0	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
16	4,53	0,77	17	0,39	-0,3	-0,9	HAYIR	HAYIR	
17	4,64	0,76	16	0,38	-0,2	-0,6	HAYIR	HAYIR	
18	5,23	0,73	14	0,37	0,3	0,9	HAYIR	HAYIR	

Tablo 7. Aflatoksin B1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN B1 (Atanmış değer = 4,88 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,075)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,802)	Değerlendirme
19	4,53	0,91	20	0,46	-0,3	-0,8	HAYIR	HAYIR	
20	4,65	0,98	21	0,49	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	
21	4,39	0,53	12	0,27	-0,5	-1,8	HAYIR	HAYIR	
22	4,96	0,74	15	0,37	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
23	4,63	1,53	33	0,77	-0,2	-0,3	HAYIR	HAYIR	
24	4,86	0,18	4	0,09	0,0	-0,2	HAYIR	HAYIR	
25	4,85	0,61	13	0,31	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
26	4,49	0,58	13	0,29	-0,4	-1,3	HAYIR	HAYIR	
27	4,18	0,51	12	0,26	-0,7	-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
28	3,98	0,77	19	0,39	-0,8	-2,3	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	5,38	0,70	13	0,35	0,5	1,4	HAYIR	HAYIR	
30	5,53	1,32	24	0,66	0,6	1,0	HAYIR	HAYIR	
31	4,94	0,89	18	0,45	0,1	0,1	HAYIR	HAYIR	
32	3,95	0,30	8	0,15	-0,9	-5,6	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
33	5,69	0,44	8	0,22	0,7	3,5	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
34	4,96	1,19	24	0,60	0,1	0,1	HAYIR	HAYIR	
35	4,37	0,47	11	0,24	-0,5	-2,1	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
36	5,58	0,67	12	0,34	0,6	2,0	HAYIR	HAYIR	
37	4,29	0,64	15	0,32	-0,6	-1,8	HAYIR	HAYIR	
38	4,81	1,11	23	0,56	-0,1	-0,1	HAYIR	HAYIR	
39	4,53	0,60	13	0,30	-0,3	-1,1	HAYIR	HAYIR	
40	5,19	1,14	22	0,57	0,3	0,5	HAYIR	HAYIR	
41	5,04	0,71	14	0,36	0,1	0,4	HAYIR	HAYIR	
42	5,20	1,25	24	0,63	0,3	0,5	HAYIR	HAYIR	
43	5,24	1,15	22	0,58	0,3	0,6	HAYIR	HAYIR	

Tablo 7. Aflatoksin B1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN B1 (Atanmış değer = 4,88 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,075)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,802)	Değerlendirme
44	SONUÇ BİLDİRMEDİ								
45	5,11	0,77	15	0,39	0,2	0,6	HAYIR	HAYIR	
46	5,31	0,64	12	0,32	0,4	1,3	HAYIR	HAYIR	
47	5,51	1,25	23	0,63	0,6	1,0	HAYIR	HAYIR	
48	5,61	1,57	28	0,79	0,7	0,9	HAYIR	HAYIR	
49	4,58	1,01	22	0,51	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
50	3,56	0,69	19	0,35	-1,2	-3,8	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	5,19	0,82	16	0,41	0,3	0,7	HAYIR	HAYIR	
52	2,86	0,62	22	0,31	-1,9	-6,3	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
53	5,82	1,05	18	0,53	0,9	1,8	HAYIR	HAYIR	
54	5,23	1,47	28	0,74	0,3	0,5	HAYIR	HAYIR	
55	5,95	0,89	15	0,45	1,0	2,4	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
56	4,20	0,87	21	0,44	-0,6	-1,6	HAYIR	HAYIR	
57	5,13	0,96	19	0,48	0,2	0,5	HAYIR	HAYIR	
58	5,77	1,10	19	0,55	0,8	1,6	HAYIR	HAYIR	
59	4,42	0,08	2	0,04	-0,4	-5,5	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
60	4,90	0,88	18	0,44	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
61	5,09	1,41	28	0,71	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
62	5,26	0,74	14	0,37	0,3	1,0	HAYIR	HAYIR	
63	5,25	0,69	13	0,35	0,3	1,0	HAYIR	HAYIR	
64	5,58	1,12	20	0,56	0,6	1,2	HAYIR	HAYIR	
65	4,42	0,44	10	0,22	-0,4	-2,0	HAYIR	HAYIR	
66	4,84	0,29	6	0,15	0,0	-0,3	HAYIR	HAYIR	
67	4,43	0,97	22	0,49	-0,4	-0,9	HAYIR	HAYIR	
68	4,40	0,53	12	0,27	-0,5	-1,8	HAYIR	HAYIR	
69	4,86	0,97	20	0,49	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
70	5,08	1,16	23	0,58	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
71	4,56	0,82	18	0,41	-0,3	-0,8	HAYIR	HAYIR	

Tablo 7. Aflatoksin B1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN B1 (Atanmış değer = 4,88 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,075)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,802)	Değerlendirme
72	5,04	1,11	22	0,56	0,1	0,3	HAYIR	HAYIR	
73	4,48	0,98	22	0,49	-0,4	-0,8	HAYIR	HAYIR	
74	4,18	0,86	21	0,43	-0,7	-1,6	HAYIR	HAYIR	
75	4,71	1,09	23	0,55	-0,2	-0,3	HAYIR	HAYIR	
76	4,71	0,63	13	0,32	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	
77	4,68	0,94	20	0,47	-0,2	-0,4	HAYIR	HAYIR	
78	5,06	1,52	30	0,76	0,2	0,2	HAYIR	HAYIR	
79	4,80	1,33	28	0,67	-0,1	-0,1	HAYIR	HAYIR	
80	4,45	0,77	17	0,39	-0,4	-1,1	HAYIR	HAYIR	

Tablo 8. Aflatoksin B2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN B2 (Atanmış değer = 1,89 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,035)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,369)	Değerlendirme
1	1,69	0,42	25	0,21	-0,5	-0,9	HAYIR	HAYIR	
2	1,78	0,18	10	0,09					
3	1,75	0,32	18	0,16	-0,3	-0,8	HAYIR	HAYIR	
4	1,84	0,37	20	0,19	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
5	1,88	0,19	10	0,10	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
6	1,82	0,33	18	0,17	-0,2	-0,4	HAYIR	HAYIR	
7	1,84	0,29	16	0,15	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
8	1,70	0,32	19	0,16	-0,5	-1,2	HAYIR	HAYIR	
9	1,61	0,25	16	0,13	-0,7	-2,1	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	1,89	0,31	16	0,16	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
11	2,25	0,54	24	0,27	0,9	1,3	HAYIR	HAYIR	
12	2,15	0,20	9	0,10	0,6	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
13	1,87	0,29	16	0,15	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
14	2,32	0,42	18	0,21	1,0	2,0	HAYIR	HAYIR	

Tablo 8. Aflatoksin B2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN B2 (Atanmış değer = 1,89 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,035)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,369)	Değerlendirme
15	3,13	1,07	34	0,54	3,0	2,3	HAYIR	EVET	Raporlanan sonuç uygun olmayan z-skoru ve zeta-skoru aralığındadır. Katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucunun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
16	1,56	0,28	18	0,14	-0,8	-2,3	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
17	1,72	0,30	17	0,15	-0,4	-1,1	HAYIR	HAYIR	
18	2,26	0,32	14	0,16	0,9	2,3	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
19	1,60	0,29	18	0,15	-0,7	-1,9	HAYIR	HAYIR	
20	1,70	0,39	23	0,20	-0,5	-1,0	HAYIR	HAYIR	
21	1,67	0,20	12	0,10	-0,5	-2,1	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
22	1,98	0,18	9	0,09	0,2	0,9	HAYIR	HAYIR	
23	1,08	0,22	20	0,11	-1,9	-7,0	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
24	1,95	0,17	9	0,09	0,1	0,7	HAYIR	HAYIR	
25	2,05	0,84	41	0,42	0,4	0,4	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
26	1,72	0,36	21	0,18	-0,4	-0,9	HAYIR	HAYIR	
27	1,63	0,26	16	0,13	-0,6	-1,9	HAYIR	HAYIR	
28	1,68	0,14	8	0,07	-0,5	-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
29	1,80	0,46	26	0,23	-0,2	-0,4	HAYIR	HAYIR	
30	2,02	0,51	25	0,26	0,3	0,5	HAYIR	HAYIR	
31	1,96	0,27	14	0,14	0,2	0,5	HAYIR	HAYIR	
32	1,68	0,18	11	0,09	-0,5	-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

Tablo 8. Aflatoksin B2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN B2 (Atanmış değer = 1,89 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,035)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,369)	Değerlendirme
33	2,02	0,16	8	0,08	0,3	1,5	HAYIR	HAYIR	
34	2,17	0,52	24	0,26	0,7	1,1	HAYIR	HAYIR	
35	1,63	0,13	8	0,07	-0,6	-3,5	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
36	2,35	0,28	12	0,14	1,1	3,2	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
37	1,61	0,31	19	0,16	-0,7	-1,8	HAYIR	HAYIR	
38	1,82	0,38	21	0,19	-0,2	-0,4	HAYIR	HAYIR	
39	1,62	0,15	9	0,08	-0,6	-3,2	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
40	2,08	0,58	28	0,29	0,5	0,7	HAYIR	HAYIR	
41	1,94	0,25	13	0,13	0,1	0,4	HAYIR	HAYIR	
42	2,05	0,51	25	0,26	0,4	0,6	HAYIR	HAYIR	
43	2,01	0,42	21	0,21	0,3	0,6	HAYIR	HAYIR	
44	SONUÇ BİLDİRMEDİ								
45	2,13	0,32	15	0,16	0,6	1,5	HAYIR	HAYIR	
46	2,21	0,27	12	0,14	0,8	2,3	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
47	2,11	0,42	20	0,21	0,5	1,0	HAYIR	HAYIR	
48	1,74	0,56	32	0,28	-0,4	-0,5	HAYIR	HAYIR	
49	1,63	0,36	22	0,18	-0,6	-1,4	HAYIR	HAYIR	
50	0,29	0,04	14	0,02	-3,8	-39,7	EVET	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun olmayan z-skoru ve zeta-skoru aralığındadır. Katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucunun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
51	1,92	0,29	15	0,15	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
52	2,14	0,54	25	0,27	0,6	0,9	HAYIR	HAYIR	
53	2,30	0,55	24	0,28	1,0	1,5	HAYIR	HAYIR	
54	2,10	0,76	36	0,38	0,5	0,6	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
55	1,98	0,32	16	0,16	0,2	0,6	HAYIR	HAYIR	

Tablo 8. Aflatoksin B2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN B2 (Atanmış değer = 1,89 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,035)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,369)	Değerlendirme
56	1,87	0,34	18	0,17	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
57	1,83	0,27	15	0,14	-0,1	-0,4	HAYIR	HAYIR	
58	2,53	0,36	14	0,18	1,5	3,5	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
59	1,89	0,10	5	0,05	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
60	1,88	0,28	15	0,14	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
61	1,97	0,55	28	0,28	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
62	2,07	0,35	17	0,18	0,4	1,0	HAYIR	HAYIR	
63	1,84	0,24	13	0,12	-0,1	-0,4	HAYIR	HAYIR	
64	2,07	0,33	16	0,17	0,4	1,1	HAYIR	HAYIR	
65	1,80	0,32	18	0,16	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	
66	1,97	0,26	13	0,13	0,2	0,6	HAYIR	HAYIR	
67	1,82	0,40	22	0,20					
68	1,84	0,29	16	0,15	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
69	2,48	0,42	17	0,21	1,4	2,8	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
70	1,82	0,39	21	0,20	-0,2	-0,3	HAYIR	HAYIR	
71	1,75	0,39	22	0,20	-0,3	-0,7	HAYIR	HAYIR	
72	1,79	0,32	18	0,16	-0,2	-0,6	HAYIR	HAYIR	
73	1,65	0,38	23	0,19	-0,6	-1,2	HAYIR	HAYIR	
74	1,49	0,17	11	0,09	-1,0	-4,3	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
75	1,75	0,38	22	0,19	-0,3	-0,7	HAYIR	HAYIR	
76	1,69	0,24	14	0,12	-0,5	-1,6	HAYIR	HAYIR	
77	1,82	0,44	24	0,22	-0,2	-0,3	HAYIR	HAYIR	
78	1,90	0,76	40	0,38	0,0	0,0	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
79	2,00	0,51	26	0,26	0,3	0,4	HAYIR	HAYIR	
80	1,87	0,33	18	0,17	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	

Tablo 9. Aflatoksin G1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G1 (Atanmış değer = 2,02 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,033)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,351)	Değerlendirme
1	1,75	0,47	27	0,24	-0,6	-1,1	HAYIR	HAYIR	
2	1,63	0,21	13	0,11					
3	2,15	0,53	25	0,27	0,3	0,5	HAYIR	HAYIR	
4	1,81	0,47	26	0,24	-0,5	-0,9	HAYIR	HAYIR	
5	2,09	0,19	9	0,10	0,2	0,7	HAYIR	HAYIR	
6	2,06	0,49	24	0,25	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
7	2,25	0,59	26	0,30	0,5	0,8	HAYIR	HAYIR	
8	2,42	0,43	18	0,22	0,9	1,8	HAYIR	HAYIR	
9	1,81	0,23	13	0,12	-0,5	-1,8	HAYIR	HAYIR	
10	2,07	0,40	19	0,20	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
11	1,95	0,37	19	0,19	-0,2	-0,4	HAYIR	HAYIR	
12	2,19	0,16	7	0,08	0,4	1,9	HAYIR	HAYIR	
13	1,89	0,21	11	0,11	-0,3	-1,2	HAYIR	HAYIR	
14	3,15	0,69	22	0,35	2,5	3,3	HAYIR	HAYIR	Bildirilen sonucun atanmış değerden sapması yüksek olduğu için z-skoru ve zeta-skoru yüksek çıkmıştır.
15	3,04	1,13	37	0,57	2,3	1,8	HAYIR	EVET	
16	1,95	0,47	24	0,24	-0,2	-0,3	HAYIR	HAYIR	
17	1,96	0,48	24	0,24	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
18	1,86	0,30	16	0,15	-0,4	-1,0	HAYIR	HAYIR	
19	1,77	0,59	33	0,30	-0,6	-0,8	HAYIR	HAYIR	
20	1,80	0,49	27	0,25	-0,5	-0,9	HAYIR	HAYIR	
21	1,84	0,24	13	0,12	-0,4	-1,5	HAYIR	HAYIR	
22	1,99	0,36	18	0,18	-0,1	-0,2	HAYIR	HAYIR	
23	1,40	0,57	41	0,29	-1,4	-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
24	2,02	0,16	8	0,08	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
25	2,02	0,57	28	0,29	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
26	1,85	0,35	19	0,18	-0,4	-1,0	HAYIR	HAYIR	
27	1,67	0,46	28	0,23	-0,8	-1,5	HAYIR	HAYIR	
28	1,84	0,14	8	0,07	-0,4	-2,3	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	2,00	0,24	12	0,12	0,0	-0,2	HAYIR	HAYIR	
30	2,28	0,54	24	0,27	0,6	1,0	HAYIR	HAYIR	

Tablo 9. Aflatoksin G1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G1 (Atanmış değer = 2,02 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,033)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,351)	Değerlendirme
31	2,23	0,40	18	0,20	0,5	1,0	HAYIR	HAYIR	
32	1,81	0,16	9	0,08	-0,5	-2,4	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
33	2,25	0,19	8	0,10	0,5	2,3	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
34	2,16	0,47	22	0,24	0,3	0,6	HAYIR	HAYIR	
35	1,84	0,65	35	0,33	-0,4	-0,6	HAYIR	HAYIR	
36	2,25	0,34	15	0,17	0,5	1,3	HAYIR	HAYIR	
37	1,98	0,69	35	0,35	-0,1	-0,1	HAYIR	HAYIR	
38	2,12	0,47	22	0,24	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	
39	1,71	0,30	18	0,15	-0,7	-2,0	HAYIR	HAYIR	
40	2,23	0,69	31	0,35	0,5	0,6	HAYIR	HAYIR	
41	2,05	0,33	16	0,17	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
42	2,04	0,43	21	0,22	0,0	0,1	HAYIR	HAYIR	
43	2,20	0,48	22	0,24	0,4	0,7	HAYIR	HAYIR	
44	SONUÇ BİLDİRMEDİ								
45	2,07	0,31	15	0,16	0,1	0,3	HAYIR	HAYIR	
46	2,03	0,25	12	0,13	0,0	0,1	HAYIR	HAYIR	
47	2,64	0,61	23	0,31	1,4	2,0	HAYIR	HAYIR	
48	2,46	0,79	32	0,40	1,0	1,1	HAYIR	EYET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
49	1,76	0,42	24	0,21	-0,6	-1,2	HAYIR	HAYIR	
50	4,40	0,83	19	0,42	5,3	5,7	HAYIR	EYET	Raporlanan sonuç uygun olmayan z-skoru ve zeta-skoru aralığındadır. Katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucunun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
51	1,86	0,31	17	0,16	-0,4	-1,0	HAYIR	HAYIR	
52	2,35	0,82	35	0,41	0,7	0,8	HAYIR	EYET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
53	2,38	0,57	24	0,29	0,8	1,3	HAYIR	HAYIR	

Tablo 9. Aflatoksin G1 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G1 (Atanmış değer = 2,02 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,033)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,351)	Değerlendirme
54	2,14	0,97	45	0,49	0,3	0,2	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
55	2,11	0,34	16	0,17	0,2	0,5	HAYIR	HAYIR	
56	1,99	0,58	29	0,29	-0,1	-0,1	HAYIR	HAYIR	
57	1,87	0,35	19	0,18	-0,3	-0,8	HAYIR	HAYIR	
58	2,58	0,45	17	0,23	1,3	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
59	1,71	0,16	9	0,08	-0,7	-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
60	1,99	0,54	27	0,27	-0,1	-0,1	HAYIR	HAYIR	
61	2,06	0,58	28	0,29	0,1	0,1	HAYIR	HAYIR	
62	1,94	0,33	17	0,17	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	
63	2,18	0,39	18	0,20	0,4	0,8	HAYIR	HAYIR	
64	2,56	0,56	22	0,28	1,2	1,9	HAYIR	HAYIR	
65	2,00	0,28	14	0,14	0,0	-0,1	HAYIR	HAYIR	
66	1,98	0,35	18	0,18	-0,1	-0,2	HAYIR	HAYIR	
67	2,08	0,35	17	0,18					
68	2,10	0,39	19	0,20	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	
69	1,92	0,32	17	0,16	-0,2	-0,6	HAYIR	HAYIR	
70	1,75	0,40	23	0,20	-0,6	-1,3	HAYIR	HAYIR	
71	2,11	0,46	22	0,23	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	
72	2,27	0,43	19	0,22	0,6	1,1	HAYIR	HAYIR	
73	2,02	0,48	24	0,24	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
74	1,96	0,47	24	0,24	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
75	2,05	0,48	23	0,24	0,1	0,1	HAYIR	HAYIR	
76	2,13	0,26	12	0,13	0,2	0,8	HAYIR	HAYIR	
77	2,05	0,45	22	0,23	0,1	0,1	HAYIR	HAYIR	
78	1,66	0,70	42	0,35	-0,8	-1,0	HAYIR	HAYIR	
79	1,90	0,60	32	0,30	-0,3	-0,4	HAYIR	HAYIR	
80	1,93	0,40	21	0,20	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	

Tablo 10. Aflatoksin G2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G2 (Atanmış değer = 2,01 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,035)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,364)	Değerlendirme
1	1,68	0,42	25	0,21	-0,7	-1,5	HAYIR	HAYIR	
2	1,85	0,15	8	0,08					
3	2,05	0,43	21	0,22	0,1	0,2	HAYIR	HAYIR	
4	1,87	0,49	26	0,25	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
5	2,01	0,32	16	0,16	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
6	1,82	0,27	15	0,14	-0,4	-1,4	HAYIR	HAYIR	
7	2,16	0,56	26	0,28	0,3	0,5	HAYIR	HAYIR	
8	2,61	0,50	19	0,25	1,4	2,4	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
9	1,62	0,21	13	0,11	-0,9	-3,5	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
10	1,93	0,34	18	0,17	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	
11	2,28	0,57	25	0,29	0,6	0,9	HAYIR	HAYIR	
12	2,10	0,31	15	0,16	0,2	0,6	HAYIR	HAYIR	
13	1,81	0,25	14	0,13	-0,4	-1,5	HAYIR	HAYIR	
14	2,21	0,35	16	0,18	0,5	1,1	HAYIR	HAYIR	
15	4,19	1,39	33	0,70	4,9	3,1	HAYIR	EVET	Raporlanan sonuç uygun olmayan z-skoru ve zeta-skoru aralığındadır. Katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucunun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
16	2,23	0,54	24	0,27	0,5	0,8	HAYIR	HAYIR	
17	1,81	0,39	22	0,20	-0,4	-1,0	HAYIR	HAYIR	
18	2,16	0,28	13	0,14	0,3	1,1	HAYIR	HAYIR	
19	1,94	0,47	24	0,24	-0,2	-0,3	HAYIR	HAYIR	
20	1,77	0,67	38	0,34	-0,5	-0,7	HAYIR	HAYIR	
21	1,94	0,27	14	0,14	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	
22	1,90	0,34	18	0,17	-0,2	-0,6	HAYIR	HAYIR	
23	1,23	0,39	32	0,20	-1,8	-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
24	2,20	0,19	9	0,10	0,4	1,9	HAYIR	HAYIR	

Tablo 10. Aflatoksin G2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G2 (Atanmış değer = 2,01 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,035)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,364)	Değerlendirme
25	2,05	0,81	40	0,41	0,1	0,1	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
26	1,83	0,28	15	0,14	-0,4	-1,2	HAYIR	HAYIR	
27	1,74	0,17	10	0,09	-0,6	-2,9	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsada, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden saptasının fazla olduğunu göstermektedir
28	1,35	0,21	16	0,11	-1,5	-6,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsada, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden saptasının fazla olduğunu göstermektedir
29	2,30	0,97	42	0,49	0,7	0,6	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
30	2,01	0,55	27	0,28	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
31	2,14	0,36	17	0,18	0,3	0,7	HAYIR	HAYIR	
32	1,93	0,33	17	0,17	-0,2	-0,5	HAYIR	HAYIR	
33	2,13	0,17	8	0,09	0,3	1,3	HAYIR	HAYIR	
34	2,74	1,07	39	0,54	1,7	1,4	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
35	1,91	0,24	13	0,12	-0,2	-0,8	HAYIR	HAYIR	
36	2,48	0,37	15	0,19	1,1	2,5	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsada, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden saptasının fazla olduğunu göstermektedir
37	1,77	0,57	32	0,29	-0,5	-0,8	HAYIR	HAYIR	
38	2,02	0,53	26	0,27	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
39	1,89	0,27	14	0,14	-0,3	-0,8	HAYIR	HAYIR	
40	2,09	0,52	25	0,26	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
41	2,02	0,30	15	0,15	0,0	0,1	HAYIR	HAYIR	
42	2,03	0,47	23	0,24	0,0	0,1	HAYIR	HAYIR	
43	2,10	0,48	23	0,24	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	
44	SONUÇ BİLDİRMEDİ								
45	1,81	0,27	15	0,14	-0,4	-1,4	HAYIR	HAYIR	

Tablo 10. Aflatoksin G2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G2 (Atanmış değer = 2,01 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,035)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,364)	Değerlendirme
46	2,25	0,27	12	0,14	0,5	1,7	HAYIR	HAYIR	
47	2,53	0,60	24	0,30	1,2	1,7	HAYIR	HAYIR	
48	2,29	0,89	39	0,45	0,6	0,6	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
49	1,87	0,47	25	0,24	-0,3	-0,6	HAYIR	HAYIR	
50	0,71	0,11	15	0,06	-2,9	-20,0	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun olmayan z-skoru ve zeta-skoru aralığındadır. Katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucunun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir.
51	1,77	0,29	16	0,15	-0,5	-1,6	HAYIR	HAYIR	
52	2,34	0,48	21	0,24	0,8	1,4	HAYIR	HAYIR	
53	2,41	0,87	36	0,44	0,9	0,9	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
54	2,14	0,96	45	0,48	0,3	0,3	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
55	2,16	0,47	22	0,24	0,3	0,6	HAYIR	HAYIR	
56	2,10	0,62	30	0,31	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
57	1,85	0,36	19	0,18	-0,4	-0,9	HAYIR	HAYIR	
58	2,59	0,57	22	0,29	1,3	2,0	HAYIR	HAYIR	
59	1,82	0,22	12	0,11	-0,4	-1,6	HAYIR	HAYIR	
60	2,09	0,50	24	0,25	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
61	2,09	0,59	28	0,30	0,2	0,3	HAYIR	HAYIR	
62	2,01	0,36	18	0,18	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
63	1,75	0,28	16	0,14	-0,6	-1,8	HAYIR	HAYIR	
64	2,13	0,51	24	0,26	0,3	0,5	HAYIR	HAYIR	
65	2,09	0,40	19	0,20	0,2	0,4	HAYIR	HAYIR	
66	1,83	0,33	18	0,17	-0,4	-1,1	HAYIR	HAYIR	
67	2,09	0,39	19	0,20					
68	2,20	0,38	17	0,19	0,4	1,0	HAYIR	HAYIR	
69	2,12	0,46	22	0,23	0,3	0,5	HAYIR	HAYIR	
70	1,84	0,43	23	0,22	-0,4	-0,8	HAYIR	HAYIR	
71	1,83	0,37	20	0,19	-0,4	-0,9	HAYIR	HAYIR	

Tablo 10. Aflatoksin G2 zeta-skoru ve Ölçüm Belirsizliği Değerlendirmesi

AFLATOKSİN G2 (Atanmış değer = 2,01 µg/kg)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x _i)	z skor	zeta skor	u(x _i) < u _{min} (u _{min} = 0,035)	u(x _i) > u _{max} (u _{max} = 0,364)	Değerlendirme
72	1,94	0,43	22	0,22	-0,2	-0,3	HAYIR	HAYIR	
73	1,93	0,43	22	0,22	-0,2	-0,4	HAYIR	HAYIR	
74	1,71	0,42	25	0,21	-0,7	-1,4	HAYIR	HAYIR	
75	2,03	0,55	27	0,28	0,0	0,1	HAYIR	HAYIR	
76	1,63	0,25	15	0,13	-0,9	-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
77	2,05	0,61	30	0,31	0,1	0,1	HAYIR	HAYIR	
78	1,90	0,74	39	0,37	-0,2	-0,3	HAYIR	EVET	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
79	2,00	0,59	30	0,30	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	
80	2,00	0,39	20	0,20	0,0	0,0	HAYIR	HAYIR	

5.5.3. Toplam Aflatoksin Ölçüm Belirsizliği

TOK016 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 11’ de görülmektedir. Tabloda katılımcıların hesaplaması gereken toplam AFL belirsizliği de yer almaktadır.

Toplam AFL için ölçüm belirsizliğinin doğru hesaplama yöntemi madde 5.4’de açıklanmıştır. Katılımcıların çoğunluğunun farklı belirsizlik değeri verdiği görülmektedir. Bu farklı hesaplama yaklaşımları incelenerek bunların sebepleri ve kullanımlarından kaynaklanabilecek olası hatalar aşağıda verilmektedir.

1) Metot geçerli kılma/doğrulama raporunda AFL B1, AFL B2, AFL G1 ve AFL G2 analitlerinin yanında 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 ± 1,87	11,00 ± 0,89 (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 ± 0,70	-
AFL B2	-	%15	0	-
AFL G1	-	%14	0	-
AFL G2	-	%18	0	-
Toplamları	5,00	%17	5,00 ± 0,85	5,00 ± 0,70

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 3	Numune sonucu (µg/kg)	Ö.B. raporundaki belirsizlik oranı	Sonuç ± ÖB (µg/kg)	Toplam için olması gereken
AFL B1	5,00	%14	5,00 ± 0,70	-
AFL B2	2,00	%15	2,00 ± 0,30	-
AFL G1	3,00	%14	3,00 ± 0,42	-
AFL G2	1,00	%18	1,00 ± 0,18	-
Toplamları	11,00	-	11,00 ± 1,60	11,00 ± 0,89 (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 11'de de görüldüğü gibi kırk beş (45) katılımcı toplam aflatoksin ölçüm belirsizliğini doğru hesaplamıştır. Yanlış hesaplayanlardan on iki (12) katılımcı AFL B1, B2, G1 ve G2 belirsizliklerini toplayarak hesaplamış, diğerleri ise farklı şekilde (validasyon raporundaki verilerden vb.) hesaplamıştır.

Tablo 11. 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	9,57	1,42	1,20	0,42	0,47	0,42	1,42
2	10,31	0,78					
3	10,18	3,97	0,61	0,32	0,53	0,43	0,97
4	10,34	1,35	1,11	0,37	0,47	0,49	1,35
5	11,28	0,64	0,48	0,19	0,19	0,32	0,64
6	10,83	1,30	1,12	0,33	0,49	0,27	1,29
7	11,06	1,98	0,87	0,29	0,59	0,56	1,23
8	11,88	1,26	1,03	0,32	0,43	0,50	1,26
9	9,28	0,52	0,24	0,25	0,23	0,21	0,47
10	10,93	1,01	0,81	0,31	0,40	0,34	1,01
11	12,00	1,63	1,38	0,54	0,37	0,57	1,63
12	11,82	0,55	0,37	0,20	0,16	0,31	0,55
13	10,61	0,67	0,50	0,29	0,21	0,25	0,66
14	13,21	1,46	1,16	0,42	0,69	0,35	1,46
15	18,43	3,85	3,24	1,07	1,13	1,39	3,85
16	10,27	1,09	0,77	0,28	0,47	0,54	1,09
17	10,13	1,02	0,76	0,30	0,48	0,39	1,02
18	11,50	0,90	0,73	0,32	0,30	0,28	0,90
19	9,84	0,69	0,91	0,29	0,59	0,47	1,22
20	9,92	1,34	0,98	0,39	0,49	0,67	1,34
21	9,84	0,89	0,53	0,20	0,24	0,27	0,67
22	10,83	3,36	0,74	0,18	0,36	0,34	0,91
23	8,34	1,69	1,53	0,22	0,57	0,39	1,69
24	11,04	0,17	0,18	0,17	0,16	0,19	0,35
25	10,90	2,96	0,61	0,84	0,57	0,81	1,43
26	9,89	0,81	0,58	0,36	0,35	0,28	0,81
27	9,22	1,16	0,51	0,26	0,46	0,17	0,75
28	8,85	1,26	0,77	0,14	0,14	0,21	0,82

Tablo 11. 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	11,42	1,14	0,70	0,46	0,24	0,97	1,30
30	11,83	1,61	1,32	0,51	0,54	0,55	1,61
31	11,28	1,91	0,89	0,27	0,40	0,36	1,07
32	9,23	0,64	0,30	0,18	0,16	0,33	0,51
33	12,09	0,81	0,44	0,16	0,19	0,17	0,53
34	12,03	1,75	1,19	0,52	0,47	1,07	1,75
35	9,77	0,85	0,47	0,13	0,65	0,24	0,85
36	12,66	0,88	0,67	0,28	0,34	0,37	0,88
37	9,68	1,14	0,64	0,31	0,69	0,57	1,14
38	10,77	1,37	1,11	0,38	0,47	0,53	1,37
39	9,75	0,74	0,60	0,15	0,30	0,27	0,74
40	11,60	1,97	1,14	0,58	0,69	0,52	1,54
41	11,05	1,59	0,71	0,25	0,33	0,30	0,87
42	11,32	1,49	1,25	0,51	0,43	0,47	1,49
43	11,55	1,41	1,15	0,42	0,48	0,48	1,40
44	SONUÇ BİLDİRMEĞİ						
45	11,12	1,67	0,77	0,32	0,31	0,27	0,93
46	11,80	1,42	0,64	0,27	0,25	0,27	0,79
47	12,79	1,57	1,25	0,42	0,61	0,60	1,57
48	12,10	3,81	1,57	0,56	0,79	0,89	2,05
49	9,84	1,24	1,01	0,36	0,42	0,47	1,24
50	8,96	1,08	0,69	0,04	0,83	0,11	1,09
51	10,74	0,97	0,82	0,29	0,31	0,29	0,97
52	9,69	5,04	0,62	0,54	0,82	0,48	1,26
53	12,91	1,58	1,05	0,55	0,57	0,87	1,58
54	11,62	2,14	1,47	0,76	0,97	0,96	2,14
55	12,16	1,11	0,89	0,32	0,34	0,47	1,11
56	10,16	1,26	0,87	0,34	0,58	0,62	1,26
57	10,68	1,12	0,96	0,27	0,35	0,36	1,12
58	13,47	1,87	1,10	0,36	0,45	0,57	1,37
59	9,84	0,30	0,08	0,10	0,16	0,22	0,30
60	10,86	1,18	0,88	0,28	0,54	0,50	1,18
61	11,21	3,13	1,41	0,55	0,58	0,59	1,72
62	11,28	0,95	0,74	0,35	0,33	0,36	0,95
63	11,02	0,87	0,69	0,24	0,39	0,28	0,87
64	12,15	2,19	1,12	0,33	0,56	0,51	1,39
65	10,51	0,73	0,44	0,32	0,28	0,40	0,73
66	10,62	0,84	0,29	0,26	0,35	0,33	0,62
67	11,45	2,23					

Tablo 11. 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)
68	10,55	0,81	0,53	0,29	0,39	0,38	0,81
69	11,38	2,17	0,97	0,42	0,32	0,46	1,20
70	10,49	1,36	1,16	0,39	0,40	0,43	1,36
71	10,25	1,85	0,82	0,39	0,46	0,37	1,08
72	11,04	1,31	1,11	0,32	0,43	0,43	1,31
73	10,08	1,88	0,98	0,38	0,48	0,43	1,23
74	9,34	1,92	0,86	0,17	0,47	0,42	1,08
75	10,50	1,37	1,09	0,38	0,48	0,55	1,37
76	10,16	1,38	0,63	0,24	0,26	0,25	0,76
77	10,89	1,52	0,94	0,44	0,45	0,61	1,29
78	10,52	3,72	1,52	0,76	0,70	0,74	1,98
79	10,70	1,66	1,33	0,51	0,60	0,59	1,65
80	10,25	1,91	0,77	0,33	0,40	0,39	1,01

5.5.4. LoQ (Tayin Limiti)

TOK016 kodlu yeterlilik testi analiz sonuç bildirim formunda kullanılan analiz metodunda her bir analit için yer alan miktar tayin limiti (LoQ – Limit of Quantification) de istenmiştir. Numune raporlamalarında LoQ altında bulunan değerler rapora “Tespit edilemedi” şeklinde raporlanmaktadır. Bu nedenle katılımcıların da YT sonuçlarını raporlandırıırken sonuçları LoQ değerinden küçükse sonuçlarını <LoQ veya “Tespit Edilemedi” şeklinde raporlamaları ve LoQ değerini sayısal olarak ifade etmeleri beklenmektedir. İki katılımcı AFL B2, AFL G1 ve AFL G2 için kendi LoQ değerlerinden küçük sonuç raporladıkları için o sonuçlar atanmış değer hesabında kullanılmamıştır. Atanmış değer hesabında AFL B1 için 79 sonuç, AFL B2, AFL G1, AFL G2 ve Toplam AFL için 77 sonuç kullanılmıştır. Aynı zamanda iki katılımcı için AFL B2, AFL G1, AFL G2 ve Toplam AFL için performans değerlendirmesi de yapılmamıştır.

TSE CEN/TR 16059 Gıda Analizleri - Mikotoksinlerin Belirlenmesinde Tek Bir Laboratuvar İçin Valide Edilmiş Analiz Yöntemlerinin Performans Kriterleri standardında LoQ değerinin düzeyi konusunda açıklamalar bulunmaktadır. Belirlenmiş olan yasal limitlerin aşılmamasını sağlamak için kontrol laboratuvarlarının uygun analiz metotlarına sahip olması gerekliliği göz önüne alındığında, bu metotların, yasal limitlerin önemli ölçüde altında olan LoQ değerine sahip olması gerekmektedir. Bunun için standartta maksimum limit ≥ 100 µg/kg ise LoQ validasyon düzeyi maksimum limitin en fazla 1/5'i,

maksimum limit $<100 \mu\text{g}/\text{kg}$ ise LoQ validasyon düzeyi maksimum limitin en fazla $2/5$ 'i olarak çalışılmalıdır denmektedir. Ancak bu koşul toplamları şeklinde raporlanan analitler için uygulanmaz denmektedir. Bu nedenle toplamları şeklinde raporlanan mikotoksinler için her bileşenin LoQ düzeyi aşağıdaki gibi tanımlanır:

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

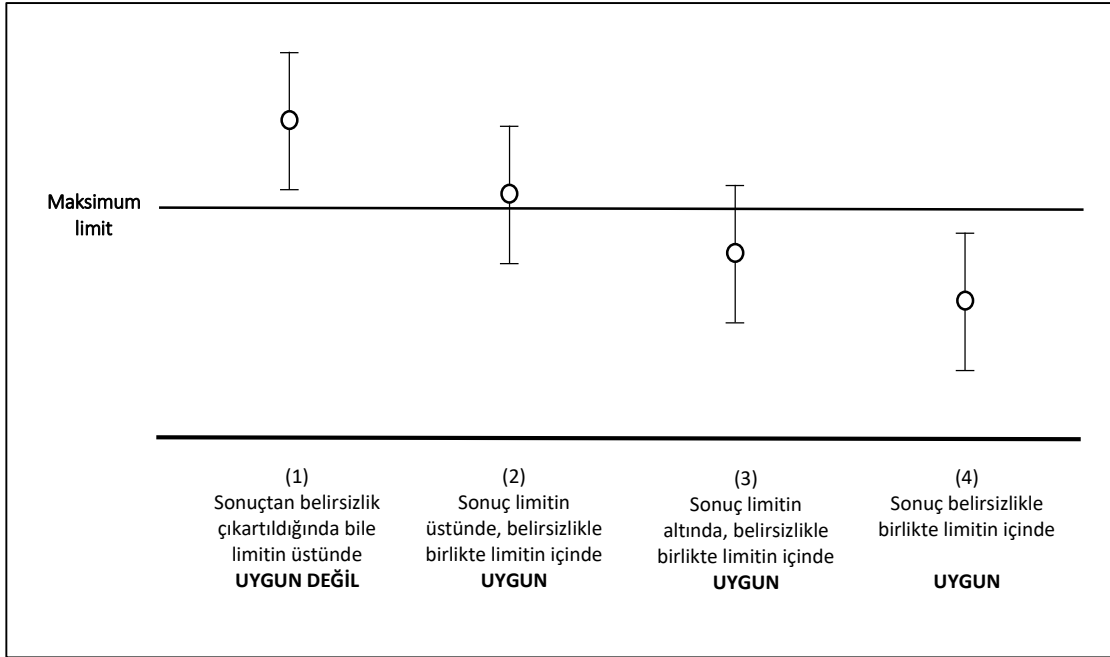
Burada L yasal limit, n ise limiti oluşturan bileşenlerin sayısıdır. Örneğin fındık için toplam aflatoksin limiti $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ ve toplam aflatoksini oluşturan bileşen sayısı da 4'dür (AFL B1, B2, G1, G2). Bu nedenle her bileşen için LoQ değeri $10 / (2 \times 4) = 1,25 \mu\text{g}/\text{kg}$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

5.5.5. Sonuçların Uygunluğunun Değerlendirilmesi

TOK016 yeterlilik testi analiz sonuç bildirim formunda katılımcılardan yeterlilik test materyalinin analizinden elde ettikleri sonuçların uygunluğunu TGK Bulaşanlar Yönetmeliğine göre değerlendirmeleri istenmiştir.

TGK Gıdalardaki Mikotoksin Seviyelerinin Resmi Kontrolü İçin Numune Alma, Numune Hazırlama ve Analiz Metodu Kriterleri Tebliği (Tebliğ No: 2018/10) EK 14, Madde (4) “Laboratuvar Kontrol Gereksinimleri ve Laboratuvar Tarafından Kullanılan Analiz Metotları” kısmında yer alan “Ölçüm belirsizliğinin tahmini, geri kazanımın hesaplanması ve sonuçların raporlanması” başlıklı (ç) bendine göre geri kazanım yüzdesine göre düzeltilmiş sonuç ve bu sonuca (C) ait genişletilmiş ölçüm belirsizliği (U) (%95’lik güven aralığı veren kapsama faktörü 2 kullanılarak elde edilen) hesaplanır ve raporlanır. Bildirilen sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkartılmasıyla elde edilen değer (C – U) uygunluğu değerlendirmek için kullanılır (Şekil 7). Bu değer mevzuattaki maksimum seviyeden büyükse, ölçüm sonucunun mevzuatın gerektirdiğinden daha yüksek olduğu hiç şüphe olmayacak şekilde kesindir.

TGK Bulaşanlar Yönetmeliği Ek-1’inde mikotoksinlerle ilgili 2.bölümdeki tablonun 2.1.7 maddesinde “Fındık ve Brezilya fındığı (doğrudan insan tüketimine sunulan veya gıda bileşeni olarak kullanılan)” için maksimum limit AFL B1 için $5,0 \mu\text{g}/\text{kg}$, toplam AFL (B1+B2+G1+G2) için $10,0 \mu\text{g}/\text{kg}$ olarak belirtilmektedir.



Şekil 7. Maksimum limit ve ölçüm belirsizliğinin etkisi

Katılımcıların fındık numunesinin analizinden elde ettikleri sonuçlara ilişkin uygunluk değerlendirmeleri ve açıklamaları Tablo 12 ve 13'te verilmektedir. Katılımcıların sonuç uygunluk değerlendirmesine ilişkin açıklamaları değişiklik yapılmadan tabloda sunulmaktadır. Mevzuata göre katılımcının sonucuna ve ölçüm belirsizliğine göre yapması gereken uygunluk değerlendirmesi de tabloda görülmektedir.

Tablo 12. Katılımcıların uygunluk değerlendirmesi ve açıklamaları (AFL B1)

AFLATOKSİN B1					
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölç.Belsz. (± µg/kg)	Uygunluk Değerlendirmesi	Katılımcının Açıklaması	Mevzuata göre olması gereken
1	4,45	1,20	UYGUN		UYGUN
2	5,05	0,71	UYGUN	Ölçüm belirsizliği hesaba katılarak Karar Kuralına göre değerlendirme yapıldığında: elde edilen sonuçtan ölçüm belirsizliği çıkarıldığında sonuç uygun bulunmuştur.	UYGUN
3	4,23	0,61	UYGUN	Analitik sonucun yasal limitlere uygunluk değerlendirmesi, geri kazamına göre düzeltilmiş olan sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılmıştır.	UYGUN
4	4,82	1,11	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliğine göre Fındık matrisinde Aflatoksin B1 parametresi için limit maximum 5 µg/kg dır.	UYGUN
5	5,30	0,48	UYGUN	Karar kuralına göre; Analitik sonucun yasal limitlere uygunluk değerlendirmesi, geri almaya göre düzeltilmiş olan sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılır.	UYGUN

Tablo 12. Katılımcıların uygunluk değerlendirmesi ve açıklamaları (AFL B1)

AFLATOKSİN B1					
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölç.Belsz. (± µg/kg)	Uygunluk Değerlendirmesi	Katılımcının Açıklaması	Mevzuata göre olması gereken
6	5,09	1,12	UYGUN	Gerikazanıma göre düzeltilmiş analiz sonucundan ölçüm belirsizliğini çıkarılarak TGK bulaşanlar yönetmeliği Bulaşanlar maksimum kalıntı limitlerine (Fındık için mrl değeri 5ug/kg) göre sonuç uygundur.	UYGUN
7	4,69	0,87	UYGUN	Bulaşanlar yönetmeliğindeki doğrudan insan tüketimine sunulan fındık B1 limiti 5 ug/kg olduğu için geri kazanıma göre düzeltilmiş analiz sonucu uygundur.	UYGUN
8	5,15	1,03	UYGUN	Belirsizlik değeri çıkarıldığında elde edilen sonuç UYGUN	UYGUN
9	4,24	0,24	UYGUN	Belirsizlik eksi yönde uygulanmıştır.	UYGUN
10	4,96	0,81	UYGUN	TGK Bulaşanlar yönetmeliği Madde 2.1.7'deki limit dikkate alınarak, Geri Kazanıma göre düzeltilmiş sonuçtan Ölçüm Belirsizliği çıkartılarak (müşteri lehine)elde edilen sonuca göre değerlendirildiğinde	UYGUN
11	5,52	1,38	UYGUN DEĞİL	Max limit 5 ppb	UYGUN
12	5,38	0,37	UYGUN		UYGUN DEĞİL
13	5,04	0,50	UYGUN		UYGUN
14	5,53	1,16	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yön. RG:28157 'ne göre UYGUN dur.	UYGUN
15	8,07	3,24	UYGUN	29/12/2011 tarihli resmi gazetede yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliğine göre sonuçlar uygundur. Ölçüm belirsizliği çıkarılmıştır.	UYGUN
16	4,53	0,77	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği Madde 2.1.7 de belirtilen limit 5 ppb olduğu için sonuç uygun olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
17	4,64	0,76	UYGUN	Limit 5 µg/kg'a göre uygundur.	UYGUN
18	5,23	0,73	UYGUN		UYGUN
19	4,53	0,91	UYGUN	Karar Kuralı : Ölçüm belirsizliği negatif yönde uygulanmıştır.	UYGUN
20	4,65	0,98	UYGUN		UYGUN
21	4,39	0,53	UYGUN		UYGUN
22	4,96	0,74	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği (R.Gazete: 29.12.2011- 28157)'de Bölüm 2 Madde 2.1.7'de atanan 5,0 ug/kg limiti dikkate alınarak, sonucun yasal limitlere göre uygunluk değerlendirmesi, geri kazanım oranına göre düzeltilmiş sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılır. Elde edilen 4,96-0,74=4,22 µg/kg sonuç 5,0 µg/kg'dan küçük olduğu için sonuç "UYGUN" olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
23	4,63	1,53	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliğinde fındık matriksine göre değerlendirme yapılmış olup sonuç Aflatoksin B1'e göre uygun olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN

Tablo 12. Katılımcıların uygunluk değerlendirmesi ve açıklamaları (AFL B1)

AFLATOKSİN B1					
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölç.Belsz. (± µg/kg)	Uygunluk Değerlendirmesi	Katılımcının Açıklaması	Mevzuata göre olması gereken
24	4,86	0,18	UYGUN	Karar kuralı :Analitik sonucun Yasal limitlere uygunluk değerlendirilmesi, Geri kazanıma göre düzeltilmiş olan sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılmıştır.	UYGUN
25	4,85	0,61	UYGUN	Negatif yönde uygulanan ÖB ile uygun.	UYGUN
26	4,49	0,58	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği (29.12.2011-28157/19.12.2012-28502) değerlerine göre UYGUNDUR. Uygunluk değerlendirmesinde ölçüm belirsizliği dikkate alınmamıştır.	UYGUN
27	4,18	0,51	UYGUN		UYGUN
28	3,98	0,77	UYGUN		UYGUN
29	5,38	0,70	UYGUN	Karar Kuralı gereği Ölçüm Belirsizliği çıkartılarak değerlendirilmiştir	UYGUN
30	5,53	1,32	UYGUN	Karar kuralı; ölçüm belirsizliği negatif (-) yönde dikkate alınarak müşteri lehine uygulanmıştır. Değerlendirme limiti=5 ppb	UYGUN
31	4,94	0,89	UYGUN	29.12.2011 tarih (RG-28157) Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği EK-1 Madde 2.1.7.' ye göre değerlendirilmiştir.	UYGUN
32	3,95	0,30	UYGUN	Basit Karar Kuralı Uygulanarak Değerlendirilmiştir.	UYGUN
33	5,69	0,44	UYGUN DEĞİL	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği (Ek-1 / madde 2.1.7' de ki limitler)	UYGUN DEĞİL
34	4,96	1,19	UYGUN		UYGUN
35	4,37	0,47	UYGUN	29.12.2011 tarihli ve 28157 sayılı TGK Bulaşanlar Yönetmeliğine göre Fındık ve Brezilya Fındığı için limit 5 olup, sonuç uygundur.	UYGUN
36	5,58	0,67	UYGUN	Doğrudan insan tüketimine sunulacak veya gıda bileşeni olarak kullanılacak bir üründür. Ölçüm belirsizliği üretici lehine kullanıldığında B1 açısından uygundur.	UYGUN
37	4,29	0,64	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği	UYGUN
38	4,81	1,11	UYGUN		UYGUN
39	4,53	0,60	UYGUN	Karar Kuralı; ölçüm sonucu belirsizliği negatif yönde kullanılarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
40	5,19	1,14	UYGUN	(Karar Kuralı)	UYGUN
41	5,04	0,71	UYGUN	Türk Gıda Kodeksi, Bulaşanlar Yönetmeliği (R.Gazete: 29.12.2011-28157) 'ne göre uygunluk değerlendirmesi yapılmıştır. Karar kuralı Türk Gıda Kodeksi, Gıdalarda Eser Elementler ve Bulaşan Seviyelerinin Resmî Kontrolü İçin Numune Alma, Numune Hazırlama ve Analiz Metodu Kriterleri Tebliği (No: 2017/7)'ne göre uygulanmış ve ölçüm belirsizliği negatif yönde kullanılmıştır.	UYGUN

Tablo 12. Katılımcıların uygunluk değerlendirmesi ve açıklamaları (AFL B1)

AFLATOKSİN B1					
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölç.Belsz. (± µg/kg)	Uygunluk Değerlendirmesi	Katılımcının Açıklaması	Mevzuata göre olması gereken
42	5,20	1,25	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği'nde doğrudan insan tüketimine sunulan veya gıda bileşeni olarak kullanılan Fındık için limit 5 µg/kg'dır. Elde edilen sonucun yasal limitlere göre uygunluk değerlendirmesi, geri kazanım oranına göre düzeltilmiş sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılır. Elde edilen 5,20-1,25=3,95 µg/kg sonuç 5 µg/kg'dan küçük olduğu için sonuç "UYGUN" olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
43	5,24	1,15	UYGUN	Negatif yönde ölçüm belirsizliği uygulandığında 4,09 ppb sonucuna ulaşılmıştır. TGK Bulaşanlar Yönetmeliği bölüm 2.1.5'e göre (5ppb) uygundur.	UYGUN
44	SONUÇ BİLDİRMEDİ				
45	5,11	0,77	UYGUN	En Fazla:5,0 µg/kg	UYGUN
46	5,31	0,64	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliğine göre analiz sonucu ölçüm belirsizliği ile uygundur.	UYGUN
47	5,51	1,25	UYGUN DEĞİL	Limit değeri 5 ppb'dir. Ölçüm belirsizliği eksi yönde kullanıldığında değer uygun olarak görülmektedir.	UYGUN
48	5,61	1,57	UYGUN		UYGUN
49	4,58	1,01	UYGUN	'AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNE YAPILACAK KURU MEYVE İHRACATINA DAİR PROSEDÜR" kapsamında ölçüm belirsizliği müşteri lehine kullanıldığından analiz sonucu UYGUNDUR.	UYGUN
50	3,56	0,69	UYGUN		UYGUN
51	5,19	0,82	UYGUN	KKE (4,37)	UYGUN
52	2,86	0,62	UYGUN		UYGUN
53	5,82	1,05	UYGUN	Analiz sonuçları 29.12.2011 tarihli Bulaşanlar Yönetmeliğine göre değerlendirilmiştir.	UYGUN
54	5,23	1,47	UYGUN DEĞİL	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği, EK-1 madde 2.1.7 ye göre değerlendirilmiştir.	UYGUN
55	5,95	0,89	UYGUN DEĞİL		UYGUN DEĞİL
56	4,20	0,87	UYGUN	Karar Kuralı Politikası gereğince analiz sonucu ölçüm belirsizliği dikkate alınarak "Uygun" olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede Resmi Numune Alma Prosedürü uyarınca "Yanlış Ret Kuralı- Üretici Kuralı- Uygun Olmayan Ürünün Kabulü (Üst Sınır)" uygulanmıştır.	UYGUN
57	5,13	0,96	UYGUN	Uygunluk değerlendirmesi ölçüm belirsizliği sonuçtan çıkarılarak yapılmıştır. (TGK Bulaşanlar Yönetmeliğine göre Mak.Limit 5 µg/kg)	UYGUN
58	5,77	1,10	UYGUN	ölçüm belirsizliği sonuçtan çıkarılmıştır.	UYGUN
59	4,42	0,08	UYGUN		UYGUN
60	4,90	0,88	UYGUN	Fındık B1 limit 5 µg/kg	UYGUN
61	5,09	1,41	UYGUN	Uygunluk değerlendirmesinde Ölçüm belirsizliği değeri eksi yönde kullanılmıştır.	UYGUN

Tablo 12. Katılımcıların uygunluk değerlendirmesi ve açıklamaları (AFL B1)

AFLATOKSİN B1					
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölç.Belsz. (± µg/kg)	Uygunluk Değerlendirmesi	Katılımcının Açıklaması	Mevzuata göre olması gereken
62	5,26	0,74	UYGUN	Doğrudan insan tüketimine sunulan veya gıda bileşeni olarak kullanılan Fındık için Aflatoksin B1 limiti: 5,00 µg/kg'dır. Analitik sonucun yasal limitlere göre uygunluk değerlendirmesi, geri almaya göre düzeltilmiş olan sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılır. $5,26-0,74=4,52 < 5,00$ olduğu için "Uygun" olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
63	5,25	0,69	UYGUN	Analiz sonucu, geri kazanıma göre düzeltilmiş sonuçtan belirsizliğin çıkartılması suretiyle değerlendirilmiştir.	UYGUN
64	5,58	1,12	UYGUN		UYGUN
65	4,42	0,44	UYGUN	Ölçüm belirsizliği eksi yönde kullanılmıştır.	UYGUN
66	4,84	0,29	UYGUN		UYGUN
67	4,43	0,97	UYGUN	Fındık (doğrudan insan tüketimine sunulan) Aflatoksin B1 için limit=5ppb olduğundan uygundur. Değerlendirme ölçüm belirsizliği çıkartılarak yapılmıştır.	UYGUN
68	4,40	0,53	UYGUN	TGK - Bulaşanlar Yönetmeliği'ne Göre Değerlendirilmiştir. (Limit ≤ 5)	UYGUN
69	4,86	0,97	UYGUN	BULAŞANLAR YÖNETMELİĞİNE GÖRE B1:5 ug/kg limitine göre uygundur.	UYGUN
70	5,08	1,16	UYGUN	Ölçüm Belirsizliği eksi yönde kullanılmıştır.	UYGUN
71	4,56	0,82	UYGUN		UYGUN
72	5,04	1,11	UYGUN	"Türk Gıda Kodeksi Gıdalardaki Mikotoksin Limitlerinin Resmi Kontrolü İçin Numune Alma, Numune Hazırlama ve Analiz Metodu Kriterleri Tebliği" EK-12 Madde4.ç'ye göre analitik sonucun yasal limitleri uygunluk	UYGUN
73	4,48	0,98	UYGUN	AFLATOKSİN B1 4,48 ug/kg BELİRSİZLİK HESAPLAMASI DA KATILDIĞINDA YÖNETMELİĞE GÖRE UYGUNDUR.	UYGUN
74	4,18	0,86	UYGUN	Bulaşanlar Yönetmeliği 2.1.3 maddesinde bulunan B1 sütunundaki limit değerine (8 ug/kg) göre uygun olduğu değerlendirilmiştir.	UYGUN
75	4,71	1,09	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği Madde 2.1.3 Fındık ve Brezilya fındığı bölümünde yer alan limitlere göre değerlendirme yapılmıştır.	UYGUN
76	4,71	0,63	UYGUN	Ölçüm belirsizliği negatif yönde yansıtılarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
77	4,68	0,94	UYGUN	Sonuçtan genişletilmiş ölçüm belirsizliği çıkarılarak bulunan sonuç 5'den küçük olduğundan dolayı UYGUN olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
78	5,06	1,52	UYGUN		UYGUN
79	4,80	1,33	UYGUN		UYGUN
80	4,45	0,77	UYGUN	Fındık ve Brezilya fındığı (7) (doğrudan insan tüketimine sunulan veya gıda bileşeni olarak kullanılan) ¾ Rafine bitkisel yağ üretiminde kullanılan fındık hariç Maksimum Limit (µg/kg) 5,0 (6)	UYGUN

Tablo 13. Katılımcıların uygunluk değerlendirmesi ve açıklamaları (Toplam AFL)

TOPLAM AFLATOKSİN					
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölç.Belsz. (± µg/kg)	Uygunluk Değerlendirmesi	Açıklama	Mevzuata göre olması gereken
1	9,57	1,42	UYGUN		UYGUN
2	10,31	0,78	UYGUN	Ölçüm belirsizliği hesaba katılarak Karar Kuralına göre değerlendirme yapıldığında: elde edilen sonuçtan ölçüm belirsizliği çıkarıldığında sonuç uygun bulunmuştur.	UYGUN
3	10,18	3,97	UYGUN	Analitik sonucun yasal limitlere uygunluk değerlendirmesi, geri kazanma göre düzeltilmiş olan sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılmıştır.	UYGUN
4	10,34	1,35	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliğine göre Fındık matrisinde Toplam Aflatoksin parametresi için limit maximum 10 µg/kg dır. Ölçüm belirsizliği karar kuralı eksi yönde uygulanırsa (Sonuç- Ölçüm belirsizliği), sonuç 8,99 µg/kg olarak uygun olmaktadır.	UYGUN
5	11,28	0,64	UYGUN DEĞİL	Karar kuralına göre; Analitik sonucun yasal limitlere uygunluk değerlendirmesi, geri almaya göre düzeltilmiş olan sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılır.	UYGUN DEĞİL
6	10,83	1,30	UYGUN	Gerikazanma göre düzeltilmiş analiz sonucundan ölçüm belirsizliğini çıkarılarak TGK bulaşanlar yönetmeliği Bulaşanlar maksimum kalıntı limitlerine (Fındık için mrl değeri 10µg/kg) göre sonuç uygundur.	UYGUN
7	11,06	1,98	UYGUN	Bulaşanlar yönetmeliğindeki doğrudan insan tüketimine sunulan fındık toplam aflatoksin limiti 10 µg/kg dır. Geri kazanıma göre düzeltilmiş analiz sonucu 11,06 dır ve ölçüm belirsizliği 1,98 dir. Analiz sonucundan ölçüm belirsizliği çıkartıldığında sonuç uygundur.	UYGUN
8	11,88	1,26	UYGUN DEĞİL	Belirsizlik değeri çıkarıldığında elde edilen sonuç UYGUN DEĞİL	UYGUN DEĞİL
9	9,28	0,52	UYGUN	Belirsizlik eksi yönde uygulanmıştır.	UYGUN
10	10,93	1,01	UYGUN	TGK Bulaşanlar yönetmeliği Madde 2.1.7'deki limit dikkate alınarak, Geri Kazanıma göre düzeltilmiş sonuçtan Ölçüm Belirsizliği çıkartılarak (müşteri lehine) elde edilen sonuca göre değerlendirildiğinde	UYGUN
11	12,00	1,63	UYGUN DEĞİL	Max limit 10 ppb	UYGUN DEĞİL
12	11,82	0,55	UYGUN		UYGUN DEĞİL
13	10,61	0,67	UYGUN		UYGUN
14	13,21	1,46	UYGUN DEĞİL	TGK Bulaşanlar Yön. RG:28157 'ne göre UYGUN DEĞİL dir.	UYGUN DEĞİL
15	18,43	3,85	UYGUN	29/12/2011 tarihli resmi gazetede yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliğine göre sonuçlar uygundur. Ölçüm belirsizliği çıkarılmıştır.	UYGUN DEĞİL

Tablo 13. Katılımcıların uygunluk değerlendirmesi ve açıklamaları (Toplam AFL)

TOPLAM AFLATOKSİN					
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölç.Belsz. (± µg/kg)	Uygunluk Değerlendirmesi	Açıklama	Mevzuata göre olması gereken
16	10,27	1,09	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği Madde 2.1.7 de belirtilen limit 10 ppb olduğu için ölçüm belirsizliği (-) yönde hesaba katıldığında bulunan sonuç 9,18 ppb dir. Limitin altında kaldığı için sonuç uygun olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
17	10,13	1,02	UYGUN	Limit 10 µg/kg`a gore uygundur.	UYGUN
18	11,50	0,90	UYGUN DEĞİL		UYGUN DEĞİL
19	9,84	0,69	UYGUN	Karar Kuralı : Ölçüm belirsizliği negatif yönde uygulanmıştır.	UYGUN
20	9,92	1,34	UYGUN		UYGUN
21	9,84	0,89	UYGUN		UYGUN
22	10,83	3,36	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği (R.Gazete: 29.12.2011- 28157)'de Bölüm 2 Madde 2.1.7'de atanan 10,0 ug/kg limiti dikkate alınarak, sonucun yasal limitlere göre uygunluk değerlendirmesi, geri kazanım oranına göre düzeltilmiş sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılır. Elde edilen 10,83-3,36=7,47 µg/kg sonuç 10,0 µg/kg'dan küçük olduğu için sonuç "UYGUN" olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
23	8,34	1,69	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliğinde fındık matriksine göre değerlendirme yapılmış olup sonuç Aflatoksin B1'e göre uygun olarak değerlendirilmiştir.TGK Bulaşanlar Yönetmeliğinde fındık matriksine göre değerlendirme yapılmış olup sonuç Toplam Aflatoksin'e göre uygun olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
24	11,04	0,17	UYGUN	Karar kuralı :Analitik sonucun Yasal limitlere uygunluk değerlendirilmesi, Geri kazanıma göre düzeltilmiş olan sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılmıştır.	UYGUN DEĞİL
25	10,90	2,96	UYGUN	Negatif yönde uygulanan ÖB ile uygun.	UYGUN
26	9,89	0,81	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği (29.12.2011-28157/19.12.2012-28502) değerlerine göre UYGUNDUR. Uygunluk değerlendirmesinde ölçüm belirsizliği dikkate alınmamıştır.	UYGUN
27	9,22	1,16	UYGUN		UYGUN
28	8,85	1,26	UYGUN		UYGUN
29	11,42	1,14	UYGUN DEĞİL	Karar Kuralı gereği Ölçüm Belirsizliği çıkartılarak değerlendirilmiştir	UYGUN DEĞİL
30	11,83	1,61	UYGUN DEĞİL	Değerlendirme ölçüm belirsizliği dikkate alınarak yapılmıştır. Değerlendirme limiti=10 ppb	UYGUN DEĞİL
31	11,28	1,91	UYGUN	Ölçüm Belirsizliği eksi (-) yönde uygulanmıştır. 29.12.2011 tarih (RG-28157) Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği EK-1 Madde 2.1.7.' ye göre değerlendirilmiştir.	UYGUN
32	9,23	0,64	UYGUN	Basit Karar Kuralı Uygulanarak Değerlendirilmiştir.	UYGUN

Tablo 13. Katılımcıların uygunluk değerlendirmesi ve açıklamaları (Toplam AFL)

TOPLAM AFLATOKSİN					
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölç.Belsz. (± µg/kg)	Uygunluk Değerlendirmesi	Açıklama	Mevzuata göre olması gereken
33	12,09	0,81	UYGUN DEĞİL	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği (Ek-1 / madde 2.1.7' de ki limitler)	UYGUN DEĞİL
34	12,03	1,75	UYGUN DEĞİL		UYGUN DEĞİL
35	9,77	0,85	UYGUN	29.12.2011 tarihli ve 28157 sayılı TGK Bulaşanlar Yönetmeliğine göre Fındık ve Brezilya Fındığı için limit 10 olup, sonuç uygundur.	UYGUN
36	12,66	0,88	UYGUN DEĞİL	Doğrudan insan tüketimine sunulacak veya gıda bileşeni olarak kullanılacak bir ürün olduğu için uygun değildir.	UYGUN DEĞİL
37	9,68	1,14	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği	UYGUN
38	10,77	1,37	UYGUN		UYGUN
39	9,75	0,74	UYGUN	Karar Kuralı; ölçüm sonucu belirsizliği negatif yönde kullanılarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
40	11,60	1,97	UYGUN	(Karar Kuralı)	UYGUN
41	11,05	1,59	UYGUN	Türk Gıda Kodeksi, Bulaşanlar Yönetmeliği (R.Gazete: 29.12.2011-28157) 'ne göre uygunluk değerlendirmesi yapılmıştır. Karar kuralı Türk Gıda Kodeksi, Gıdalarda Eser Elementler ve Bulaşan Seviyelerinin Resmi Kontrolü İçin Numune Alma, Numune Hazırlama ve Analiz Metodu Kriterleri Tebliği (No: 2017/7)'ne göre uygulanmış ve ölçüm belirsizliği negatif yönde kullanılmıştır.	UYGUN
42	11,32	1,49	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği'nde doğrudan insan tüketimine sunulan veya gıda bileşeni olarak kullanılan Fındık için limit 10 µg/kg'dır. Elde edilen sonucun yasal limitlere göre uygunluk değerlendirmesi, geri kazanım oranına göre düzeltilmiş sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılır. Elde edilen 11,32-1,49=9,83 µg/kg sonuç 10 µg/kg'dan küçük olduğu için sonuç "UYGUN" olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
43	11,55	1,41	UYGUN DEĞİL	Negatif yönde ölçüm belirsizliği uygulandığında 10,14 ppb sonucuna ulaşılmıştır. TGK Bulaşanlar Yönetmeliği bölüm 2.1.5'e göre (10ppb) uygun değildir.	UYGUN DEĞİL
44	SONUÇ BİLDİRMEDİ				
45	11,12	1,67	UYGUN	En Fazla:10,0 µg/kg	UYGUN
46	11,80	1,42	UYGUN DEĞİL	TGK Bulaşanlar Yönetmeliğine göre uygun değildir.	UYGUN DEĞİL
47	12,79	1,57	UYGUN DEĞİL	Limit değer 10 ppb'dir. Ölçüm belirsizliği eksi yönde kullanılsa bile değer limitin üstünde olduğu için uygun değildir.	UYGUN DEĞİL
48	12,10	3,81	UYGUN		UYGUN
49	9,84	1,24	UYGUN	'AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNE YAPILACAK KURU MEYVE İHRACATINA DAİR PROSEDÜR" kapsamında ölçüm belirsizliği müşteri lehine kullanıldığından analiz sonucu UYGUNDUR.	UYGUN
50	8,96	1,08	UYGUN		UYGUN

Tablo 13. Katılımcıların uygunluk değerlendirmesi ve açıklamaları (Toplam AFL)

TOPLAM AFLATOKSİN					
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölç.Belsz. (± µg/kg)	Uygunluk Değerlendirmesi	Açıklama	Mevzuata göre olması gereken
51	10,74	0,97	UYGUN	KKE (9,77)	UYGUN
52	9,69	5,04	UYGUN		UYGUN
53	12,91	1,58	UYGUN DEĞİL	Analiz sonuçları 29.12.2011 tarihli Bulaşanlar Yönetmeliğine göre değerlendirilmiştir.	UYGUN DEĞİL
54	11,62	2,14	UYGUN DEĞİL	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği, EK-1 madde 2.1.7 ye göre değerlendirilmiştir.	UYGUN
55	12,16	1,11	UYGUN DEĞİL		UYGUN DEĞİL
56	10,16	1,26	UYGUN	Karar Kuralı Politikası gereğince analiz sonucu ölçüm belirsizliği dikkate alınarak "Uygun" olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede Resmi Numune Alma Prosedürü uyarınca "Yanlış Ret Kuralı- Üretici Kuralı- Uygun Olmayan Ürünün Kabulü (Üst Sınır)" uygulanmıştır.	UYGUN
57	10,68	1,12	UYGUN	Uygunluk değerlendirmesi ölçüm belirsizliği sonuçtan çıkarılarak yapılmıştır. (TGK Bulaşanlar Yönetmeliğine göre Mak.Limit 10 µg/kg)	UYGUN
58	13,47	1,87	UYGUN DEĞİL	ölçüm belirsizliği sonuçtan çıkarılmıştır.	UYGUN DEĞİL
59	9,84	0,30	UYGUN		UYGUN
60	10,86	1,18	UYGUN	Fındık Toplam limit 10 µg/kg, Mikotoksin uygunluk değerlendirilmesinde limit üstü durumlarda negatif yönde değerlendirme yapıldığı için sonuçtan ölçüm belirsizliği çıkarılarak yapılmıştır.	UYGUN
61	11,21	3,13	UYGUN	Uygunluk değerlendirmesinde Ölçüm belirsizliği değeri eksi yönde kullanılmıştır.	UYGUN
62	11,28	0,95	UYGUN DEĞİL	Doğrudan insan tüketimine sunulan veya gıda bileşeni olarak kullanılan Fındık için Toplam Aflatoksin limiti: 10,00 µg/kg'dır. Analitik sonucun yasal limitlere göre uygunluk değerlendirmesi, geri almaya göre düzeltilmiş olan sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkarılmasıyla elde edilen sonuca göre yapılır. 11,28-0,95=10,33 >10,00 olduğu için "Uygun Değil" olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN DEĞİL
63	11,02	0,87	UYGUN DEĞİL	Analiz sonucu, geri kazanıma göre düzeltilmiş sonuçtan belirsizliğin çıkartılması suretiyle değerlendirilmiştir.	UYGUN DEĞİL
64	12,15	2,19	UYGUN		UYGUN
65	10,51	0,73	UYGUN	Ölçüm belirsizliği eksi yönde kullanılmıştır.	UYGUN
66	10,62	0,84	UYGUN		UYGUN
67	11,45	2,23	UYGUN	Fındık (doğrudan insan tüketimine sunulan) Toplam Aflatoksin için limit=10ppb olduğundan uygundur. Değerlendirme ölçüm belirsizliği çıkartılarak yapılmıştır.	UYGUN
68	10,55	0,81	UYGUN	TGK - Bulaşanlar Yönetmeliği'ne Göre Değerlendirilmiştir. (Limit ≤ 10) Karar Kuralı : Analiz sonucu değerlendirmesi karar kuralı hesaba katılarak yapılmıştır.	UYGUN

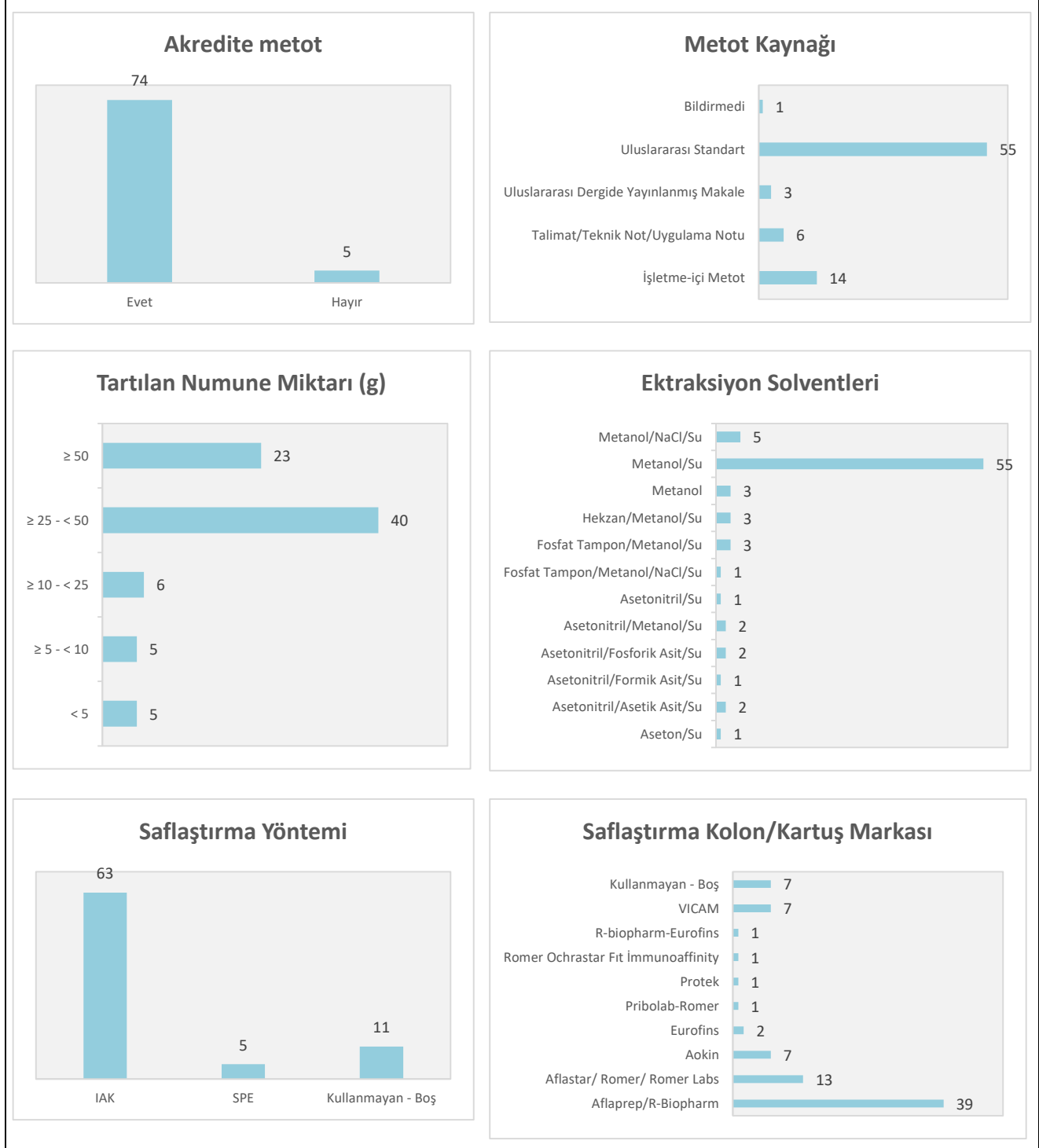
Tablo 13. Katılımcıların uygunluk değerlendirmesi ve açıklamaları (Toplam AFL)

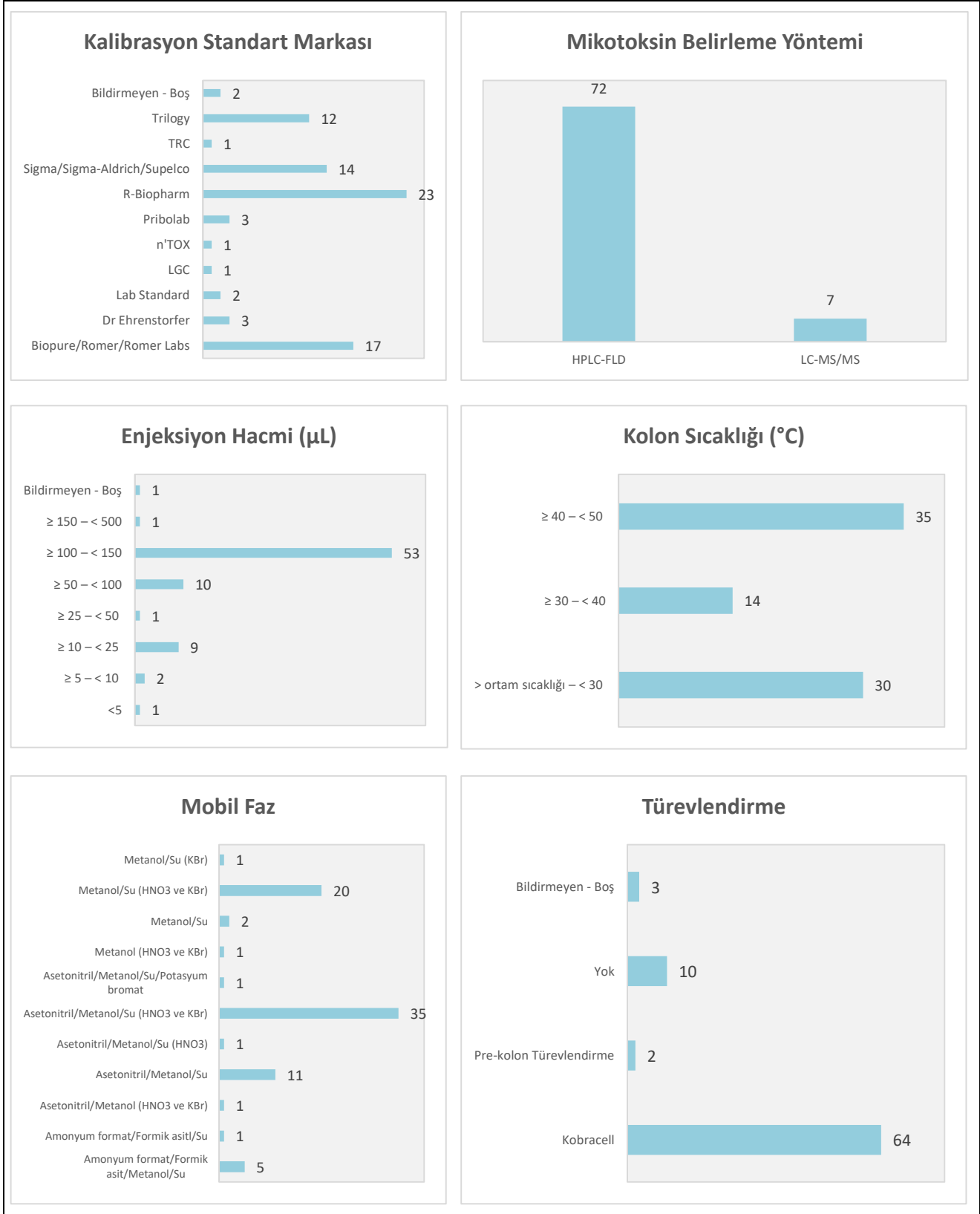
TOPLAM AFLATOKSİN					
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölç.Belsz. (± µg/kg)	Uygunluk Değerlendirmesi	Açıklama	Mevzuata göre olması gereken
69	11,38	2,17	UYGUN	BULAŞANLAR YÖNETMELİĞİNE GÖRE TOPLAM AFLATOKSİN :10 µg/kg limitine göre genişletilmiş belirsizlik müşteri lehine kullanılarak yapılan değerlendirme uygundur.	UYGUN
70	10,49	1,36	UYGUN	Ölçüm Belirsizliği eksi yönde kullanılmıştır.	UYGUN
71	10,25	1,85	UYGUN		UYGUN
72	11,04	1,31	UYGUN	"Türk Gıda Kodeksi Gıdalardaki Mikotoksin Limitlerinin Resmi Kontrolü İçin Numune Alma,Numune Hazırlama ve Analiz Metodu Kriterleri Tebliği" EK-12 Madde4.ç'ye göre analitik sonucun yasal limitleri uygunluk	UYGUN
73	10,08	1,88	UYGUN	AFLATOKSİN TOPLAM 10,08 µg/kg YÖNETMELİĞE GÖRE UYGUNDUR.	UYGUN
74	9,34	1,92	UYGUN	Bulaşanlar Yönetmeliği 2.1.3 maddesinde bulunan B1+B2+G1+G2 limit değerine (15 µg/kg) göre uygun olduğu değerlendirilmiştir.	UYGUN
75	10,50	1,37	UYGUN	TGK Bulaşanlar Yönetmeliği Madde 2.1.3 Fındık ve brezilya fındığı bölümünde yer alan limitlere göre değerlendirme yapılmıştır.	UYGUN
76	10,16	1,38	UYGUN	Ölçüm belirsizliği negatif yönde yansıtılarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
77	10,89	1,52	UYGUN	Ölçülen sonuç üst limitin üstündedir. Ölçülen sonuç genişletilmiş ölçüm belirsizliği değeri çıkarıldığında limitin altına inmektedir. Bu sebeple sonuç UYGUN olarak değerlendirilmiştir.	UYGUN
78	10,52	3,72	UYGUN		UYGUN
79	10,70	1,66	UYGUN		UYGUN
80	10,25	1,91	UYGUN	Fındık ve Brezilya fındığı (7) (doğrudan insan tüketimine sunulan veya gıda bileşeni olarak kullanılan) ¾ Rafine bitkisel yağ üretiminde kullanılan fındık hariç Maksimum Limit (µg/kg) 10,0 (6) KARAR KURALINA GÖRE NEGATİF YÖNDE UYGUNDUR	UYGUN

6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

'YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU' ile birlikte doldurulması istenen analiz bilgileri katılımcıların beyanları doğrultusunda bilgiler Tablo 14'teki grafiklerde özetlenerek gösterilmektedir.

Tablo 14. Katılımcıların beyan ettikleri metot bilgilerine ait özet grafikler



Tablo 14. Katılımcıların beyan ettikleri metod bilgilerine ait özet grafikler

7. GÖZLEMLER

Toplamda 80 kamu ve özel laboratuvarın başvurusu ile düzenlenen TOK016 kodlu Fındıkta Aflatoksinlerin Saptanması yeterlilik testi çevrimi sonucunda 79 katılımcı sonuç bildirmiştir. Katılımcıların z-skoru yönünden başarı yüzdesi (AFL B1 %99, AFL B2 %97, AFL G1 %96, AFL G2 %97, Toplam AFL %99) yüksektir. Ancak ölçüm belirsizliği yönünden incelendiğinde zeta-skoru başarı yüzdeleri (AFL B1 %85, AFL B2 %78, AFL G1 %90, AFL G2 %88) z-skoru başarı yüzdelerine göre düşüktür. İki katılımcı (2 ve 67 kodlu) AFL B2, AFL G1 ve AFL G2 için bildirdikleri LoQ değerinin altında sonuç raporlamışlardır. Bu nedenle bu analitlere ait katılımcı sonuçları atanmış değer hesabına katılmamıştır. Bu katılımcıların bu analitlere ve aflatoksin toplamalarına ilişkin performans değerlendirmesi yapılamamıştır. Katılımcıların faydalanabilmesi için TSE CEN/TR 16059 standardına göre LoQ düzeylerinin belirlenmesine ilişkin bilgiler de raporda sunulmuştur. Katılımcıların sadece %58'inin (45/77) toplam aflatoksin belirsizliğini doğru hesaplayabildiği görülmektedir, bu nedenle raporda toplam aflatoksin belirsizliğinin doğru hesaplanmasına yönelik detaylı bilgiler sunulmuştur. Katılımcılardan mevzuata göre bildirmiş oldukları sonuçlarını ölçüm belirsizlikleri de dikkate alınarak değerlendirmeleri istenmiştir. Sonuçların uygunluğunun değerlendirmesine ilişkin tablo ve açıklamalar da raporda detaylı bir şekilde bulunmaktadır.

8. REFERANSLAR

- (1) ISO 13528:2022 “Statistical Methods for Use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons”.
- (2) Thompson, M., Ellison, S.L.R., Wood, R., The International Harmonised Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories. Pure Appl. Chem., 2006. 78(1): 145–196.
- (3) Thompson, M., Recent trends in inter-laboratory precision at ppb and sub-ppb concentrations in relation to fitness for purpose criteria in proficiency testing, Analyst, 2000, 125, 385-386.
- (4) TÜRKAK- P704, Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Programları Prosedürü, Rev. No:10 -16 Aralık 2019.
- (5) NMKL Prosedür No:5,2 Ed.2003. Estimation and expression of measurement uncertainty in chemical analysis.
- (6) Ellison, S. L. R. Including correlation effects in an improved spreadsheet calculation of combined standard uncertainties, Accred Qual Assur (2005) 10: 338–343.
- (7) TSE CEN/TR 16059 Gıda Analizleri - Mikotoksinlerin Belirlenmesinde Tek Bir Laboratuvar İçin Valide Edilmiş Analiz Yöntemlerinin Performans Kriterleri.