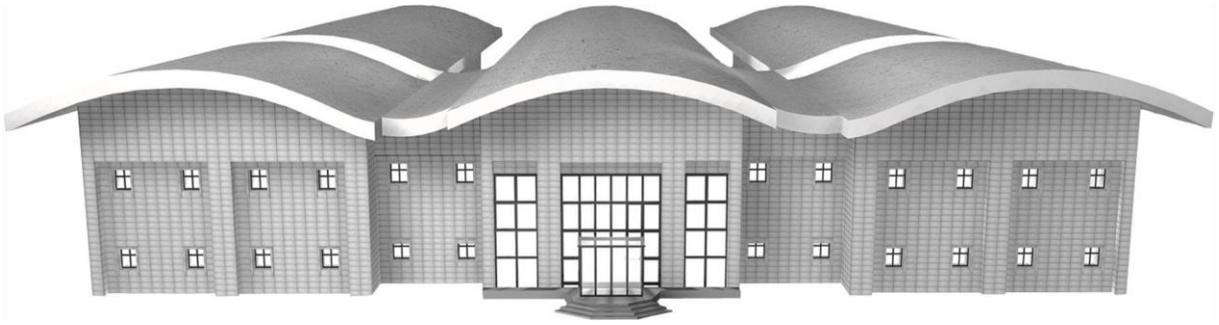




T.C.  
**TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI**  
**Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Müdürlüğü**



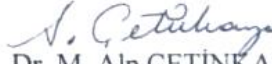
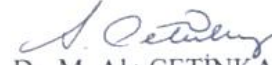
AB-0015-YT
UGRL YT Raporu- TOK018-Rev.02
03-24



# YETERLİLİK TESTİ SONUÇ RAPORU

**Tahıl Bazlı Hayvan Yeminde Aflatoksin Saptanması**  
**UGRL YT Raporu-TOK018-Revizyon(2)**  
**Kasım – Aralık 2023**

\* Bu YT çevrimindeki kuru madde/nem tayini ile ilgili sonuçlar ve değerlendirmeler TS EN ISO/IEC 17043 akreditasyonu kapsamında değildir.

**GENEL BİLGİLER****YT Çevrim Kodu ve Adı:** TOK018 Tahıl Bazlı Hayvan Yeminde Aflatoksin Saptanması**Test Materyali Gönderim Tarihi:** 28/11/2023**Katılımcı Analiz Sonucu Son Bildirim Tarihi:** 15/12/2023**Rapor Yayın Tarihi:** 07/03/2024**Raporu Hazırlayan(lar):**  
Dr. M. Alp ÇETİNKAYA  
Mikotoksin Bölüm Sorumlusu**Çevrim Koordinatörü:**  
Dr. M. Alp ÇETİNKAYA  
Mikotoksin Bölüm Sorumlusu**YT Koordinatörü:**  
Dr. M. Alp ÇETİNKAYA  
Yeterlilik Testi Bölüm Sorumlusu**Raporu Onaylayan:**  
Dr. Berrin ŞENÖZ  
MÜDÜR**YT Düzenleyici:**

ULUSAL GIDA REFERANS LABORATUVAR MÜDÜRLÜĞÜ

Fatih Sultan Mehmet Bulvarı, No:70, 06170,

Yenimahalle – ANKARA

**Tel.:** 0312 327 41 81**Faks:** 0312 327 41 56**e-posta:** ugrl@tarimorman.gov.tr**Web:** http://gidalab.tarimorman.gov.tr/gidareferans

**İÇİNDEKİLER**

<b>ÖZET .....</b>	<b>4</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. GİZLİLİK.....</b>	<b>5</b>
<b>3. TEST MATERYALİ.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1. HAZIRLAMA.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2. HOMOJENLİK VE KARARLILIK .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3. DAĞITIM .....</b>	<b>8</b>
<b>4. SONUÇLAR .....</b>	<b>8</b>
<b>5. SONUÇLARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ.....</b>	<b>9</b>
<b>5.1. ATANMIŞ DEĞER.....</b>	<b>9</b>
<b>5.2. YETERLİLİK STANDART SAPMASI.....</b>	<b>10</b>
<b>5.3. PERFORMANS DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>10</b>
<b>5.4. KURU MADDE.....</b>	<b>11</b>
<b>5.5. KATILIMCI SONUÇLARI VE SKORLAR .....</b>	<b>12</b>
<b>5.5.1. Katılımcı z-skorları.....</b>	<b>12</b>
<b>5.5.2. Kuru Madde Düzeltmesi.....</b>	<b>21</b>
<b>5.5.3. Katılımcı zeta-skoru.....</b>	<b>23</b>
<b>5.5.4. Sonuçların Uygunluğunun Değerlendirilmesi.....</b>	<b>27</b>
<b>6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>31</b>
<b>7. GÖZLEMLER.....</b>	<b>35</b>
<b>8. REFERANSLAR .....</b>	<b>36</b>

**TABLolar**

Tablo 1. Yeterlilik Testi Sonuçları Özeti .....	4
Tablo 2. Homojenlik değerlendirmesine ait özet bilgi tablosu.....	6
Tablo 3. Kararlılık değerlendirmesine ait özet bilgi tablosu .....	7
Tablo 4. Özet İstatistik.....	12
Tablo 5. Katılımcılara ait sonuçlar ve z-skorları (AFL B1, AFL B2, AFL G1).....	14
Tablo 6. Katılımcılara ait sonuçlar ve z-skorları (AFL G2, AFL B1 (K.M.), Kuru Madde).....	16
Tablo 7. Bildirilmesi gereken K.M.'ye göre düzeltilmiş sonuçlar .....	21
Tablo 8. Aflatoksin B1 (%88 K.M. düzeltmesiyle) zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirmesi.....	23
Tablo 9. Uygunluk Değerlendirmesi.....	28
Tablo 10. Analize ait özet bilgiler (Aflatoksin analizi).....	31
Tablo 11. Analize ait özet bilgiler (Kuru Madde/Nem tayini) .....	34

**ŞEKİLLER**

Şekil 1. Katılımcıların z-skoru ve zeta-skoru başarımları .....	13
Şekil 2. Aflatoksin B1 için katılımcı z-skoru grafiği .....	18
Şekil 3. Aflatoksin B2 için katılımcı z-skoru grafiği .....	18
Şekil 4. Aflatoksin G1 için katılımcı z-skoru grafiği .....	19
Şekil 5. Aflatoksin G2 için katılımcı z-skoru grafiği .....	19
Şekil 6. Aflatoksin B1 (K.M. düzeltmesiyle) için katılımcı z-skoru grafiği .....	20
Şekil 7. Kuru Madde için katılımcı z-skoru grafiği .....	20
Şekil 8. Maksimum limit ve ölçüm belirsizliğinin etkisi .....	28

**ÖZET**

Laboratuvar Müdürlüğümüz (UGRL) tarafından otuz ikisi (32) kamu ve kırk üçü (43) özel laboratuvar olmak üzere toplam yetmiş beş (75) laboratuvarın katılımı ile “Tahıl Bazlı Hayvan Yeminde Aflatoksin Saptanması” yeterlilik test çevrimi düzenlenmiştir. TOK018 kodlu yeterlilik testi materyali tahıl bazlı hayvan yeminde aflatoksin ve kuru madde içeriğinin analiz edilmesi amacıyla 28/11/2023 tarihinde katılımcılara gönderilmiştir.

Tüm katılımcılardan tespit ettikleri aflatoksin miktarlarının geri kazanım yüzdelerine göre düzeltilmiş sonuçları, geri kazanım yüzdeleri, ölçüm limitleri (LoQ) istenmiştir. Daha sonra kuru madde ölçümünden elde edilen orana göre Aflatoksin B1 sonucunun %12 nem içeren yeme göre düzeltilmesi ve ölçüm belirsizliği de dikkate alınarak verilen mevzuat limitine göre uygunluk değerlendirilmesinin yapılması istenmiştir.

Katılımcılar tarafından gönderilen sonuçlar uygun istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiş ve atanmış değer hesaplanarak katılımcıların performansı z-skorları ile ortaya konmuştur. Katılımcıların %12 nem düzeltmesi uyguladıkları sonuçlarına ait ölçüm belirsizliklerinden zeta-skoru performansları da belirlenmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Yeterlilik Testi Sonuçları Özeti

Analit	Atanmış Değer (X <sub>pt</sub> )	Toplam z-skor sayısı	$ z  \leq 2$ skor sayısı	% $ z  \leq 2$	Toplam zeta-skor sayısı	$ \zeta  \leq 2$ skor sayısı	% $ \zeta  \leq 2$
AFL B1	9,84 µg/kg	74	73	99	-	-	-
AFL B2	4,85 µg/kg	52	49	94	-	-	-
AFL G1	4,90 µg/kg	52	50	96	-	-	-
AFL G2	4,50 µg/kg	52	46	88	-	-	-
AFL B1 (K.M.)	9,50 µg/kg	74	73	99	73	53	73
* Kuru Madde	91,3 g/100 g	74	72	97	-	-	-

\* İşaretli analiz harcindeki tüm analizler TS EN ISO/IEC 17043 akreditasyon kapsamına dahildir.

**Revizyon(1):** E-posta sisteminde yaşanan aksaklık sebebiyle bir katılımcının sonucu çevrim koordinatörüne ulaşmadığı için önceki raporda değerlendirmeye alınamamıştır. Katılımcının gönderdiği sonucun YT Komisyonunda değerlendirmeye alınması kararıyla YT Sonuç Raporu revize edilerek yayınlanmıştır.

**Revizyon(2):** Katılımcı (69) sonucunun katılımcı (3) sonucunun bulunduğu yere mükerrer aktarılması sorunu çözülerek rapor revize edilmiştir. Önceki raporlar geçersizdir.

## 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 yem numunesinde içerik tespiti yapıldıktan sonra partikül büyüklüğü 0,5 mikron düzeyine gelecek şekilde değirmenle öğütüldü. Hedef düzeyleri sağlamak amacı ile aflatoxin standartları ile zenginleştirme yapılarak toz karıştırıcıda homojen hale getirildi. Alüminyum kilitli poşetlere her biri yaklaşık 120 gram olacak şekilde aktararak etiketlendi ve kaplar sıra ile numaralandırıldı. Numuneler gönderilecekleri güne kadar buzdolabında ( $\sim+4^{\circ}\text{C}$ 'de) saklandı.

#### 3.2. HOMOJENLİK VE KARARLILIK

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

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

HOMOJENLİK TESTİ ÖZETİ	AFL B <sub>1</sub> ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	AFL B <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	AFL G <sub>1</sub> ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	AFL G <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Kuru Madde (g/100 g)
n	20	20	20	20	20
Ortalama	9,64	4,96	4,50	5,42	92,3
$\sigma_{pt}$	2,175	1,074	1,096	0,987	0,96
Kritik değer ( $0,3\sigma_{pt}$ )	0,65	0,32	0,33	0,30	0,29
$s_w$ (örnek-içi std. sapma)	0,22	0,09	0,11	0,17	0,26
$s_x$ (örnek ort. std. sapması)	0,44	0,19	0,17	0,16	0,26
$s_s$ (örnekler-arası std.sapma)	0,41	0,17	0,15	0,11	0,18
<b>DEĞERLENDİRME</b>					
$s_s \leq 0,3 \sigma_{pt}$	<b>GEÇER</b>	<b>GEÇER</b>	<b>GEÇER</b>	<b>GEÇER</b>	<b>GEÇER</b>

Kararlılık çalışmasında kargo gönderiminden önce ölçümü yapılan homojenlik numunelerine ait sonuçlar referans kontrol değeri ( $t_1$ ) olarak kullanıldı. Kararlılık kontrolünde kargo ve mevsim koşullarını temsil etmesi açısından oda sıcaklığında ( $\sim 21^{\circ}\text{C}$ ) 7 gün süreli kararlılığın tespiti için derin buzdolabın sıcaklığında ( $\sim +4^{\circ}\text{C}$ ) bekletilen 6 adet YTM çıkartıldı. 3 adedi ( $t_2$ ) belirtilen sürenin

sonunda tekrarlanabilirlik koşulları altında çift tekrarlı olacak şekilde çalışıldı. Kalan 3 adet YTM tekrar buzdolabına kaldırıldı (t4) ve sonuç son bildirim tarihinden hemen sonra buzdolabında bekleyen 3 farklı YTM daha seçilerek (t3) bir arada tekrarlanabilirlik koşulları altında çalışıldı. Kargo koşullarının temsili için analiz edilen YTM sonuçları (y2), buzdolabında bekletilen YTM’lerden seçilen numunelerin sonuçları (y3) ve önce kargo koşullarında bekletilip tekrar buzdolabında bekletilen YTM sonuçları (y4), referans değer olan homojenlik testi sonuçları (y1) ile ISO 13528 B.5.2’de belirtilen istatistiksel yöntemler kullanılarak karşılaştırıldı [1]. Karşılaştırma sonuçlarına göre YTM’lerin AFL B1, B2, G1 ve Kuru Madde parametrelerinde yeterince kararlı olduğu gösterildi. AFL G2 parametresi, t3 sıcaklık düzeyi dışında kararlılık gösteremedi. Kararlılığa ait özet bilgi Tablo 3’te verilmektedir.

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

PARAMETRE	AFL B1 (µg/kg)				AFL B2 (µg/kg)			
	t1 (kontrol)	t2	t3	t4	t1 (kontrol)	t2	t3	t4
Kararlılık Testi Özeti								
Sıcaklık (~ °C)	-	23	4	4 / 23	-	23	4	4 / 23
Süre (gün)	-	7	22	22	-	7	22	22
n	20	6	6	6	20	6	6	6
Ortalama	9,64	9,87	9,84	9,77	4,96	4,93	4,59	4,77
Std.Sapma	0,221	0,513	0,587	0,439	0,094	0,218	0,602	0,256
y1 - yX	-	0,232	0,199	0,129	-	0,03	0,37	0,18
Fark belirsizliği $2\sqrt{u^2(y1) + u^2(yX)}$	-	0,430	0,489	0,372	-	0,183	0,493	0,213
Genişletilmiş Kabul Ölçütü	-	1,083	1,142	1,025	-	0,505	0,815	0,535
$  y1 - yX   \leq 0,3\sigma_{pt} + 2\sqrt{u^2(y1)+u^2(yX)}$ ?	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER

PARAMETRE	AFL G1 (µg/kg)				AFL G2 (µg/kg)			
	t1 (kontrol)	t2	t3	t4	t1 (kontrol)	t2	t3	t4
Kararlılık Testi Özeti								
Sıcaklık (~ °C)	-	23	4	4 / 23	-	23	4	4 / 23
Süre (gün)	-	7	22	22	-	7	22	22
n	20	6	6	6	20	6	6	6
Ortalama	4,50	4,68	4,58	4,62	5,42	4,65	4,80	4,81
Std.Sapma	0,109	0,210	0,338	0,181	0,170	0,119	0,451	0,357
y1 - yX	-	0,176	0,072	0,118	-	0,78	0,62	0,62
Fark belirsizliği $2\sqrt{u^2(y1) + u^2(yX)}$	-	0,178	0,280	0,155	-	0,123	0,376	0,301
Genişletilmiş Kabul Ölçütü	-	0,507	0,609	0,484	-	0,419	0,672	0,598
$  y1 - yX   \leq 0,3\sigma_{pt} + 2\sqrt{u^2(y1)+u^2(yX)}$ ?	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER	-	KALIR	GEÇER	KALIR

PARAMETRE	Kuru Madde (g/100 g)			
	t1 (kontrol)	t2	t3	t4
Kararlılık Testi Özeti				
Sıcaklık (~ °C)	-	23	4	4 / 23
Süre (gün)	-	7	22	22
n	20	4	6	6
Ortalama	92,25	92,20	92,45	92,43
Std.Sapma	0,26	0,46	0,23	0,27
y1 - yX	-	0,05	0,20	0,18
Fark belirsizliği $2\sqrt{u^2(y1) + u^2(yX)}$	-	0,48	0,22	0,25
Genişletilmiş Kabul Ölçütü	-	0,76	0,51	0,53
$  y1 - yX   \leq 0,3\sigma_{pt} + 2\sqrt{u^2(y1)+u^2(yX)}$ ?	-	GEÇER	GEÇER	GEÇER

### 3.3. DAĞITIM

Buzdolabında bulunan tahıl bazlı hayvan yemi YT materyalleri 28/11/2023 tarihinde havalı zarflara konularak başvuran 75 katılımcıya aynı anda gönderildi. Test materyali ile birlikte katılımcı laboratuvar kodunun da bulunduğu ‘**KATILIMCI BİLGİLENDİRME FORMU**’ katılımcılara iletildi.

## 4. SONUÇLAR

TOK018 tahıl bazlı hayvan yemi yeterlilik test materyalinde;

- AFL B<sub>1</sub> ve validasyon/verifikasyon raporu içinde mevcutsa AFL B<sub>2</sub>, AFL G<sub>1</sub> ve AFL G<sub>2</sub> düzeyini tespit etmeleri,
- Tespit edildikten sonra geri kazanıma göre düzeltilmiş sonuçların (µg/kg),
- Geri kazanım yüzdelerinin (%),
- LoQ değerlerinin (µg/kg),
- Kuru madde/rutubet tayini yapılarak kuru maddenin yüzde veya g/100 g olarak ifadesi,
- AFL B<sub>1</sub> için mevzuat gereği (%12 rutubet / %88 kuru madde içeren yeme göre) kuru madde dikkate alınarak düzeltilmiş sonucu,
- Bu sonuca ait genişletilmiş ölçüm belirsizliği (± µg/kg) (k=2) değerlerinin bildirilmesi,



- Sonuç bildirim formunda belirtilen mevzuat limitine göre sonuçların uygunluğunun ölçüm belirsizliği de dikkate alınarak değerlendirmeleri katılımcılardan istenmiştir.

Bu sonuçları “**YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU**”na kaydetmeleri ve e-posta ile çevrim koordinatörüne göndermeleri istenmiştir.

Başvuruda bulunan yetmiş beş (75) katılımcıdan biri çevrimden çıktığı için yetmiş dört (74) katılımcı tarafından YTM sonucu tarafımıza iletilmiştir. Bir katılımcı kapsamında olmayan analize test amaçlı katılmış ve validasyon/verifikasyon raporunda metot performansına ilişkin bilgileri bulunmadığından sonucu atanmış değer hesabında kullanılmamıştır. Aynı şekilde AFL B2, AFL G1 ve AFL G2 için metot performans bilgileri bulunmayan sonuçlar da atanmış değer hesabında kullanılmamıştır. Bu nedenlerle AFL B1, AFL B2, AFL G1 ve AFL G2 için sırasıyla 73, 49, 49 ve 49 sonuçtan atanmış değer hesaplanmıştır. Kuru madde tespiti için de yetmiş dört (74) sonuç bildirilmiş ancak bu sonuçlar içinden iki (2) tanesi geçersiz kabul edilerek toplamda yetmiş iki (72) katılımcı sonucundan atanmış değer hesaplanarak kuru madde tayini için de performans değerlendirmesi yapılmıştır.

## 5. SONUÇLARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ

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

### 5.1. ATANMIŞ DEĞER

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

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

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

## 5.2. YETERLİLİK STANDART SAPMASI

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

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

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

Kuru madde yeterlilik standart sapması ( $\sigma_{pt}$ ) için de genel model olan Thompson tarafından modifiye edilmiş Horwitz yöntemi kullanılmış ancak birim % veya g/100g olarak ifade edildiği için ve konsantrasyon %13,8'den büyük olduğu için aşağıdaki eşitlik ile  $\sigma_{pt}$  hesaplanmıştır [3].

$$\sigma_{pt} = 0,01 \times c^{0,5}$$

$c$ : atanmış değer konsantrasyonu (birimsiz konsantrasyon yüzde(%) =  $10^{-2}$ )

## 5.3. PERFORMANS DEĞERLENDİRME

### 5.3.1. z-skoru

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

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

$x_i$ : katılımcı tarafından raporlanan ölçüm sonucu

$x_{pt}$ : atanmış değer

$\sigma_{pt}$ : yeterlilik standart sapması

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

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

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

### 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 değerlendiren zeta skoru aşağıdaki gibi yorumlanmaktadır [4]:

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 5.4. KURU MADDE

“Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliğ” e göre %12 rutubet içeren yeme göre düzeltme yapılırken yemin kuru madde içeriği belirlenmeli ve %88 kuru madde (%12 nem) içeren yeme göre düzeltme yapılmalıdır [7, 8].

$$AFL\ B1\ KM = \frac{88 \times c}{KM}$$

$$AFL\ B1\ KM : \text{Kuru madde dikkate alınarak AFL B1 sonucu } (\mu\text{g/kg})$$

$$c : \text{Geri alım yüzdesine göre düzeltilmiş AFL B1 sonucu } (\mu\text{g/kg})$$

$$\%88 : \text{Tebliğe göre \%12 rutubet içeren yemin kuru madde oranı}$$

$$KM : \text{Yem numunesinde belirlenen kuru madde oranı}$$

## 5.5. KATILIMCI SONUÇLARI VE SKORLAR

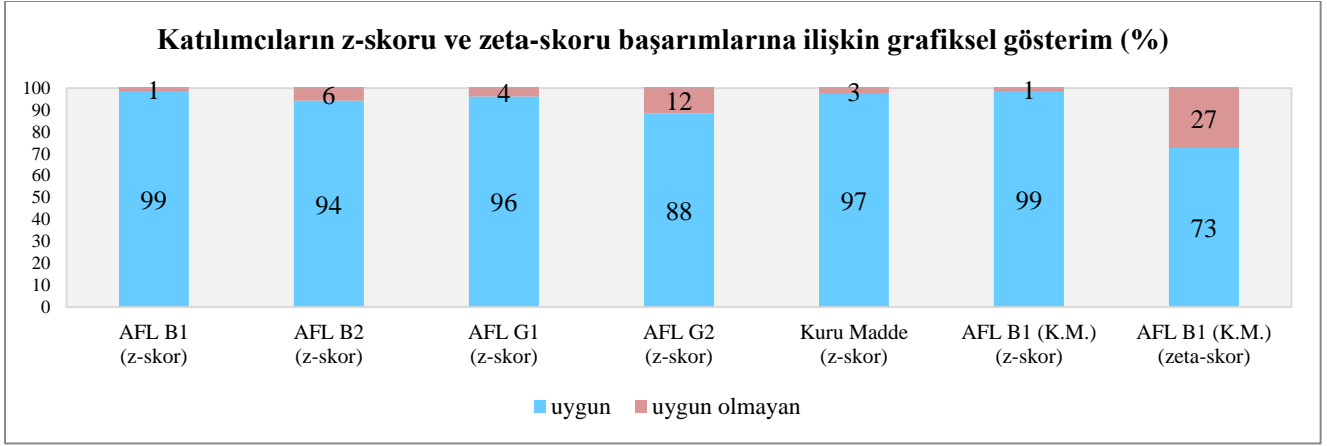
TOK018 kodlu tahıl bazlı hayvan yeminde aflatoksin saptanması yeterlilik testi için geri kazanım yüzdesine göre düzeltilmiş AFL B1, AFL B2, AFL G1, AFL G2 analitlerin sonuçlarından ve kuru madde sonuçlarından (nem bildirenlerin kuru madde dönüşümü yapılarak) atanmış değer hesaplanmış ve bu değere göre katılımcıların performans değerlendirilmesi yapılmıştır. **AFL B1 sonuçları ve kuru madde dışında AFL B2, AFL G1 ve AFL G2 sonuçlarına ait performans değerlendirme skorları bilgilendirme amaçlı yapılmıştır.** Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliğde (Tebliğ:2014/11) belirtilen limitler %12 rutubet içeren yem dikkate alınarak verilmiştir. Bu nedenle yemin kuru madde içeriği hesaplanarak ve %88 kuru maddeye göre düzeltme yapılarak analiz sonucunun değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu duruma uygun düzeltme yapıp yapılmadığı da değerlendirilmiştir. Kuru maddeye göre düzeltilmiş AFL B1 sonucu (AFL B1 KM) ve bu sonuca ait ölçüm belirsizliği de dikkate alınarak sonuç bildirim formunda verilen limit değerine göre uygun değerlendirme yapıp yapılmadığı da değerlendirilmiştir. Ölçüm belirsizliği için de (AFL B1 KM) performans değerlendirilmesi yapılmış olup zeta-skorları hesaplanmıştır. Bu skorlar katılımcılara bilgilendirme amaçlı verilmiştir.

### 5.5.1. Katılımcı z-skorları

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

**Tablo 4.** Özet İstatistik

	AFL B1 (µg/kg)	AFL B2 (µg/kg)	AFL G1 (µg/kg)	AFL G2 (µg/kg)	AFL B1 (K.M.) (µg/kg)	Kuru Madde (g/100 g - %)
Gönderilen Sonuç Sayısı	74	52	52	52	74	74
Geçerli Sonuç Sayısı ( $x_{pt}$ hesaplanan)	73	48	48	48	58	72
Sonuç Aralığı	5,74 - 15,46	3,1 - 8,07	2,13 - 6,82	1,72 - 7,31	5,97 - 14,93	89,16 - 100,72
Sonuçların Ortalaması	9,90	4,94	4,90	4,46	9,71	91,51
Sonuçların Ortancası	9,74	4,85	4,96	4,63	9,48	91,30
Atanmış Değer ( $x_{pt}$ )	<b>9,84</b>	<b>4,85</b>	<b>4,90</b>	<b>4,50</b>	<b>9,50</b>	<b>91,3</b>
Belirsizlik ( $u(x_{pt})$ )	0,19	0,15	0,12	0,15	0,20	0,07
Sağlam Std. Sapma ( $s^*$ )	1,29	0,84	0,67	0,85	1,23	0,50
YT Std. Sapma ( $\sigma_{pt}$ )	2,17	1,07	1,08	0,99	2,09	0,96
Sağlam RSD (%)	13	17	14	19	13	1



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

**Tablo 5.** Katılımcılara ait sonuçlar ve z-skorumları (AFL B1, AFL B2, AFL G1)

KOD	AFL B1				AFL B2				AFL G1			
	Atanmış Değer		9,84 µg/kg		Atanmış Değer		4,85 µg/kg		Atanmış Değer		4,90 µg/kg	
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru
1	11,01	98	1	0,5								
2	9,39	98	1	-0,2								
3	9,43	95,18	1,25	-0,2								
4	10,54	100	2	0,3								
5	9,22	103	0,4	-0,3	4,73	101	0,4	-0,1	4,77	110	0,4	-0,1
6	SONUÇ BİLDİRMEDİ				SONUÇ BİLDİRMEDİ				SONUÇ BİLDİRMEDİ			
7	8,93	93	0,55	-0,4								
8	9,50	95	2	-0,2	4,74	93	2	-0,1	4,44	95	2	-0,4
9	8,70	101	2	-0,5	3,90	98	2	-0,9	4,25	98	2	-0,6
10	8,81	91	0,03	-0,5								
11	15,46	90	2,5	2,6	7,29	90	2,5	2,3	6,79	91	2,5	1,7
12	8,47	94	1	-0,6								
13	8,38	92	1	-0,7								
14	11,78	97	2	0,9	6,57	103	2	1,6	4,65	93	2	-0,2
15	10,21	95	1,25	0,2	5,13	91	1,25	0,3	4,96	84	1,25	0,1
16	10,16	105	0,6	0,1	5,22	92	0,4	0,3	4,81	80	0,8	-0,1
17	9,79	96	3	0,0	5,39	100	0,75	0,5	4,95	98	3	0,0
18	10,22	96	0,5	0,2								
19	9,51	101	2	-0,2								
20	9,18	80	0,13	-0,3	4,59	89	0,11	-0,2	4,49	84	0,11	-0,4
21	10,75	98	0,15	0,4	5,54	96	0,5	0,6	5,47	101	0,5	0,5
22	12,25	99	0,5	1,1	8,07	102	0,5	3,0	5,11	101	0,5	0,2
23	9,58	97	1	-0,1	4,19	101	0,7	-0,6	4,47	102	0,7	-0,4
24	11,00	97	0,5	0,5	5,05	91	0,5	0,2	6,15	90	0,5	1,2
25	11,34	84	0,61	0,7	5,87	86	0,22	1,0	6,18	85	0,7	1,2
26	12,67	87	0,4	1,3								
27	9,64	95	1	-0,1								
28	9,73	93	0,5	-0,1	3,49	93	0,5	-1,3	5,12	92	0,5	0,2
29	10,19	97	1	0,2								
30	8,56	94	0,2	-0,6								
31	12,04	100	0,92	1,0	5,61	100	0,59	0,7	5,68	79	0,81	0,7
32	10,27	96	1	0,2	4,88	94	1	0,0	5,40	86	1	0,5
33	8,66	99	1	-0,5	4,74	97	1	-0,1	5,15	97	1	0,2
34	8,68	85	0,27	-0,5	4,76	83	0,08	-0,1	4,41	86	0,36	-0,5
35	11,43	89,20	1,50	0,7	5,62	88,14	1,70	0,7	4,92	88,38	2,00	0,0
36	9,62	96	1,18	-0,1								
37	7,59	98	0,8	-1,0	4,27	98	0,8	-0,5	4,26	98	0,8	-0,6
38	11,28	86	0,5	0,7	4,42	77	0,5	-0,4	4,51	70	0,5	-0,4

**Tablo 5.** Katılımcılara ait sonuçlar ve z-skorumları (AFL B1, AFL B2, AFL G1)

KOD	AFL B1				AFL B2				AFL G1			
	Atanmış Değer		9,84 µg/kg		Atanmış Değer		4,85 µg/kg		Atanmış Değer		4,90 µg/kg	
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skorum	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skorum	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skorum
39	10,41	105	1	0,3								
40	10,49	102	0,19	0,3	4,99	103	0,13	0,1	5,05	102	0,23	0,1
41	8,47	81	0,4	-0,6	4,35	73	0,4	-0,5	4,33	82	0,4	-0,5
42	12,39	90	0,25	1,2								
43	8,11	106	2	-0,8	4,63	101	2	-0,2	4,83	104	2	-0,1
44	9,85	96,61	4	0,0	4,15			-0,7	3,72			-1,1
45	10,12	90	0,83	0,1	5,50	85	0,26	0,6	5,18	92	0,89	0,3
46	9,57	92	1	-0,1	4,90	88	1	0,0	4,61	83	1	-0,3
47	11,56	96	1	0,8	4,39	95	0,3	-0,4	6,53	96	1	1,5
48	13,54	94	0,25	1,7	7,14	93	0,25	<b>2,1</b>	6,65	90	0,25	1,6
49	10,13	91	1,33	0,1								
50	9,75	77	1	0,0	4,41	75	1	-0,4	5,09	70	1	0,2
51	9,51	92	1,75	-0,2	5,70	64		0,8	4,69	88		-0,2
52	10,28	99	4,09	0,2	4,95	99	1,44	0,1	5,23	100	4,38	0,3
53	10,33	102	2,33	0,2	4,83	102	0,54	0,0	5,15	98	2,21	0,2
54	9,58	98	0,93	-0,1	4,87	90	0,83	0,0	5,28	91	0,9	0,3
55	8,15	98	0,5	-0,8	4,07	101	0,23	-0,7	3,91	99	0,73	-0,9
56	5,74	108	0,19	-1,9	3,20	100	0,21	-1,5	2,56	116	0,2	<b>-2,2</b>
57	10,19	104,5	0,81	0,2	4,02			-0,8	3,61			-1,2
58	10,65	75	0,24	0,4	4,39	100	0,12	-0,4	4,96	82	0,18	0,1
59	10,63	84	0,82	0,4	3,82	89		-1,0	3,69	83		-1,1
60	9,69	102	4,3	-0,1								
61	9,11	92	0,8	-0,3	5,20	92	0,3	0,3	4,70	87	0,8	-0,2
62	9,56			-0,1	5,54			0,6	5,28			0,3
63	9,83	90	0,5	0,0								
64	9,20	105	0,4	-0,3	6,09	102	0,4	1,2	5,50	106	0,4	0,6
65	9,49	84	2,5	-0,2	4,56	81	2,5	-0,3	5,14	95	2,5	0,2
66	9,60	95	2,60	-0,1								
67	10,05	99	5	0,1	4,60			-0,2	5,78			0,8
68	7,46	87	2	-1,1								
69	12,80	92	1,49	1,4	5,42	90		0,5	6,82	82		1,8
70	7,02	82	0,6	-1,3	3,66	96	0,12	-1,1	3,77	84	0,32	-1,1
71	10,65	96	3,42	0,4	4,55	97	2,38	-0,3	4,66	96	2,72	-0,2
72	10,25	98	2	0,2	5,45	98	2	0,6	5,40	101	2	0,5
73	6,18	105	2	-1,7	3,10	101	2	-1,6	2,13	109	2	<b>-2,6</b>
74	9,12	91	0,85	-0,3	5,20	91	0,85	0,3	4,99	91	0,85	0,1
75	9,35	84	0,34	-0,2	5,04	85	0,31	0,2	4,72	79	0,28	-0,2

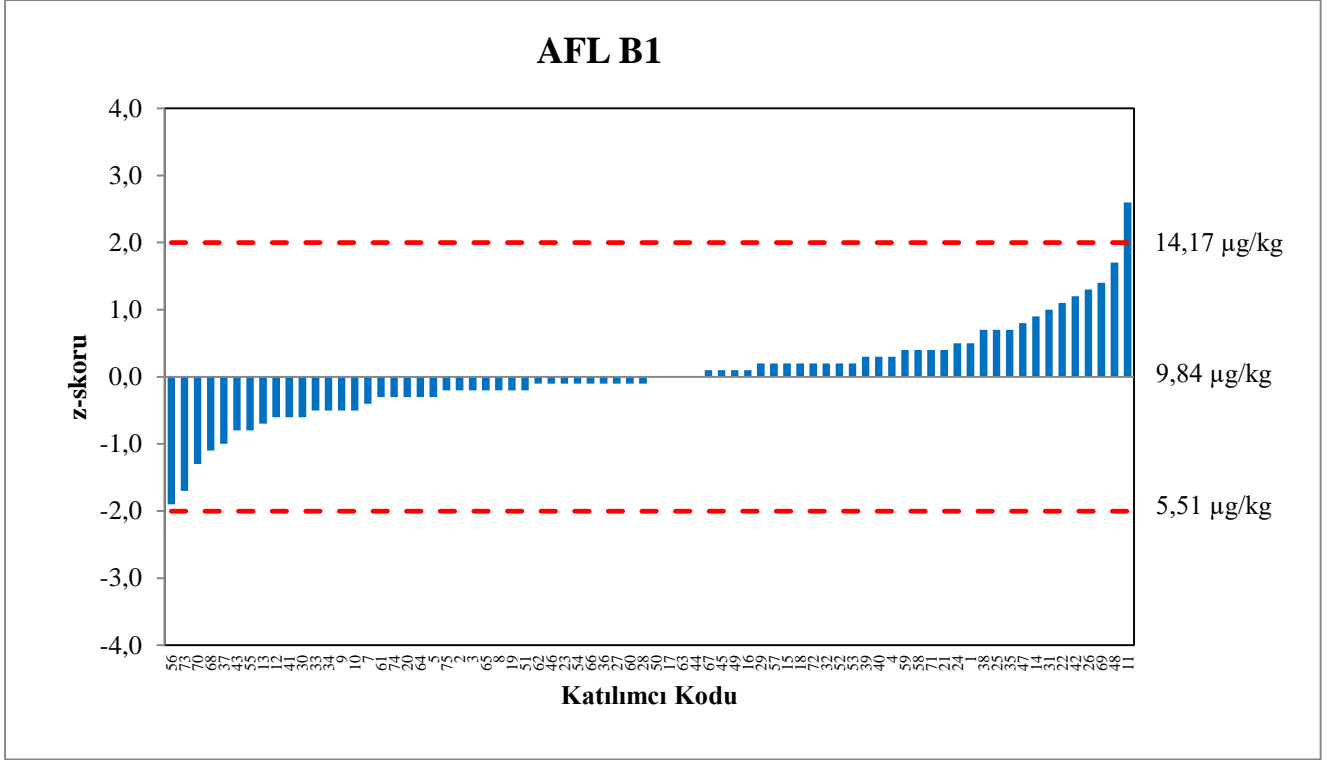
**Tablo 6.** Katılımcılara ait sonuçlar ve z-skorları (AFL G2, AFL B1 (K.M.), Kuru Madde)

KOD	AFL G2				AFL B1 (K.M.)				Kuru Madde			
	Atanmış Değer		4,50 µg/kg		Atanmış Değer		9,50 µg/kg		Atanmış Değer		91,3 g/100 g - %	
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)		z-skoru	Bildirilen Sonuç (Nem/K. M.)	KM (g/100 g - %)		z-skoru	
1					10,61		0,5	<b>8,64</b>	91,36		0,1	
2					9,28		-0,1	91,32	91,32		0,0	
3					9,15		-0,2	90,66	90,66		-0,7	
4					10,2		0,3	<b>9,02</b>	90,98		-0,3	
5	4,61	110	0,4	0,1	8,82		-0,3	91,82	91,82		0,6	
6	SONUÇ BİLDİRMEDİ				SONUÇ BİLDİRMEDİ				SONUÇ BİLDİRMEDİ			
7					8,59		-0,4	91,52	91,52		0,2	
8	4,62	50	2	0,1	9,14		-0,2	91,87	91,87		0,6	
9	3,17	99	2	-1,3	8,48		-0,5	90,25	90,25		-1,1	
10					8,46		-0,5	91,61	91,61		0,3	
11	6,78	95	2,5	<b>2,3</b>	14,93		<b>2,6</b>	91,1	91,10		-0,2	
12					8,17		-0,6	91,24	91,24		0,0	
13					8,05		-0,7	91,6	91,60		0,3	
14	5,14	96	2	0,6	11,32		0,9	<b>8,4</b>	91,60		0,3	
15	5,02	84	1,25	0,5	9,91		0,2	90,72	90,72		-0,6	
16	4,49	75	0,8	0,0	9,90		0,2	90,32	90,32		-1,0	
17	4,74	73	0,75	0,2	9,43		0,0	<b>8,61</b>	91,39		0,1	
18					9,88		0,2	<b>9</b>	91,00		-0,3	
19					9,51		0,0	100,72	100,72		<b>9,9</b>	
20	4,87	71	0,1	0,4	8,84		-0,3	91,39	91,39		0,1	
21	4,17	87	0,5	-0,3	10,45		0,5	90,5	90,50		-0,8	
22	4,86	104	0,5	0,4	13,46		1,9	91	91,00		-0,3	
23	4,21	93	0,7	-0,3	9,24		-0,1	91,21	91,21		-0,1	
24	1,82	88	0,5	<b>-2,7</b>	10,59		0,5	91,41	91,41		0,1	
25	6,34	76	0,17	1,9	10,88		0,7	91,65	91,65		0,4	
26					12,20		1,3	91	91,00		-0,3	
27					10,00		0,2	91,29	91,29		0,0	
28	2,19	95	0,5	<b>-2,3</b>	9,33		-0,1	<b>7,73</b>	92,27		1,0	
29					9,73		0,1	92,14	92,14		0,9	
30					8,17		-0,6	92,24	92,24		1,0	
31	4,88	81	0,63	0,4	13,24		1,8	90,9	90,90		-0,4	
32	4,75	89	1	0,3	10,01		0,2	90,36	90,36		-1,0	
33	5,11	95	1	0,6	8,28		-0,6	92	92,00		0,7	
34	5,08	83	0,25	0,6	8,99		-0,2	91,21	91,21		-0,1	
35	4,63	90	1,70	0,1	11,28		0,8	89,16	89,16		<b>-2,2</b>	
36					9,27		-0,1	91,3	91,30		0,0	
37	4,87	98	0,8	0,4	8,26		-0,6	91,8	91,80		0,5	
38	4,86	80	0,5	0,4	10,88		0,7	91,26	91,26		0,0	
39					10,04		0,3	91,22	91,22		-0,1	

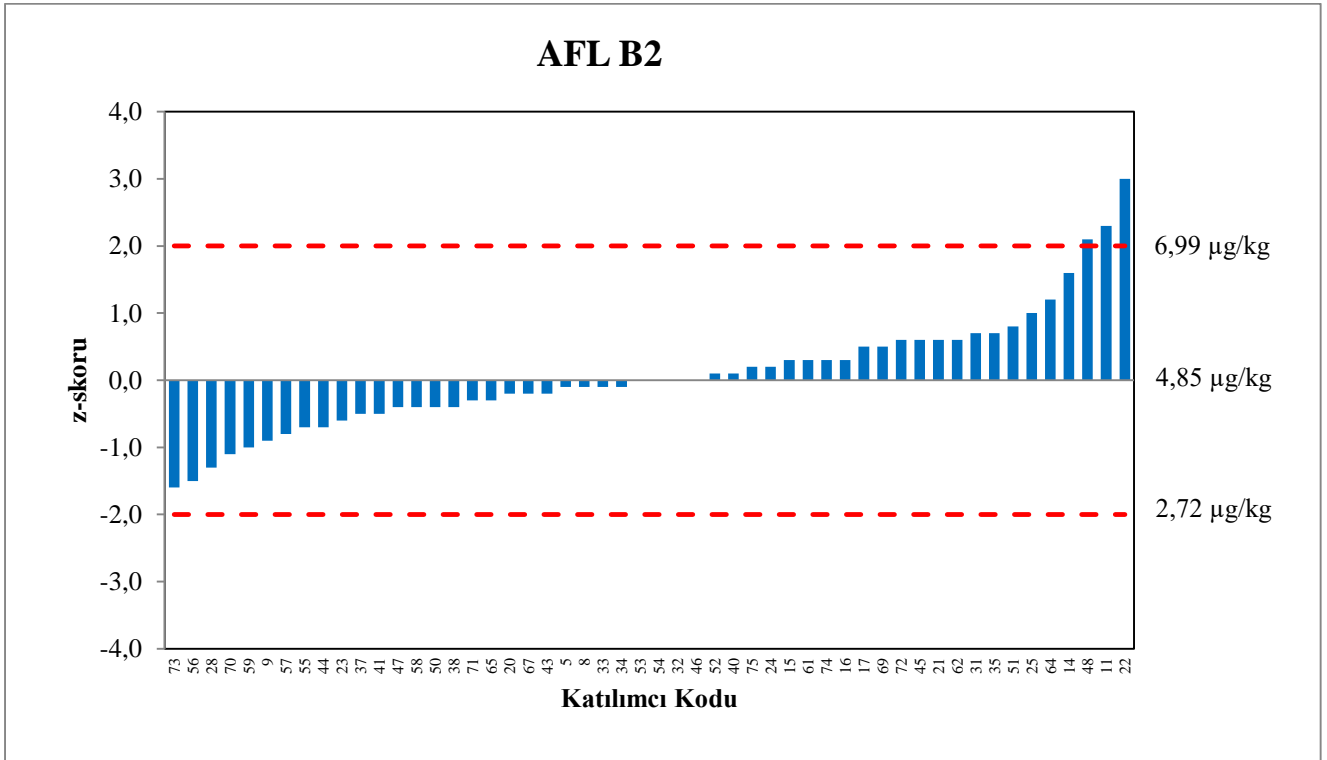


**Tablo 6.** Katılımcılara ait sonuçlar ve z-skorumları (AFL G2, AFL B1 (K.M.), Kuru Madde)

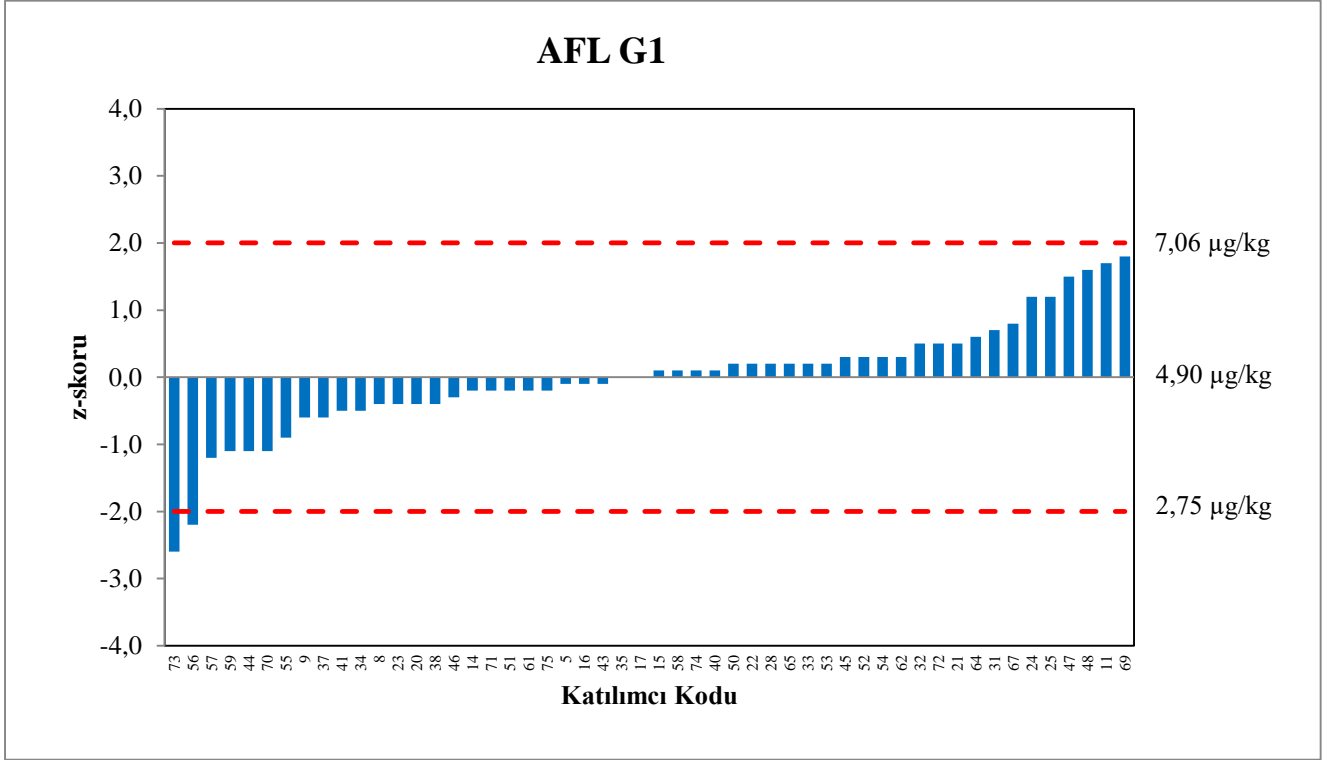
KOD	AFL G2				AFL B1 (K.M.)				Kuru Madde			
	Atanmış Değer		4,50 µg/kg		Atanmış Değer		9,50 µg/kg		Atanmış Değer		91,3 g/100 g - %	
	Sonuç (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	LOQ (µg/kg)	z-skoru	Sonuç (µg/kg)		z-skoru	Bildirilen Sonuç (Nem/K. M.)	KM (g/100 g - %)		z-skoru	
40	3,85	94	0,2	-0,7	10,01		0,2	90,77	90,77		-0,5	
41	4,08	79	0,4	-0,4	8,20		-0,6	90,9	90,90		-0,4	
42					11,96		1,2	91,17	91,17		-0,1	
43	3,93	104	2	-0,6	7,73		-0,8	<b>7,75</b>	92,25		1,0	
44	6,16			1,7	9,59		0,0	90,41	90,41		-0,9	
45	3,72	80	0,28	-0,8	9,84		0,2	91,2	91,20		-0,1	
46	4,51	84	1	0,0	10,24		0,4	90,66	90,66		-0,7	
47	3,95	95	0,3	-0,6	12,70		1,5	90,76	90,76		-0,6	
48	7,31	91	0,25	<b>2,8</b>	13,04		1,7	<b>8,65</b>	91,35		0,1	
49					9,77		0,1	91,28	91,28		0,0	
50	4,48	74	1	0,0	9,42		0,0	91,39	91,39		0,1	
51	5,26	38		0,8	9,28		-0,1	90,15	90,15		-1,2	
52	4,96	98	1,34	0,5	9,92		0,2	91	91,00		-0,3	
53	4,92	99	0,63	0,4	9,96		0,2	91,24	91,24		0,0	
54	3,46	90	0,91	-1,0	9,22		-0,1	91,39	91,39		0,1	
55	4,16	102	0,2	-0,3	7,92		-0,8	90,55	90,55		-0,8	
56	2,84	108	0,18	-1,7	5,97		-1,7	91,66	91,66		0,4	
57	1,72			<b>-2,8</b>	11,13		0,8	91,5	91,50		0,2	
58	5,01	89	0,18	0,5	10,28		0,4	91	91,00		-0,3	
59	2,31	89		<b>-2,2</b>	11,63		1,0	91,37	91,37		0,1	
60					9,27		-0,1	<b>8,05</b>	91,95		0,7	
61	5,28	78	0,3	0,8	8,79		-0,3	91,26	91,26		0,0	
62	5,14			0,6	9,19		-0,1	91,51	91,51		0,2	
63					9,44		0,0	91,63	91,63		0,4	
64	5,90	103	0,4	1,4	8,87		-0,3	91	91,00		-0,3	
65	4,70	92	2,5	0,2	9,08		-0,2	91,94	91,94		0,7	
66					9,25		-0,1	91,3	91,30		0,0	
67	4,87			0,4	9,60		0,0	92,2	92,20		1,0	
68					7,46		-1,0	91,3	91,30		0,0	
69	4,46	83		0,0	12,34		1,4	91,3	91,30		0,0	
70	4,01	72	0,1	-0,5	6,77		-1,3	91,21	91,21		-0,1	
71	3,36	60	1,26	-1,1	10,21		0,3	<b>8,23</b>	91,77		0,5	
72	4,30	100	2	-0,2	9,80		0,1	92	92,00		0,7	
73	3,13	91	2	-1,4	5,98		-1,7	90,96	90,96		-0,3	
74	4,02	91	0,85	-0,5	8,69		-0,4	92,3	92,30		1,1	
75	4,94	80	0,3	0,4	9,01		-0,2	91,34	91,34		0,1	



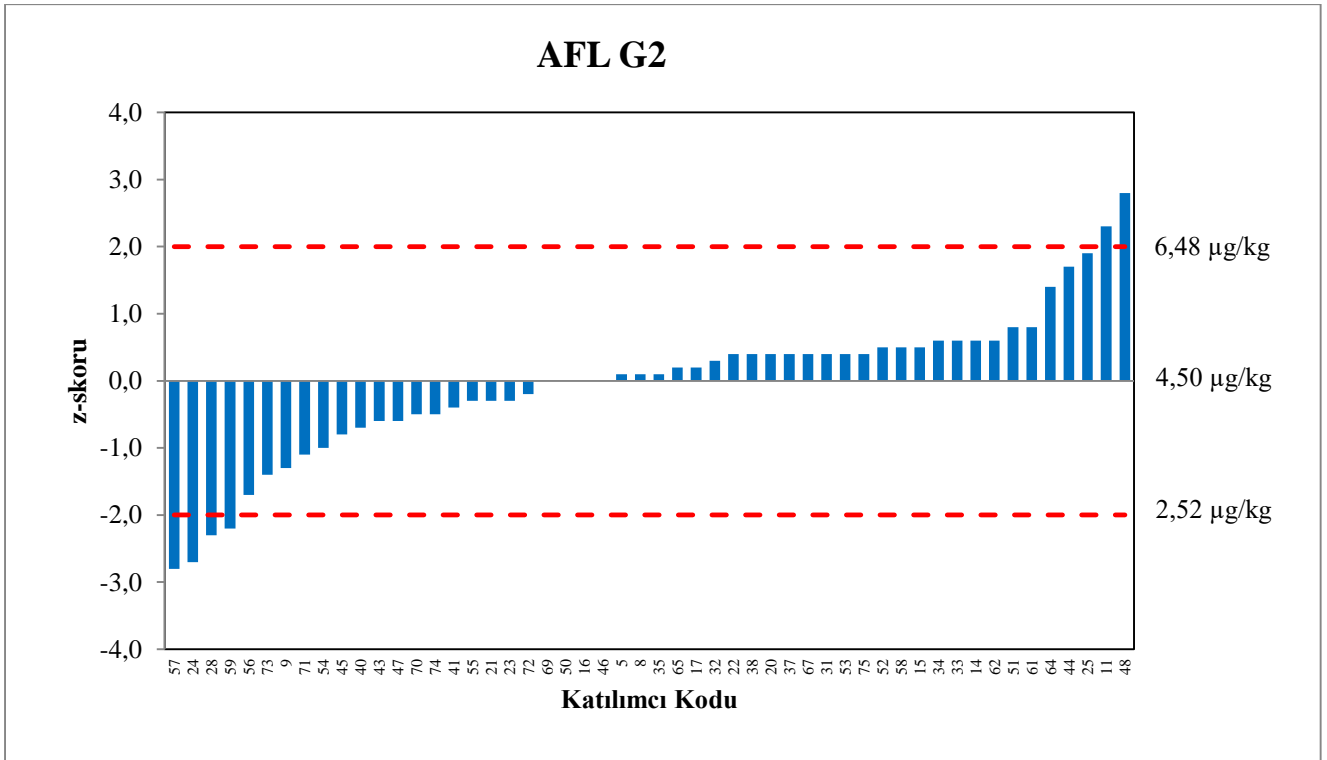
Şekil 2. Aflatoksin B1 için katılımcı z-skoru grafiği



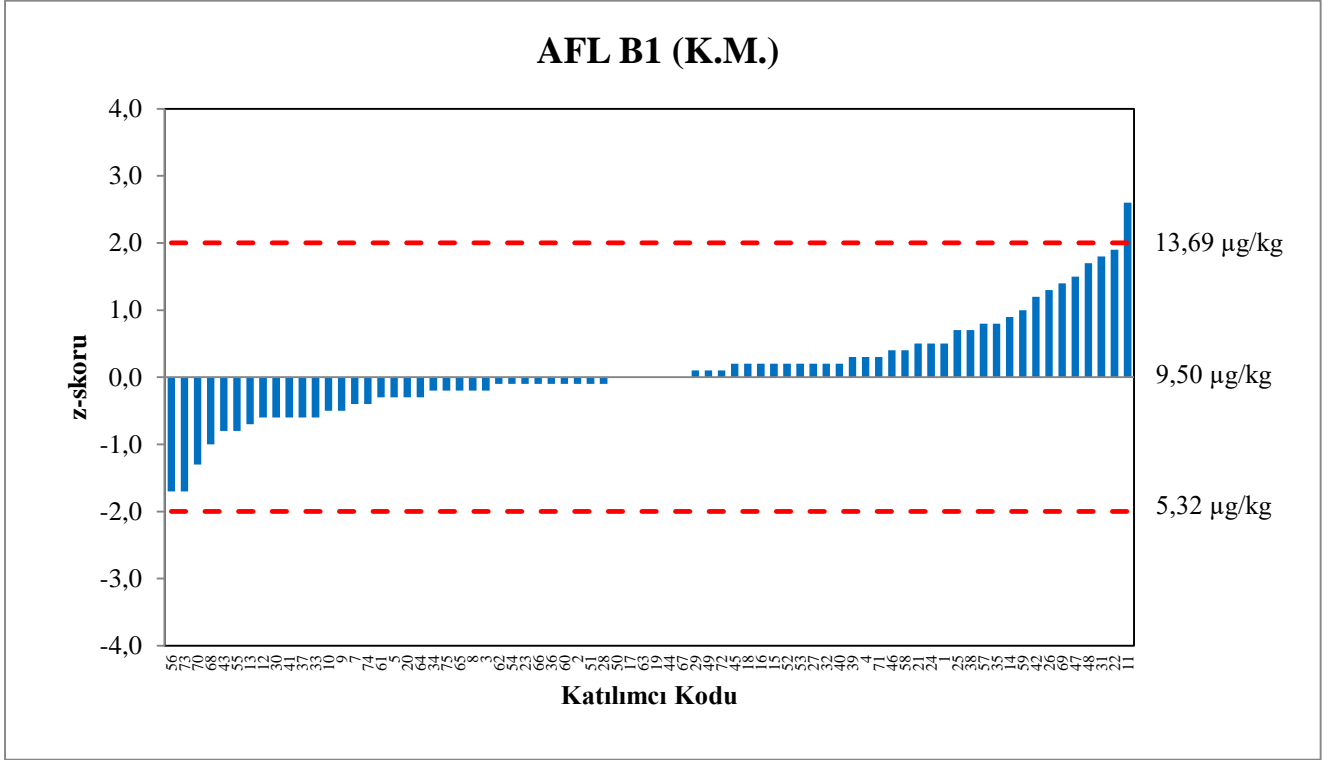
Şekil 3. Aflatoksin B2 için katılımcı z-skoru grafiği



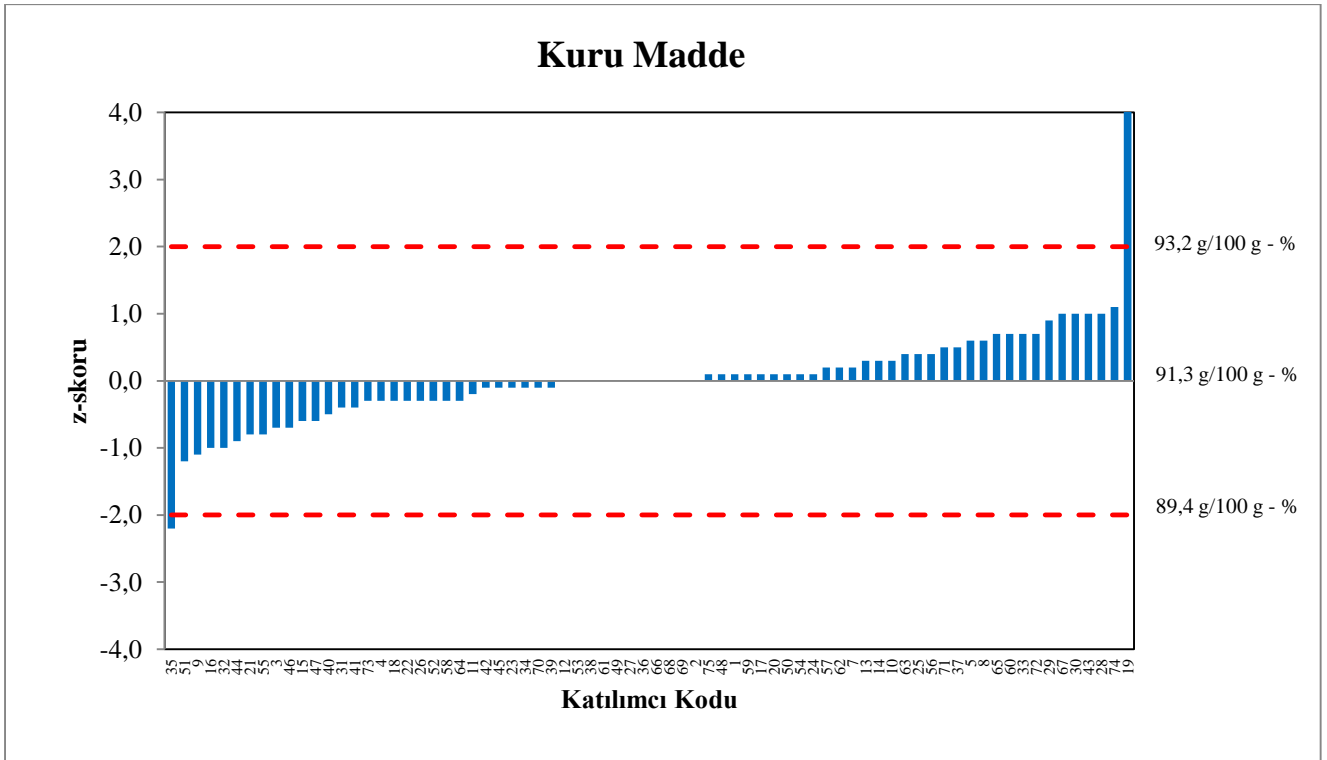
Şekil 4. Aflatoksin G1 için katılımcı z-skoru grafiği



Şekil 5. Aflatoksin G2 için katılımcı z-skoru grafiği



Şekil 6. Aflatoksin B1 (K.M. düzeltmesiyle) için katılımcı z-skoru grafiği



Şekil 7. Kuru Madde için katılımcı z-skoru grafiği

### 5.5.2. Kuru Madde Düzeltmesi

21 Ocak 2017 tarih ve 29955 (mükerrer) sayılı resmi gazetede yayınlanmış olan “Yemlerin Resmi Kontrolü için Numune Alma ve Analiz Metotlarına Dair Yönetmelik” ile “Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliğ” kapsamındaki istenmeyen maddelerin yemlerde kabul edilebilir en çok miktarı değerlendirilirken %12 nem düzeltmesi yapılmış analiz sonucu kullanılmaktadır [7, 8]. Bu düzeltme de 5.4. Kuru Madde başlığında belirtilen şekilde yemin kuru madde içeriğinin belirlenmesi ve %88 kuru madde düzeltmesi ile yapılır. Tablo 7’de bu hesabı mevzuatta bildirilen şekilde yapmayan katılımcılar belirtilmektedir. Katılımcıların bildirmiş oldukları kuru madde düzeltmesi yapılmış sonuçları ve bildirmeleri gereken kuru madde düzeltmesi yapılmış sonuçlar belirtilmiş hatalı olanlar (%1 farklar dikkate alınmamıştır) kırmızı ile işaretlenmiştir.

**Tablo 7.** Bildirilmesi gereken K.M.’ye göre düzeltilmiş sonuçlar

KOD	Sonuç (µg/kg)	K.M.'ye göre düzeltilmiş Sonuç (µg/kg)	Katılımcı tarafından bildirilen Kuru Madde / Nem (%)	Nem -> Kuru Madde dönüşümü (% K.M.)	Bildirilmesi gereken K.M.'ye göre düzeltilmiş Sonuç (µg/kg)
1	11,01	10,61	8,64	91,36	10,61
2	9,39	9,28	91,32	91,32	9,05
3	9,43	9,15	90,66	90,66	9,15
4	10,54	10,20	9,02	90,98	10,19
5	9,22	8,82	91,82	91,82	8,84
6	<b>SONUÇ BİLDİRMEDİ</b>				
7	8,93	8,59	91,52	91,52	8,59
8	9,50	9,14	91,87	91,87	9,10
9	8,70	8,48	90,25	90,25	8,48
10	8,81	8,46	91,61	91,61	8,46
11	15,46	14,93	91,10	91,10	14,93
12	8,47	8,17	91,24	91,24	8,17
13	8,38	8,05	91,60	91,60	8,05
14	11,78	11,32	8,40	91,60	11,32
15	10,21	9,91	90,72	90,72	9,90
16	10,16	9,90	90,32	90,32	9,90
17	9,79	9,43	8,61	91,39	9,43
18	10,22	9,88	9,00	91,00	9,88
19	9,51	9,51	100,72	100,72	8,31
20	9,18	8,84	91,39	91,39	8,84
21	10,75	10,45	90,50	90,50	10,45
22	12,25	13,46	91,00	91,00	11,85
23	9,58	9,24	91,21	91,21	9,24
24	11,00	10,59	91,41	91,41	10,59

Tablo 7. Bildirilmesi gereken K.M.'ye göre düzeltilmiş sonuçlar

KOD	Sonuç (µg/kg)	K.M.'ye göre düzeltilmiş Sonuç (µg/kg)	Katılımcı tarafından bildirilen Kuru Madde / Nem (%)	Nem -> Kuru Madde dönüşümü (% K.M.)	Bildirilmesi gereken K.M.'ye göre düzeltilmiş Sonuç (µg/kg)
25	11,34	10,88	91,65	91,65	10,89
26	12,67	12,20	91,00	91,00	12,25
27	9,64	10,00	91,29	91,29	9,29
28	9,73	9,33	7,73	92,27	9,28
29	10,19	9,73	92,14	92,14	9,73
30	8,56	8,17	92,24	92,24	8,17
31	12,04	13,24	90,90	90,90	11,66
32	10,27	10,01	90,36	90,36	10,00
33	8,66	8,28	92,00	92,00	8,28
34	8,68	8,99	91,21	91,21	8,37
35	11,43	11,28	89,16	89,16	11,28
36	9,62	9,27	91,30	91,30	9,27
37	7,59	8,26	91,80	91,80	7,28
38	11,28	10,88	91,26	91,26	10,88
39	10,41	10,04	91,22	91,22	10,04
40	10,49	10,01	90,77	90,77	10,17
41	8,47	8,20	90,90	90,90	8,20
42	12,39	11,96	91,17	91,17	11,96
43	8,11	7,73	7,75	92,25	7,74
44	9,85	9,59	90,41	90,41	9,59
45	10,12	9,84	91,20	91,20	9,76
46	9,57	10,24	90,66	90,66	9,29
47	11,56	12,70	90,76	90,76	11,21
48	13,54	13,04	8,65	91,35	13,04
49	10,13	9,77	91,28	91,28	9,77
50	9,75	9,42	91,39	91,39	9,39
51	9,51	9,28	90,15	90,15	9,28
52	10,28	9,92	91,00	91,00	9,94
53	10,33	9,96	91,24	91,24	9,96
54	9,58	9,22	91,39	91,39	9,22
55	8,15	7,92	90,55	90,55	7,92
56	5,74	5,97	91,66	91,66	5,51
57	10,19	11,13	91,50	91,50	9,80
58	10,65	10,28	91,00	91,00	10,30
59	10,63	11,63	91,37	91,37	10,24
60	9,69	9,27	8,05	91,95	9,27
61	9,11	8,79	91,26	91,26	8,78
62	9,56	9,19	91,51	91,51	9,19
63	9,83	9,44	91,63	91,63	9,44

**Tablo 7.** Bildirilmesi gereken K.M.'ye göre düzeltilmiş sonuçlar

KOD	Sonuç (µg/kg)	K.M.'ye göre düzeltilmiş Sonuç (µg/kg)	Katılımcı tarafından bildirilen Kuru Madde / Nem (%)	Nem -> Kuru Madde dönüşümü (% K.M.)	Bildirilmesi gereken K.M.'ye göre düzeltilmiş Sonuç (µg/kg)
64	9,20	8,87	91,00	91,00	8,90
65	9,49	9,08	91,94	91,94	9,08
66	9,60	9,25	91,30	91,30	9,25
67	10,05	9,60	92,20	92,20	9,59
68	7,46	7,46	91,30	91,30	7,19
69	12,80	12,34	91,30	91,30	12,34
70	7,02	6,77	91,21	91,21	6,77
71	10,65	10,21	8,23	91,77	10,21
72	10,25	9,80	92,00	92,00	9,80
73	6,18	5,98	90,96	90,96	5,98
74	9,12	8,69	92,30	92,30	8,70
75	9,35	9,01	91,34	91,34	9,01

### 5.5.3. Katılımcı zeta-skoru

TOK018 kodlu tahıl bazlı hayvan yeminde aflatoksin saptanması yeterlilik testinde, katılımcılardan %88 kuru madde düzeltmesi yapılmış AFL B1 sonuçları için ölçüm belirsizliği istenmiş ve ölçüm belirsizliği performans değerlendirmesi yapılarak zeta skorları hesaplanmıştır. Ölçüm belirsizliğinin uygunluğu zeta-skoru ile birlikte  $u_{min}$  ve  $u_{mak}$  değerleri kullanılarak yapılmıştır. Bu değerlere ait açıklama 5.3.2 zeta-skoru başlığında verilmektedir. Değerlendirmeler Tablo 8'de verilmektedir.

**Tablo 8.** Aflatoksin B1 (%88 K.M. düzeltmesiyle) zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirmesi

AFLATOKSİN B1 (%88 Kuru Madde düzeltmesiyle)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. $u(x_i)$	z skor	zeta skor	$u(x_i) < u_{min}$ ( $u_{min}= 0,20$ )	$u(x_i) > u_{max}$ ( $u_{max}= 2,05$ )	Değerlendirme
1	10,61	1,49	14	0,75	0,5	1,0	HAYIR	HAYIR	
2	9,28	0,11	1	0,06	-0,1	-2,9	EYET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
3	9,15	1,10	12	0,55	-0,2	-1,2	HAYIR	HAYIR	
4	10,20	2,24	22	1,12	0,3	0,3	HAYIR	HAYIR	
5	8,82	1,94	22	0,97	-0,3	-1,0	HAYIR	HAYIR	
6									
7	8,59	2,23	26	1,12	-0,4	-1,1	HAYIR	HAYIR	
8	9,14	1,40	15	0,70	-0,2	-1,0	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 8.** Aflatoksin B1 (%88 K.M. düzeltmesiyle) zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFLATOKSİN B1 (%88 Kuru Madde düzeltmesiyle)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,20)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 2,05)	Değerlendirme
9	8,48	2,29	27	1,15	-0,5	-1,2	HAYIR	HAYIR	
10	8,46	0,17	2	0,09	-0,5	-6,7	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
11	14,93	2,39	16	1,20	2,6	4,2	HAYIR	HAYIR	
12	8,17	0,27	3	0,14	-0,6	-7,2	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
13	8,05	0,29	4	0,15	-0,7	-7,5	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
14	11,32	3,25	29	1,63	0,9	0,9	HAYIR	HAYIR	
15	9,91	1,51	15	0,76	0,2	0,1	HAYIR	HAYIR	
16	9,90	3,06	31	1,53	0,2	0,0	HAYIR	HAYIR	
17	9,43	2,60	28	1,30	0,0	-0,3	HAYIR	HAYIR	
18	9,88	2,47	25	1,24	0,2	0,0	HAYIR	HAYIR	
19	9,51	2,00	21	1,00	0,0	-0,3	HAYIR	HAYIR	
20	8,84	1,86	21	0,93	-0,3	-1,1	HAYIR	HAYIR	
21	10,45	1,57	15	0,79	0,5	0,8	HAYIR	HAYIR	
22	13,46	2,01	15	1,01	1,9	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
23	9,24	1,77	19	0,89	-0,1	-0,7	HAYIR	HAYIR	
24	10,59	1,80	17	0,90	0,5	0,8	HAYIR	HAYIR	
25	10,88	2,83	26	1,42	0,7	0,7	HAYIR	HAYIR	
26	12,20	3,40	28	1,70	1,3	1,4	HAYIR	HAYIR	
27	10,00	1,40	14	0,70	0,2	0,2	HAYIR	HAYIR	
28	9,33	3,08	33	1,54	-0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
29	9,73	0,75	8	0,38	0,1	-0,3	HAYIR	HAYIR	
30	8,17	1,65	20	0,83	-0,6	-2,0	HAYIR	HAYIR	
31	13,24	3,18	24	1,59	1,8	2,1	HAYIR	HAYIR	Raporlanan sonuç uygun z-skoru aralığında yer alsa da, uygun olmayan zeta-skoru katılımcının bildirdiği belirsizliğe göre sonucun atanmış değerden sapmasının fazla olduğunu göstermektedir
32	10,01	1,70	17	0,85	0,2	0,2	HAYIR	HAYIR	



**Tablo 8.** Aflatoksin B1 (%88 K.M. düzeltmesiyle) zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFLATOKSİN B1 (%88 Kuru Madde düzeltmesiyle)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,20)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 2,05)	Değerlendirme
33	8,28	0,20	2	0,10	-0,6	-7,3	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
34	8,99	0,63	7	0,32	-0,2	-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
35	11,28	2,09	19	1,05	0,8	1,4	HAYIR	HAYIR	
36	9,27	0,14	2	0,07	-0,1	-2,8	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
37	8,26	1,84	22	0,92	-0,6	-1,7	HAYIR	HAYIR	
38	10,88	1,37	13	0,69	0,7	1,5	HAYIR	HAYIR	
39	10,04	1,00	10	0,50	0,3	0,4	HAYIR	HAYIR	
40	10,01	1,90	19	0,95	0,2	0,2	HAYIR	HAYIR	
41	8,20	1,12	14	0,56	-0,6	-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
42	11,96	2,51	21	1,26	1,2	1,7	HAYIR	HAYIR	
43	7,73	0,77	10	0,39	-0,8	-4,9	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
44	9,59	0,86	9	0,43	0,0	-0,5	HAYIR	HAYIR	
45	9,84	0,31	3	0,16	0,2	0,0	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik düşüktür. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
46	10,24	0,95	9	0,48	0,4	0,8	HAYIR	HAYIR	
47	12,70	1,27	10	0,64	1,5	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
48	13,04	1,43	11	0,72	1,7	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
49	9,77	2,35	24	1,18	0,1	-0,1	HAYIR	HAYIR	
50	9,42	1,56	17	0,78	0,0	-0,5	HAYIR	HAYIR	
51	9,28	2,97	32	1,49	-0,1	-0,4	HAYIR	HAYIR	

**Tablo 8.** Aflatoksin B1 (%88 K.M. düzeltmesiyle) zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFLATOKSİN B1 (%88 Kuru Madde düzeltmesiyle)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. $u(x_i)$	z skor	zeta skor	$u(x_i) < u_{min}$ ( $u_{min}= 0,20$ )	$u(x_i) > u_{max}$ ( $u_{max}= 2,05$ )	Değerlendirme
52	9,92	1,26	13	0,63	0,2	0,1	HAYIR	HAYIR	
53	9,96	1,16	12	0,58	0,2	0,2	HAYIR	HAYIR	
54	9,22	1,75	19	0,88	-0,1	-0,7	HAYIR	HAYIR	
55	7,92	1,74	22	0,87	-0,8	-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
56	5,97	0,47	8	0,24	-1,7	-12,9	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
57	11,13	1,84	17	0,92	0,8	1,4	HAYIR	HAYIR	
58	10,28	0,89	9	0,45	0,4	0,9	HAYIR	HAYIR	
59	11,63	4,30	37	2,15	1,0	0,8	HAYIR	<b>EVET</b>	Katılımcının bildirdiği belirsizlik yüksektir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi tavsiye edilir.
60	9,27	0,25	3	0,13	-0,1	-2,5	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
61	8,79	1,48	17	0,74	-0,3	-1,4	HAYIR	HAYIR	
62	9,19								<b>DEĞERLENDİRME YAPILMAMIŞTIR.</b>
63	9,44	2,06	22	1,03	0,0	-0,4	HAYIR	HAYIR	
64	8,87	1,95	22	0,98	-0,3	-1,0	HAYIR	HAYIR	
65	9,08	2,69	30	1,35	-0,2	-0,6	HAYIR	HAYIR	
66	9,25	1,07	12	0,54	-0,1	-1,0	HAYIR	HAYIR	
67	9,60	1,03	11	0,52	0,0	-0,4	HAYIR	HAYIR	
68	7,46	2,74	37	1,37	-1,0	-1,7	HAYIR	HAYIR	
69	12,34	2,47	20	1,24	1,4	2,0	HAYIR	HAYIR	
70	6,77	1,48	22	0,74	-1,3	-4,0	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
71	10,21	1,44	14	0,72	0,3	0,5	HAYIR	HAYIR	
72	9,80	2,03	21	1,02	0,1	0,0	HAYIR	HAYIR	
73	5,98	0,12	2	0,06	-1,7	-19,5	<b>EVET</b>	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.

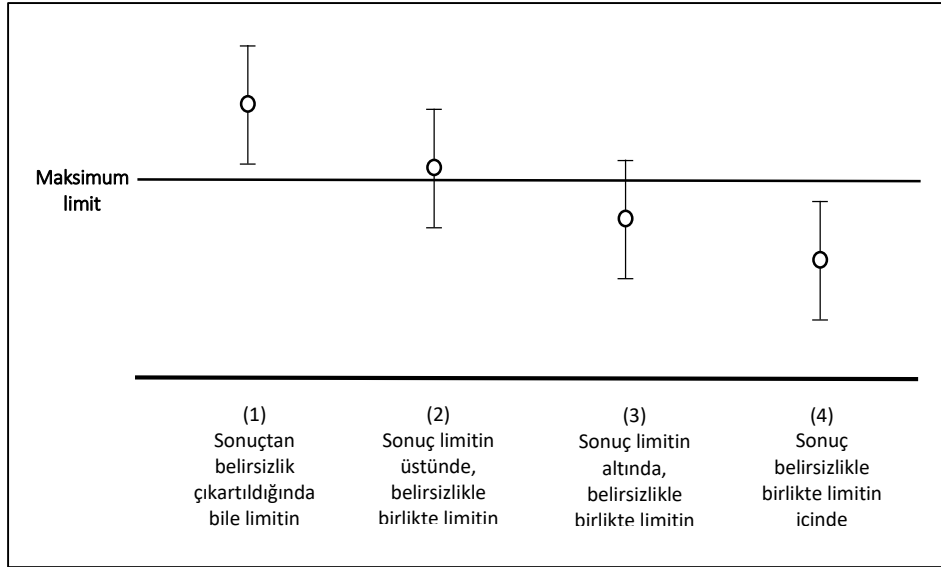
**Tablo 8.** Aflatoksin B1 (%88 K.M. düzeltmesiyle) zeta-skoru ve ölçüm belirsizliği değerlendirilmesi

AFLATOKSİN B1 (%88 Kuru Madde düzeltmesiyle)									
KOD	Sonuç (µg/kg)	Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) (± µg/kg)	Belirsizlik oranı %	Standart Ö.B. u(x <sub>i</sub> )	z skor	zeta skor	u(x <sub>i</sub> ) < u <sub>min</sub> (u <sub>min</sub> = 0,20)	u(x <sub>i</sub> ) > u <sub>max</sub> (u <sub>max</sub> = 2,05)	Değerlendirme
74	8,69	0,35	4	0,18	-0,4	-4,5	EVET	HAYIR	Katılımcının bildirdiği belirsizlik çok düşüktür. Geçerli bir belirsizlik bildirilmemiştir. Ölçüm belirsizliği raporunda belirsizlik hesabının yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.
75	9,01	1,25	14	0,63	-0,2	-1,3	HAYIR	HAYIR	

#### 5.5.4. Sonuçların Uygunluğunun Değerlendirilmesi

TOK018 yeterlilik testi analiz sonuç bildirim formunda katılımcılardan %88 kuru maddeye göre düzeltilmiş AFL B1 sonuçlarının, sonuca ait genişletilmiş ölçüm belirsizliğini de dikkate alınarak verilen limit düzeyine göre uygunluğunun değerlendirilmesi istenmiştir. Verilen limit düzeyi Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliğde (Tebliğ:2014/11) belirtilen 0,01 ppm (10 ppb) düzeyidir.

21 Ocak 2017 tarih ve 29955 (mükerrer) sayılı resmi gazetede yayınlanmış olan “Yemlerin Resmi Kontrolü için Numune Alma ve Analiz Metotlarına Dair Yönetmelik” Ek-2 Yemlerin Analiz Metotlarına İlişkin Genel Hükümler C.6.İstenmeyen maddelerin analizinde ölçüm belirsizliği ve geri kazanım oranı başlıklı maddesinde “Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliğ kapsamındaki istenmeyen maddelerin yemlerde tespiti ve değerlendirilmesi, genişletilmiş ölçüm belirsizliği, geri kazanım ve %12 nem düzeyi düzeltmesi hesaba katılarak yapılır. İstenmeyen maddelerin analiz sonucu belirlenen maksimum düzeyi aşıyorsa bu yem uygun olmayan yem olarak değerlendirilir. Geri kazanım ve %12 nem düzeltmesi yapılmış analiz sonucu genişletilmiş ölçüm belirsizliği ile raporlandırılır. Uygunluk değerlendirmesi genişletilmiş ölçüm belirsizliği düşülerek yapılır” denilmektedir. Buna göre katılımcıların geri kazanım ve %12 nem düzeltmesi yaptıkları sonuç (C) ve bu sonuca ait genişletilmiş ölçüm belirsizliğini (U) (%95’lik güven aralığı veren kapsama faktörü 2 kullanılarak elde edilen) hesaplayarak bildirdikleri sonuçtan ölçüm belirsizliğinin çıkartılmasıyla elde edilen değer (C – U) uygunluğu değerlendirmek için kullanılır (Şekil 8). Bu değer mevzuattaki kabul edilebilir en çok miktardan büyükse, ölçüm sonucunun mevzuatın gerektirdiğinden daha yüksek olduğu hiç şüphe olmayacak şekilde kesindir [7, 8].



Şekil 8. Maksimum limit ve ölçüm belirsizliğinin etkisi

Katılımcıların bildirmiş oldukları %88 K.M. düzeltmesi yaptıkları AFL B1 sonucu ve bu sonuca ait genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri dikkate alarak yaptıkları uygunluk değerlendirmesi ve açıklamaları Tablo 9'da verilmektedir. Mevzuata göre katılımcının sonucuna ve ölçüm belirsizliğine göre yapması gereken uygunluk değerlendirmesi de tabloda görülmektedir.

Tablo 9. Uygunluk Değerlendirmesi

KOD	K.M.'ye göre düzeltilmiş Sonuç (µg/kg)	Ölçüm belirsizliği (±) (µg/kg)	Katılımcının Uygunluk Değerlendirmesi	Açıklama	Mevzuata göre olması gereken
1	10,61	1,49	UYGUN		UYGUN
2	9,28	0,11	UYGUN		UYGUN
3	9,15	1,10	UYGUN		UYGUN
4	10,20	2,24	UYGUN		UYGUN
5	8,82	1,94	UYGUN		UYGUN
6	DEĞERLENDİRME YAPILMADI				
7	8,59	2,23	UYGUN		UYGUN
8	9,14	1,40	UYGUN		UYGUN
9	8,48	2,29	UYGUN		UYGUN
10	8,46	0,17	UYGUN		UYGUN
11	14,93	2,39	UYGUN DEĞİL		UYGUN DEĞİL
12	8,17	0,27	UYGUN		UYGUN
13	8,05	0,29	UYGUN		UYGUN
14	11,32	3,25	UYGUN		UYGUN
15	9,91	1,51	UYGUN		UYGUN
16	9,90	3,06	UYGUN		UYGUN
17	9,43	2,60	UYGUN		UYGUN

Tablo 9. Uygunluk Değerlendirmesi

KOD	K.M.'ye göre düzeltilmiş Sonuç (µg/kg)	Ölçüm belirsizliği (±) (µg/kg)	Katılımcının Uygunluk Değerlendirmesi	Açıklama	Mevzuata göre olması gereken
18	9,88	2,47	UYGUN		UYGUN
19	9,51	2,00	UYGUN		UYGUN
20	8,84	1,86	UYGUN		UYGUN
21	10,45	1,57	UYGUN		UYGUN
22	13,46	2,01	UYGUN		UYGUN DEĞİL
23	9,24	1,77	UYGUN		UYGUN
24	10,59	1,80	UYGUN		UYGUN
25	10,88	2,83	UYGUN		UYGUN
26	12,20	3,40	UYGUN		UYGUN
27	10,00	1,40	UYGUN	Aflatoksin analizi için karar kuralı : Ölçüm belirsizliği eksi yönde uygulanmıştır.	UYGUN
28	9,33	3,08	UYGUN		UYGUN
29	9,73	0,75	UYGUN		UYGUN
30	8,17	1,65	UYGUN		UYGUN
31	13,24	3,18	UYGUN		UYGUN DEĞİL
32	10,01	1,70	UYGUN		UYGUN
33	8,28	0,20	UYGUN		UYGUN
34	8,99	0,63	UYGUN		UYGUN
35	11,28	2,09	UYGUN	Aflatoksin B1 için yapılan değerlendirmede karar kuralının müşteri lehine uygulanması sebebi ile sonuç "UYGUN" çıkmaktadır.	UYGUN
36	9,27	0,14	UYGUN		UYGUN
37	8,26	1,84	UYGUN		UYGUN
38	10,88	1,37	UYGUN	Aflatoksin B1 için değerlendirme yapılırken ölçüm belirsizliği, müşteri lehine kullanılmıştır. Bu nedenle sonuç uygundur.	UYGUN
39	10,04	1,00	UYGUN	Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliğ'ine göre değerlendirilmiştir. Aflatoksin B1 analiz sonuçları Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliğ'de belirtilen limitlere göre UYGUN'dur. Karar kuralına göre ölçüm belirsizliği EKSİ yönde değerlendirilmiştir. Yemlerde Aflatoksin B1 Analizi Metot Verifikasyonu ve Ölçüm Belirsizliği Raporu içerisinde sadece B1 çalışmalarımız bulunduğundan, diğer analitler (B2, G2 ve G1) için sonuç verilmemiştir. Kuru Madde Tayini için Ö.B. (±) 2,6	UYGUN
40	10,01	1,90	UYGUN		UYGUN
41	8,20	1,12	UYGUN		UYGUN
42	11,96	2,51	UYGUN		UYGUN
43	7,73	0,77	UYGUN		UYGUN
44	9,59	0,86	UYGUN		UYGUN
45	9,84	0,31	Katılımcı Değerlendirme Yapamamıştır		UYGUN

Tablo 9. Uygunluk Değerlendirmesi

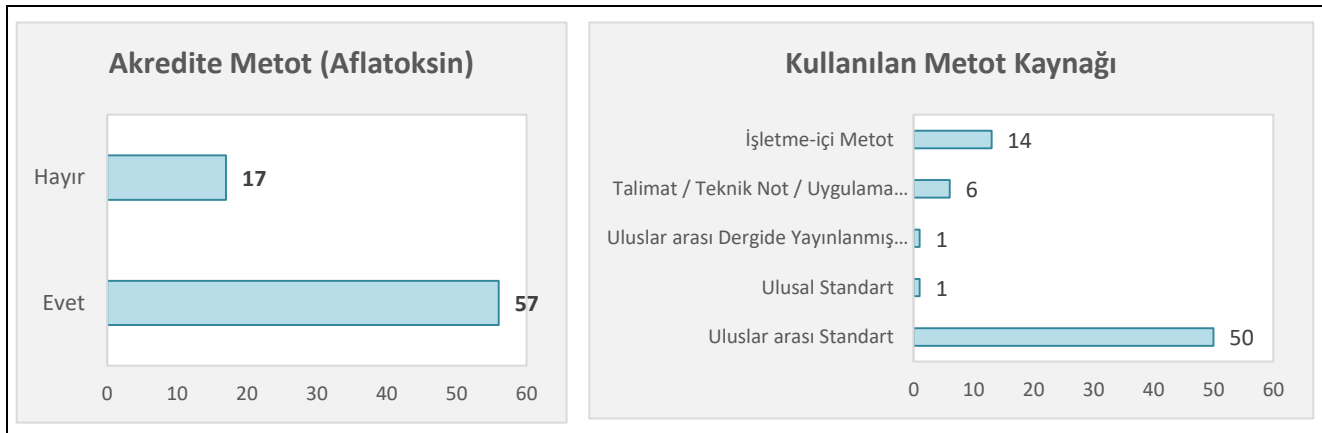
KOD	K.M.'ye göre düzeltilmiş Sonuç (µg/kg)	Ölçüm belirsizliği (±) (µg/kg)	Katılımcının Uygunluk Değerlendirmesi	Açıklama	Mevzuata göre olması gereken
46	10,24	0,95	UYGUN		UYGUN
47	12,70	1,27	UYGUN	(Analiz Sonuç Bildirim Formu)Tablo 1'in ikinci kısmında kuru maddeye göre düzeltme yapılması istenmiş, fakat değerlendirme "% 12 rutubet içeren yem"e göre yapılmaktadır. Rutin çalışmalarımızda, bulduğumuz sonucu % 12 rutubet değerine göre düzelterip mg/kg birimine çevirerek kıyaslıyor ve nihai değerlendirmeyi bu rakamlar üzerinden yapıyoruz. Bu tabloda; istenildiği üzere, Kuru Maddeye göre sonuç düzeltilmiş, fakat %12 rutubet içeren yeme göre değerlendirilme yapılmıştır. Bulunan KM sonucunun ug/kg şeklinde olup, anlamlı rakam olarak 0,01 değerine eşit olduğundan "UYGUN" olarak raporlanmıştır.	UYGUN DEĞİL
48	13,04	1,43	UYGUN DEĞİL		UYGUN DEĞİL
49	9,77	2,35	UYGUN		UYGUN
50	9,42	1,56	UYGUN		UYGUN
51	9,28	2,97	UYGUN DEĞİL	Uygunluk değerlendirmesi yapılırken; yapılan açıklamaya istinaden Ölçüm Belirsizliği değeri sonuca dahil edilerek (Ekleyerek) elde edilen sonuç esas alınmıştır.	UYGUN
52	9,92	1,26	UYGUN		UYGUN
53	9,96	1,16	UYGUN		UYGUN
54	9,22	1,75	UYGUN		UYGUN
55	7,92	1,74	UYGUN		UYGUN
56	5,97	0,47	UYGUN		UYGUN
57	11,13	1,84	UYGUN		UYGUN
58	10,28	0,89	UYGUN		UYGUN
59	11,63	4,30	UYGUN	DEĞERLENDİRME; Belirsizlik hesabı ve Kurumadde hesabı ile birlikte müşteri lehine kullanım olacak şekilde yapılmıştır. Bu sebepten dolayı UYGUN denilmiştir.	UYGUN
60	9,27	0,25	UYGUN		UYGUN
61	8,79	1,48	UYGUN		UYGUN
62	DEĞERLENDİRME YAPILMADI				
63	9,44	2,06	UYGUN	Yem numunelerinde; mikotoksin sonuç değerlendirmesinde kullanılan ölçüm belirsizliğinin negatif veya pozitif yönde eklemeye yapılmasına dair bir mevzuat bulunmadığı için, ölçüm belirsizliği, Türk Gıda Kodeksi Gıdalardaki Mikotoksin Seviyelerinin Resmi Kontrolü için Numune Alma, Numune Hazırlama ve Analiz Metodu Kriterleri Tebliği (Tebliğ No: 2018/10) 'inde belirtildiği gibi negatif yönde kullanılarak değerlendirme yapılmıştır.	UYGUN

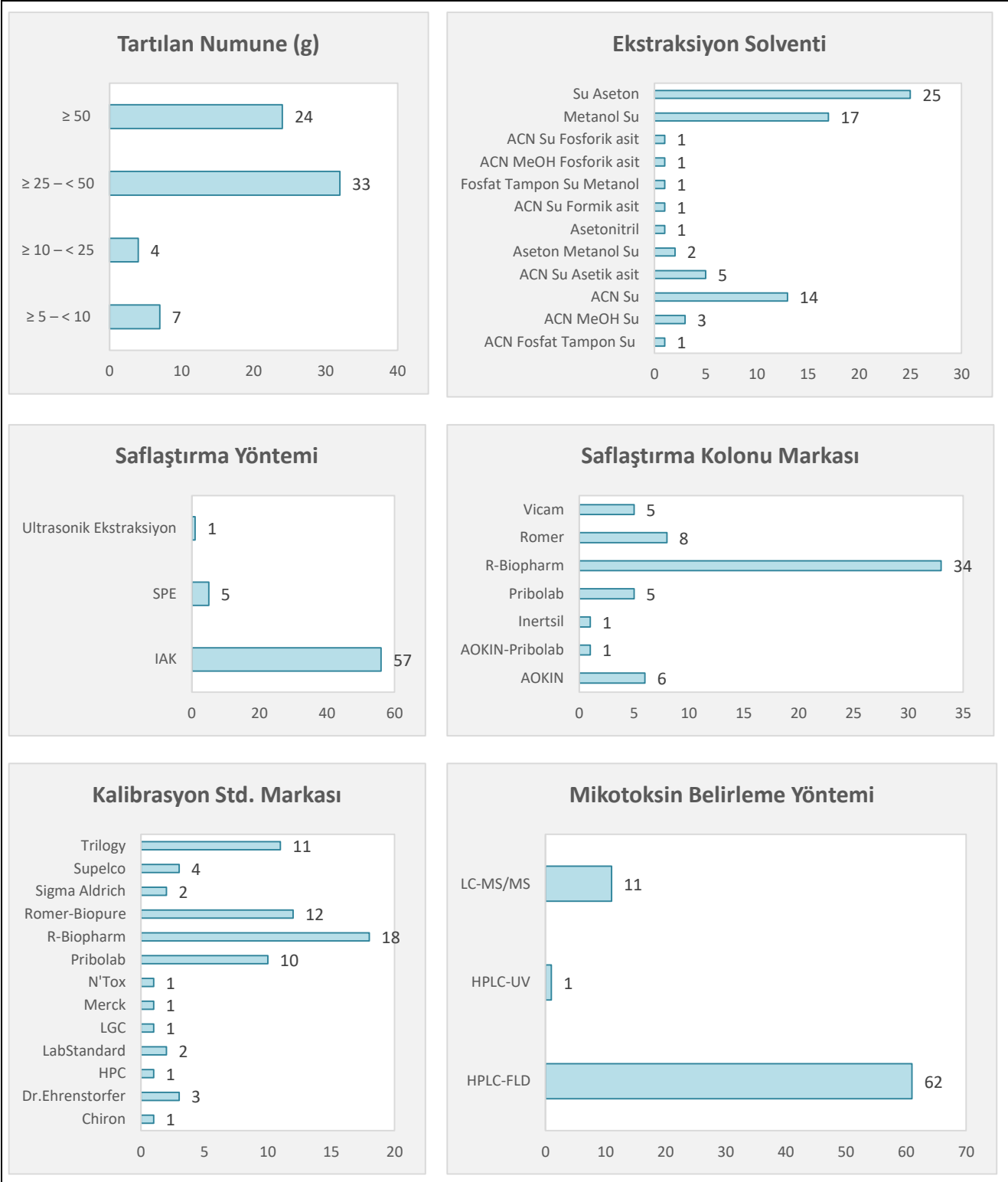
**Tablo 9.** Uygunluk Değerlendirmesi

KOD	K.M.'ye göre düzeltilmiş Sonuç (µg/kg)	Ölçüm belirsizliği (±) (µg/kg)	Katılımcının Uygunluk Değerlendirmesi	Açıklama	Mevzuata göre olması gereken
64	8,87	1,95	UYGUN		UYGUN
65	9,08	2,69	UYGUN		UYGUN
66	9,25	1,07	UYGUN		UYGUN
67	9,60	1,03	UYGUN		UYGUN
68	7,46	2,74	UYGUN		UYGUN
69	12,34	2,47	UYGUN		UYGUN
70	6,77	1,48	UYGUN		UYGUN
71	10,21	1,44	UYGUN		UYGUN
72	9,80	2,03	UYGUN		UYGUN
73	5,98	0,12	UYGUN DEĞİL		UYGUN
74	8,69	0,35	UYGUN	Genişletilmiş ölçüm belirsizliği (+/- 0,35) - yönde kullanılarak müşteri lehine sonuçlandırılmıştır. Değerlendirme bu yönde Uygun çıkmıştır.	UYGUN
75	9,01	1,25	UYGUN		UYGUN

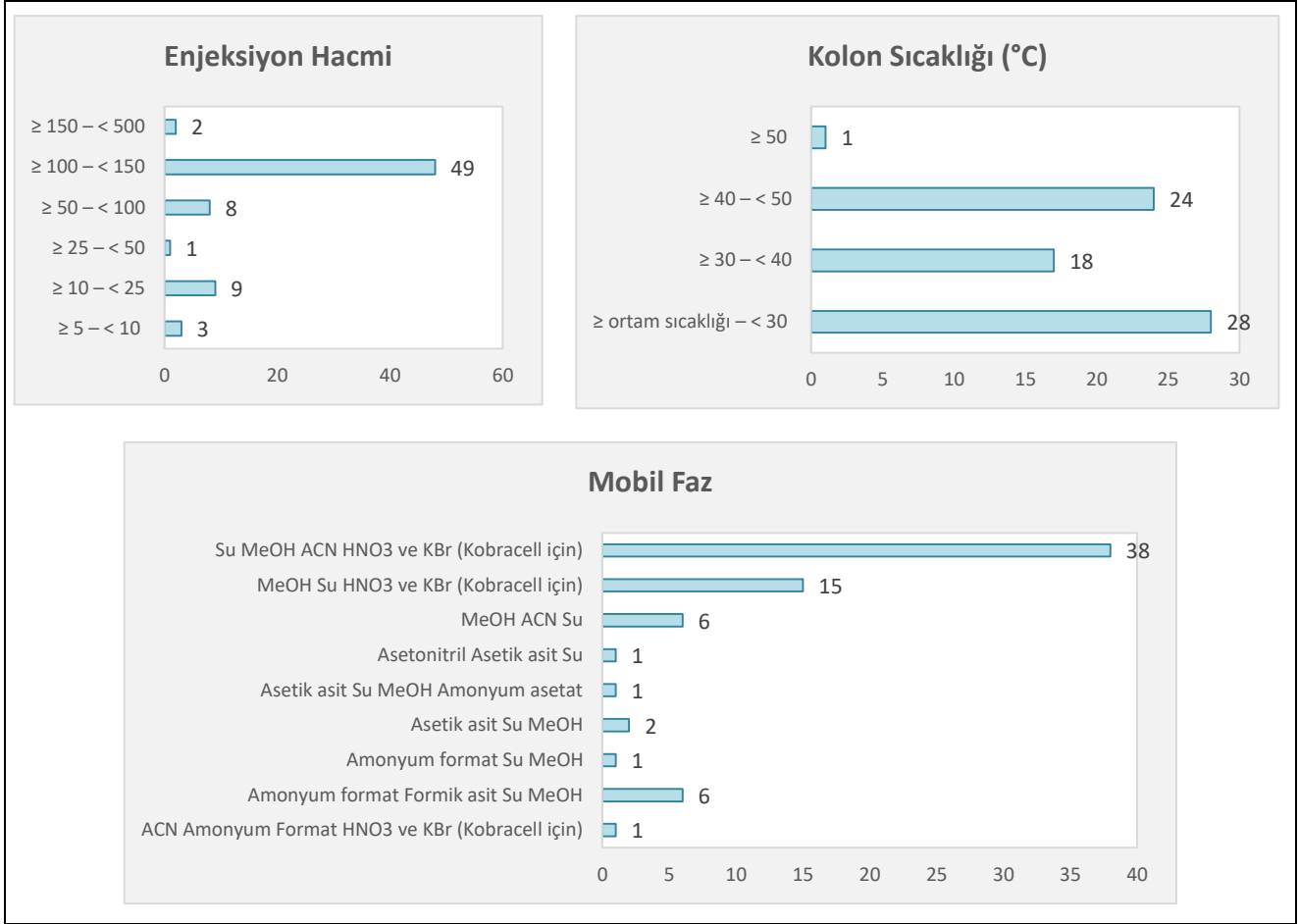
## 6. ANALİZ BİLGİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

‘YETERLİLİK TESTİ ANALİZ SONUÇ BİLDİRİM FORMU’ ile birlikte doldurulması istenen analiz bilgileri katılımcıların beyanları doğrultusunda bilgiler Tablo 10 ve Tablo 11’deki grafiklerde özetlenerek gösterilmektedir.

**Tablo 10.** Analize ait özet bilgiler (Aflatoksin analizi)

**Tablo 10.** Analize ait özet bilgiler (Aflatoksin analizi)



**Tablo 10.** Analize ait özet bilgiler (Aflatoksin analizi)

**Tablo 11.** Analize ait özet bilgiler (Kuru Madde/Nem tayini)

## 7. GÖZLEMLER

Toplamda 75 kamu ve özel laboratuvarın başvurusu ile düzenlenen TOK018 kodlu Tahıl bazlı Hayvan Yeminde Aflatoksinlerin Saptanması yeterlilik testi çevriminde 74 katılımcı sonuç bildirmiştir. Katılımcıların z-skoru yönünden başarı yüzdesi AFL B1 için %99, AFL B1 (K.M. düzeltmesiyle) için %99, AFL B2 için %94, AFL G1 için %96, AFL G2 için %88, Kuru Madde için %97 olmuştur. AFL B1 haricinde diğer parametreler için verilen z-skorumları bilgilendirme amaçlı yapılmıştır. AFL B1 (K.M. düzeltmesi) için ayrıca ölçüm belirsizliği de değerlendirmeye alınmış olup, bu parametre için zeta-skoru başarısının %73 olduğu görülmüştür. Raporun içinde de açıklandığı gibi sonuçların hem geri kazanım hem de kuru madde düzeltmesiyle raporlanması mevzuatın bir gerekliliğidir. Bu nedenle %12 nem (%88 kuru madde) düzeltmesini doğru bir şekilde hesaplayıp sonuç düzeltmesi yapan katılımcı oranının 60/74 (%81) hatalı hesaplayan katılımcı oranının 14/74 (%19) olduğu tespit edilmiştir. Ölçüm belirsizliği de dikkate alınarak %12 nem düzeltmesi uygulanan AFL B1 sonucunun ilgili mevzuatta yer alan limitlere göre uygunluğunun değerlendirilmesi amacıyla katılımcılardan alınan bilgiler ışığında 6 (altı) katılımcının bu değerlendirmeyi hatalı yaptığı tespit edilmiştir. İlgili mevzuatlarda %12 nem düzeltmesi uygulanan sonuçlara ölçüm belirsizliğinin ne yönde uygulanacağı nasıl değerlendirme yapılacağı bilgisi bulunmaktadır. YT Sonuç Raporumuzda bu konu ile ilgili detaylı bilgiler ve kaynakları verilmiştir.

Aflatoksin analizi ile ilgili metot bilgileri incelendiğinde katılımcıların çoğunluğunun (%77) kullandığı metottan ISO/IEC 17025 standardından akredite olduğu, katılımcıların %85'inin HPLC, %15'inin LC-MS/MS kullandığı görülmektedir. Kuru madde analizi ile ilgili metot bilgileri incelendiğinde yine katılımcıların çoğunluğunun (%78) kullandığı metottan ISO/IEC 17025 standardından akredite olduğu, katılımcıların resmi gazetede yayınlanan yönetmeliğe (RG S:29955 T:27/01/2017) ve paraleli olan Avrupa Komisyonu mevzuatına ve TS 6318'e göre nem/kuru madde tayinini yaptıkları görülmektedir.

## 8. REFERANSLAR

- (1) ISO 13528:2022 “Statistical Methods for Use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons”.
- (2) Thompson, M., Ellison, S.L.R., Wood, R., The International Harmonised Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories. Pure Appl. Chem., 2006. 78(1): 145–196.
- (3) Thompson, M., Recent trends in inter-laboratory precision at ppb and sub-ppb concentrations in relation to fitness for purpose criteria in proficiency testing, Analyst, 2000, 125, 385-386.
- (4) TÜRKAK- P704, Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Programları Prosedürü, Rev. No:11 -15.05.2020.
- (5) 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) Resmi Gazete, 21 Ocak 2017 tarih ve 29955 (mükerrer) sayılı, Yemlerin Resmi Kontrolü için Numune Alma ve Analiz Metotlarına Dair Yönetmelik
- (8) Resmi Gazete, 19 Nisan 2014 tarih ve 28977 sayılı, Yemlerde İstenmeyen Maddeler Hakkında Tebliğ (Tebliğ 2014/11)