



**LAK TESTİ UYGULAMA TALİMATI**

<b>Doküman Kodu</b>	<b>Yayın Tarihi</b>	<b>Yayın No</b>	<b>Gün. No</b>	<b>Gün. Tarihi</b>
ST12	06.09.2022	00	00	00

**1. AMAÇ**

Laboratuvarlararası karşılaştırmalar (LAK) ve yeterlilik testleri (YT), kalibrasyon/deney laboratuvarlarının teknik yeterliliklerini değerlendirmekte önemli bir araçtır. Bu husus, TS EN ISO/IEC 17025 standardı ve TÜRKAK dokümanlarında da belirtilmektedir.

Bu talimatın amacı Gıda Teknolojileri Bölümü laboratuvarlarında belirlenen analizler için dış kalite kontrol çalışması olarak LAK'ın düzenlenmesi için bir yöntem oluşturmaktır.

**2. SORUMLULAR**

Üst yönetim

KYS

BKS

BB

LAK Program Koordinatörü

**3. KISALTMALAR VE TANIMLAR**

<b>ZAE</b>	: Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
<b>GTB</b>	: Gıda Teknolojileri Bölümü
<b>KYB</b>	: Kalite Yönetim Birimi
<b>KYS</b>	: Kalite Yönetim Sorumlusu
<b>BKS</b>	: Bölüm Kalite Sorumlusu
<b>BB</b>	: Bölüm Başkanı
<b>LAK</b>	: Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Testi
<b>LAKM</b>	: Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Testi Materyali
<b>LAKSS</b>	: Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma Testi Standart Sapma Değeri
<b>Katılımcı</b>	: ZAE'den LAK testi hizmeti alan laboratuvarlar
<b>İtiraz</b>	: Alınan karşılaştırma testi hizmetinden kaynaklanan memnuniyetsizliğin yazılı ya da sözlü bildirilmesi
<b>Eş zamanlı program</b>	: Karşılaştırma testi numunelerinin deney ve ölçümlerin eş zamanlı ve belirli bir zaman aralığı içinde yapılması ile dağıtılma

**4. UYGULAMALAR**

**4.1. Tarafsızlık ve Gizlilik**

ZAE üst yönetimi, düzenlediği LAK programlarını yürütürken hiçbir surette tarafsızlığını engelleyecek herhangi bir taraf ile çıkar çatışmasına neden olacak bir eylem içerisinde bulunmayacaktır.

LAK programına katılan katılımcılara ait tüm bilgiler gizlilik ilkesi doğrultusunda gizli bilgi olarak değerlendirilir ve üçüncü taraflarla paylaşılmaz.

Katılımcılar, programların aktif olduğu dönemlerde kendi aralarında ve/veya 3. şahıslarla bilgi paylaşımında bulunamazlar.



## LAK TESTİ UYGULAMA TALİMATI

Doküman Kodu	Yayın Tarihi	Yayın No	Gün. No	Gün. Tarihi
ST12	06.09.2022	00	00	00

### 4.2. Taşeron Bilgileri

ZAE düzenlediği LAK programlarında kalite kontrol, planlama, performans değerlendirmesi ve rapor düzenleme esnasında taşeron veya tedarikçi kullanmamaktadır.

### 4.3. LAK Çevrimlerinin Yürütülmesi

#### 4.3.1 Katılım Kriterleri

ZAE düzenlediği LAK programlarına, adı geçen parametrelerde performanslarını değerlendirerek kendilerini, yetki aldıkları yasal kuruluşlara ya da müşterilerine kanıtlamak isteyen planlanan sayıda laboratuvarlar katılabilir.

ZAE tarafından düzenlenecek LAK programları için ZAE internet sitesi üzerinden duyuru, resmi yazı veya elektronik posta yolu vb. ile laboratuvarlara program hakkında bilgilendirme yapılır.

#### 4.3.2 Test Materyalinin hazırlanması

ZAE LAK testi için kullanacağı Sofralık siyah ve sofralık yeşil zeytin numunelerini İhtiyaç Talep formu ile üst yönetimden talep eder. Üst yönetim numuneleri piyasadan rastgele satın alma yolu ile temin eder ve Resmi yazı ile GTB'ye iletir.

Numuneler BB tarafından LAK program koordinatörüne teslim edilir. Koordinatör tarafından, LAKM gönderileceği kaplara aktarılır ve kodlanır. GTB'ye gelen numunelere numune kabul prosedürüne göre işlem yapılır. ZAE tarafından düzenlenen LAK testlerinde, numunelerin izlenebilirliğin kolaylıkla sağlanabileceği ve geriye dönük rapor ve numune bilgilerine kolay ulaşım sağlarken olası bir karışıklığı önleyebilecek bir kodlama sistemi kullanılır.

Numune Kodu (Kaplarda yer alan)	:	ZAE-21/01-001
Numune Kodu (Raporlarda yer alan)	:	ZAE-21/01
ZAE	:	LAK Düzenleyen Kurum
201/01	:	Düzenleme yılı /sıra numarası
001	:	Hazırlanan kap sıra numarası. (Raporlarda belirtilmez)

#### 4.3.3 Homojenite ve Kararlılık

Homojenlik ve kararlılık testleri "ISO 13528-Laboratuvarlararası karşılaştırma ile yeterlilik deneyinde kullanılan istatistiksel yöntemler (Statistical Methods For Use In Proficiency Testing by Interlaboratory Comparison)" standardına göre yapılmaktadır. Homojenlik testi sonucu yeterli homojenliği sağladığı istatistiksel olarak gösterilen LAKM katılımcılara gönderilir. LAKM'nin çevrim süresi boyunca yeterince kararlı kaldığını göstermek üzere, kargo koşullarını da yansıtabilecek şekilde kararlılık testleri gerçekleştirilir. Kararlı olmayan analit için katılımcı performansı değerlendirilmez, o analite ait katılımcı sonuçları ve özet istatistik bilgi amaçlı olarak verilir.

##### 4.3.3.1 Homojenite

Kaplara aktarılmış Karşılaştırma testi numunelerinden en az 10 adet olmak üzere rastgele seçim yapılır ve her bir kapta eş özellikte olmasını sağlayacak tekniklerle iki ayrı porsiyona ayrılır. Aynı prosedürler kullanılarak hazırlanmış benzer şekildeki örnekler üzerinde gerçekleştirilmiş geçmiş homojenite kontrollerinden alınan uygun data mevcutsa, homojenite kontrolünde kullanılan örneklerin sayısı daha az tutulabilir. İkiye ayrılmış bu porsiyonlardan rastgele sırayla seçimler yapılarak her birisi üzerinde tekrarlanabilirlik şartları altında ölçüm yapılır. Bu ölçüm sonuçları ve aşağıda verilmiş formüller kullanılarak



LAK TESTİ UYGULAMA TALİMATI

Doküman Kodu	Yayın Tarihi	Yayın No	Gün. No	Gün. Tarihi
ST12	06.09.2022	00	00	00

genel ortalama ( $\bar{x}$ ), örnek içi standart sapma ( $s_w$ ) ve örnekler arası standart sapma ( $s_s$ ) hesaplanır. Bunun için "Homojenite ve Stabilitate Değerlendirme Formu" kullanılır.

Örnekler arası standart sapma  $s_s$  ile Karşılaştırma testi standart sapması  $\hat{\sigma}$  karşılaştırılır ve aşağıdaki eşitsizlik sağlandığı takdirde örneklerin yeterli ölçüde homojenlik gösterdiği kabul edilir:

$$s_s \leq 0,3\hat{\sigma}$$

Formüller:

Her bir ölçüm sonucu  $x_{t,k}$  ile temsil edilir.

Bu ifadeye;

t =homojenite için seçilen örnek sayısı (t=1, 2 .... ,g)

k = verilerin ait olduğu test porsiyonunun numarası (k=1, 2)

Paraleller Arası Örnek ortalamaları :  $x_t = (x_{t,1} + x_{t,2}) / 2$

Test porsiyonları arası açıklık (range) :  $w_t = |x_{t,1} - x_{t,2}|$

Genel ortalama :  $\bar{x} = \sum \bar{x}_t / g$

g = Seçilen şişe sayısı

Örnek ortalamalarının standart sapması :  $s_x = \sqrt{\sum (x_t - \bar{x})^2 / (g - 1)}$

Örnek içi standart sapma :  $s_w = \sqrt{\sum w_t^2 / (2g)}$

(t=1,2,.....g)

Örnekler arası standart sapma :  $s_s = \sqrt{s_x^2 - (s_w^2 / m)}$

m= analiz tekrar sayısı

Karşılaştırma testi standart sapması :  $\sigma_{pt} = \bar{x} \times 0,15$

NOT: Açıklıkları (w) kullanmak yerine test porsiyonları arası standart sapma da  $s_t$  kullanılabilir:

$$s_t = w_t / \sqrt{2}$$



LAK TESTİ UYGULAMA TALİMATI

Doküman Kodu	Yayın Tarihi	Yayın No	Gün. No	Gün. Tarihi
ST12	06.09.2022	00	00	00

Örnekler arası standart sapma  $s_s$  ile Karşılaştırma testi standart sapması  $\sigma_{pt}$  karşılaştırılır ve aşağıdaki eşitsizlik sağlandığı takdirde örneklerin yeterli ölçüde homojenlik gösterdiği kabul edilir:

$$s_s \leq 0,3\sigma_{pt}$$

Bu eşitsizlik ifadesindeki 0,3 çarpanının kullanılması, bu kriter sağlandığı takdirde örnekler arası standart sapmanın ( $s_s$ ), LAKSSye ( $\hat{\sigma}$ ) olan katkısının %10'u geçmemesini sağlar. Bu kriter sağlanmadığı takdirde, aşağıdaki olasılıklar değerlendirilir:

- Örnek hazırlama prosedürünü incelemek ve herhangi bir geliştirme yapılması mümkün mü diye bakmak.
- Karşılaştırma testi standart sapması  $\hat{\sigma}_{pt}$  (LAKSS), örnekler arası standart sapma ( $s_s$ ) kullanılarak yeniden aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\sigma_{pt} = \sqrt{\hat{\sigma}_1^2 + s_s^2}$$

Bu formüldeki  $\hat{\sigma}_1^2$  örneklerin heterojenitesinin hesaba katılmadığı orijinal LAKSS değerini temsil eder.

#### 4.3.3.2 Kararlılık

Homojenite ve kararlılık testleri arasında, LAK esnasında katılımcılar tarafından deneyimlenecek zaman gecikmesine benzer miktarda bir zaman gecikmesine izin verilir. Kararlılık (stabilite) çalışmasında homojenite çalışmasında kullanılan aynı parametre ve ölçüm metodu kullanılır. Hazırlanan LAK numunelerinden en az 3 adet olmak üzere rastgele şişe seçilir. Her bir şişe eş özellikte olmasını sağlayacak tekniklerle iki ayrı porsiyona ayrılır. Bu porsiyonlardan örnekten rastgele sırayla seçimler yapılarak her birisi üzerinde tekrarlanabilirlik şartları altında ölçüm ( $y_{t,k}$ ) yapılır. Kararlılık testinden elde edilen sonuçların genel ortalaması hesaplanır ( $\bar{y}$ ). Homojenite testinden elde edilen ölçümlerin genel ortalaması ( $\bar{x}$ ) ile stabilite testinden elde edilen ölçümlerin genel ortalaması ( $\bar{y}$ ) karşılaştırılır. Aşağıdaki eşitsizlik sağlanırsa örneklerin yeterli ölçüde kararlı olduğuna karar verilir:

$$|\bar{x} - \bar{y}| \leq 0,3\sigma_{pt}$$

Bu kriter sağlanmazsa örnek hazırlama ve muhafaza etme prosedürleri gözden geçirilerek iyileştirme yapıp yapılamayacağına bakılır.

#### 4.3.4 Test Numunelerinin İmhası

Her bir karşılaştırma testi turu tamamlandığında imha edilir. Turun tamamlanma süresi, katılımcıların sonuçlarının yayınlanmasından ve itiraz sürelerinin dolmasını takip eden 30 takvim günüdür.

#### Kontrol Materyalleri

Kontrol materyali analit düzeyi, matriksin içerdiği diğer componentler ve fiziksel formu (örn. partikül büyüklüğü) vb. yönünden gerçek örneklerle benzer olmalıdır. Ayrıca kontrol materyallerinin kullanım süresince stabil olması da çok önemlidir.

**Sertifikalı Referans Materyal (SRM):** SRM, bir veya daha fazla özelliği belli bir prosedür izlenerek kantitatif olarak belirlenmiş ve belirsizliği (belli güven aralığında) de hesaplanarak sertifikalandırılmış maddelerdir. Çoğunlukla kalibrasyon ve referans amaçlarla kullanılan SRMler, analitik çalışmanın izlenmesinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. SRMler, en yaygın olarak sonuçların gerçekliğini izlemede kullanılır. Ancak SRMlerin hala birçok analit ve/veya matriks için bulunmaması ve pahalı olması gibi dezavantajları da vardır.



**LAK TESTİ UYGULAMA TALİMATI**

Doküman Kodu	Yayın Tarihi	Yayın No	Gün. No	Gün. Tarihi
ST12	06.09.2022	00	00	00

**Diğer Kontrol Materyalleri**

Eğer SRM, çeşitli nedenlerle temin edilemiyor veya sözkonusu analiz için uygun olmadığı düşünülüyorsa; laboratuvar kendi kontrol materyalini hazırlayabilir. Bu kontrol materyallerinin çok iyi homojenize edilmiş olması ve mümkünse gerçek örneklerle aynı matriks olması sağlanmalıdır.

Yeterlilik testlerinde kullanılan materyaller de iyi bir kontrol materyali olabilir. Eğer olumsuz bir sonuç alınmamışsa, teste katılanlar tarafından elde edilen ortalama, geçerli bir değer olarak kabul edilebilir, ancak bu değer ölçüm belirsizliği ile desteklenmelidir.

Bazı durumlarda kontrol materyali; bilinen saf komponentleri belirli oranlarda karıştırarak da basit bir şekilde hazırlanabilir. Bu işlem, özellikle materyalin sıvı olması durumunda uygundur.

Matrikse saf analitin eklenmesi (spiked material) de referans materyal hazırlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem; analiti içermeyen ve gerçek örneğe çok benzeyen materyali bulmak mümkün olduğunda; analit ve matriksin kullanım süresince stabil olması durumunda ve homojenizasyondan emin olunabildiğinde uygundur.

Kontrol materyali kullanmanın mümkün veya pratik olmadığı durumlarda; sistematik hatanın kontrolü analizlerin geri almasını izleyerek yapılabilir. Bu teknik özellikle, analit ve/veya matriksin stabil olmaması durumunda uygundur.

**4.4. LAKM Gönderilmesi**

Katılımcılara LAKM ile birlikte ilgili çevrime ilişkin detaylı bilgileri, uygulama esaslarını ve sonuç bildirimine ilişkin bilgileri içeren "LAK Testi Katılımcı Bilgilendirme Formu" ve "LAK Testi Sonuç Bildirim Formu" gönderilir. Bu formda katılımcının, LAK çevrimi ile ilgili tüm sonuç ve değerlendirmelerini takip edeceği katılımcı kodu bulunmaktadır. Katılımcı kodları her bir çevrim için ayrı ve rastgele belirlenmektedir. Formda ayrıca o çevrimden sorumlu Çevrim Koordinatörünün adı ve e-posta bilgisi bulunur. Katılımcılar sonuçlarını bu e-posta adresi ile ZAE e-posta adresinin her ikisine birden gönderirler.

Kargo gönderimini takiben katılımcıların beyan ettiği e-posta adreslerine kargonun gönderim tarihi ve muhtemel varış tarihi, hangi kargo firması ile gönderildiği gibi bilgileri içeren bilgilendirme mesajı e-posta veya resmi yazı ile gönderilir.

LAKM'nin katılımcıya uygun olmayan şekilde ulaşması durumunda, katılımcının resmi yazı ile gönderilen "LAK Testi Sorun Bildirim Formu" aracılığı ile LAKM gönderim tarihinden itibaren 5 iş günü içerisinde ZAE'ye bildirim yapması gerekmektedir. LAKM katılımcıya ulaştıktan sonra 5 iş günü içerisinde sorun bildirilmemiş ise, test materyalinin uygun şekilde katılımcıya ulaştığı kabul edilir ve bu tarihten sonra yapılan bildirimler dikkate alınmaz.

Katılımcının test materyalinin uygun şekilde teslim almasından sonra meydana gelecek her türlü dökülme, kırılma, yanlış muhafaza sorunları katılımcının sorumluluğundadır.

LAK Testi Katılımcı Bilgilendirme Formu'nun "Test Materyaline Uygulanacak İşlemler" bölümünde özel koşul/koşullar belirtilmediği sürece, LAK Test Materyali rutin analize gelen numune gibi işleme alınmalıdır.

**4.5. Sonuçların Gönderilmesi**

Yeterlilik Test Materyalinin analizinden elde edilen sonuçlar, "LAK Testi Sonuç Bildirim Formu" aracılığı ile analiz sonucu son bildirim tarihinden önce bildirilmelidir. Bildirim resmi yazı veya e posta yoluyla yapılabilir.

Katılımcılar LAKM'nin analizini kendileri yapmalıdır ve bilgilerini paylaşmamalıdır.



LAK TESTİ UYGULAMA TALİMATI

Doküman Kodu	Yayın Tarihi	Yayın No	Gün. No	Gün. Tarihi
ST12	06.09.2022	00	00	00

#### 4.6. Sonuçların Değerlendirilmesi

##### 4.6.1 Split Sample

Bölünmüş numuneler, iki katılımcının ayrıntılı bir karşılaştırmasının yapılması gerektiğinde veya yeterlilik testinin mevcut olmadığı ve bazı dış doğrulamaların gerekli olduğu durumlarda kullanılır. İlgilenilen özelliğin geniş bir aralığını temsil eden çeşitli malzemelerin numuneleri elde edilir, her numune iki parçaya bölünür ve her laboratuvar, her numunenin bir parçası üzerinde bir miktar (en az iki) tekrarlı tayin elde eder.

Bazen, ikiden fazla katılımcı dahil olabilir, bu durumda biri referans olarak ele alınmalı ve diğerleri burada açıklanan teknikler kullanılarak onunla karşılaştırılmalıdır.

Bölünmüş örnek tasarımından elde edilen veriler, iki katılımcı için tekrarlanan ölçümler arasındaki varyasyonu ve her bir yeterlilik testi ögesi için ortalama sonuçları arasındaki farkları gösteren grafikler üretmek için kullanılabilir. Tüm konsantrasyon aralığını kullanan iki değişkenli grafikler, katılımcılar arasındaki önemli farklılıkları tanımlamayı zorlaştıran bir ölçüğe sahip olabilir; bu nedenle, iki katılımcıdan elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıkların veya yüzde farklılıklarının grafikleri daha faydalı olabilir. Daha fazla analiz, bu grafiklerden yapılan kesintilere bağlı olacaktır.

##### 4.6.2 Atanmış değer

Çevrim sonuçlarının doğruluğunun kontrolü için atanmış değer kullanılır. Bunun için katılımcı sonuçlarından sağlam istatistiksel yöntemler kullanılarak bir uzlaşma değeri hesaplanır [4, 5, 6]. Bu uzlaşma değeri atanmış değer olarak kullanılır. Sağlam istatistiksel yöntemler normal dağılıma uygunluğu gösterilen veri setinin merkez kısmını tanımlar. Bu yöntemde aykırı değer olarak tanımlanan verilerin uzaklaştırılmasına gerek yoktur. Tüm verilerden (kaba hatalar hariç) sağlam ortalama ve sağlam standart sapma hesaplanır.

LAK çevriminde katılımcı sonuçlarından sağlam istatistiksel yöntemler kullanılarak ortalama ve standart sapmanın elde edildiği durumlarda geçerli veri sayısının 12'den fazla olması gerekmektedir.

Başvuru sayısının yetersiz olduğu durumlarda ( $p \leq 12$ ) atanmış değer olarak ZAE tarafından gerçekleştirilen homojenlik testi ortalaması kullanılır.

Atanmış değer Ortanca veya ortalamadan hesaplanabilir.

##### 4.6.3 LAK Standart Sapması

Performans değerlendirmesinde karşılaştırma yapılması için atanmış değerden sapmayı ölçmek gerekir.

Bunun için yeterlilik testi standart sapması  $\sigma_{pt}$  kullanılır ve çevrimin özelliğine göre "ISO 13528 – Laboratuvarlararası karşılaştırma ile yeterlilik deneyinde kullanılan istatistiksel yöntemler"de belirtilen aşağıdaki yöntemlerden biri kullanılarak elde edilir:

Yasal otorite ve/veya uzman görüşleri doğrultusunda katılımcılar için uygun olduğu düşünülen performans düzeyine eşdeğer bir değere ayarlanabilir (Örneğin pestisit analizi yeterlilik testlerinde DG SANTE dokümanı ve Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü (GKGM) talimatına uygun olarak RSD değeri %25

olduğundan  $\sigma_{pt}$  buna göre belirlenir) [7, 8].

Yeterlilik testi standart sapması, ölçüm metodunun tekrar üretilebilirliği için genel bir modelden türetilebilir. Kimyasal uygulamalar için ortak bir genel model Horwitz tarafından tanımlanmış ve Thompson tarafından modifiye edilmiştir[9].

$$\begin{array}{l} c < 1,2 \times 10^{-7} \\ 1,2 \times 10^{-7} \leq c \leq 0,138 \\ c > 0,138 \end{array} \quad \sigma_{pt} \quad \begin{cases} 0,22c \\ 0,02c^{0,8495} \\ 0,01c^{0,5} \end{cases}$$

için

$0 \leq c \leq 1$  arasında değişen kimyasalın kütle fraksiyonudur.



LAK TESTİ UYGULAMA TALİMATI

Doküman Kodu	Yayın Tarihi	Yayın No	Gün. No	Gün. Tarihi
ST12	06.09.2022	00	00	00

Örneğin; bir yeterlilik testi çevriminde  $\sigma_{pt}$ 'yi belirlemek için konsantrasyon 12 ppb olduğunda önce konsantrasyon birimsiz hale dönüştürülür ( $c=0,000000012$ ). Yukarıdaki kritere  $c \leq 1,2 \times 10^{-7}$  göre  $\sigma_{pt} = 0,22c$

$$\sigma_{pt} = 0,22 \times 0,000000012$$

$\sigma_{pt} = 0,00000000264$  elde edilir. Bu değer 10-9 ile bölünerek birimli hale dönüştürülür.

Sonuçta  $\sigma_{pt} = 2,64$   $\mu\text{g}/\text{kg}$  olarak elde edilir.

Program standart sapma değeri olarak Katılımcı sonuçlarının Standart sapma değeri kullanılmıştır.

Katılımcı Sayısı	Atanmış değer	Standart sapma
$p=2$	Ortalama	$ x_1 - x_2  / \sqrt{2}$
$p=3$	Ortanca	<ul style="list-style-type: none"><li>- MADe</li><li>- Ortalama mutlak sapma (özellikle yuvarlama ile birbirinin aynı iki değer mevcut ise)</li></ul> $d_i =  x_i - med(x) $ $med(d) = \sum_{i=1}^p  x_i - med(x) $ $MADe(x) = 1,483med(d)$
$p \geq 4$	Ortanca	<ul style="list-style-type: none"><li>- Logaritmik ağırlık fonksiyonunun esas alındığı "M-estimator" yöntemi</li><li>- Ortanca değerden mutlak farkların standart sapmasının hesaplanması:</li></ul>



LAK TESTİ UYGULAMA TALİMATI

Doküman Kodu	Yayın Tarihi	Yayın No	Gün. No	Gün. Tarihi
ST12	06.09.2022	00	00	00

	$s^* = \frac{1}{0,798 \times p} \sum_{i=1}^p  x_i - med(x) $ <p>X1= bulunan değer P= Katılımcı Sayısı Med (x)= Katılımcı sonuçlarının medyan değeri</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.6.4 Atanmış Değerin Standart Belirsizliği

Atanmış değer standard belirsizliği aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

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

s\*= katılımcı sonuçlarının standart sapması

p= uygun veri sayısı

Eğer atanmış değer standard ölçüm belirsizliği  $u(x_{pt})$  LAK standart sapmasından büyükse, katılımcıdan kaynaklanmayan ancak atanmış değer hatalı belirlenmesi nedeniyle bazı katılımcıların hareket ve uyarı sinyalleri içine gireceği bir risk oluşturur. Bu nedenle atanmış değer standard ölçüm belirsizliği belirlenerek katılımcılara bildirilir. Eğer aşağıdaki koşul sağlanıyorsa;

$$u(x_{pt}) \leq 0,3\sigma_{pt}$$

atanmış değer belirsizliği ihmal edilebilir ve LAK çevrim sonuçlarının yorumlanmasında atanmış değer belirsizliğinin kullanılmasına gerek yoktur.

$$u(x_{pt}) > 0,3\sigma_{pt} \text{ olduğunda,}$$

performans skorunun paydası genişletilerek belirsizlik hesaba katılır. Bu istatistiğe zı skoru adı verilir ve performans değerlendirmesinde bu skor kullanılır.

#### 4.6.5 Performans Değerlendirmesi

Nicel sonuçlar için yaygın olarak kullanılan istatistiklerden z skoru aşağıdaki formülle hesaplanır.





LAK TESTİ UYGULAMA TALİMATI

Doküman Kodu	Yayın Tarihi	Yayın No	Gün. No	Gün. Tarihi
ST12	06.09.2022	00	00	00

$$z = \left( \frac{x_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}} \right)$$

$x_i$  = katılımcı sonucu

$\sigma_{pt}$  = LAK standart sapması

$x_{pt}$  = atanmış değer

Eğer  $u(x_{pt}) > 0,3\sigma_{pt}$  ise yeterlilik testi standart sapmasına kıyasla atanmış değer belirsizliği ihmal edilemez. Hesaplanmasında atanmış değer belirsizliğini de içeren  $z'$  (z prime) skoru, z skorun yerine rapor edilir ve aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$z' = \left( \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u(x_{pt})^2}} \right)$$

$x_i$  = katılımcı sonucu

$\sigma_{pt}$  = LAK standart sapması

$x_{pt}$  = atanmış değer

$u(x_{pt})$  = atanmış değer belirsizliği

Raporlanan z skorları virgülden sonra tek basamak olacak şekilde ifade edilir. Bu amaçla z skor formülünden elde edilen sonuç virgülden sonra tek basamak olacak şekilde yuvarlanır ve bu sonuca göre değerlendirme yapılır.

Skorların değerlendirilmesine yönelik uygulama aşağıda belirtilmektedir. Ayrıca  $z'$  (z prime) skoru, z skoru ile aynı şekilde yorumlanır.

Z skor (mutlak değer)  $\leq 2$  ise: Uygun sonuç

Z skor (mutlak değer)  $2 < Z \leq 3$  ise: Kabul edilebilir sonuç ancak irdelenmesi gerekir

Z skor (mutlak değer)  $> 3$  ise: Uygun olmayan sonuç

#### 4.7 Yeterlilik Testi Sonuç Raporu



**LAK TESTİ UYGULAMA TALİMATI**

Doküman Kodu	Yayın Tarihi	Yayın No	Gün. No	Gün. Tarihi
ST12	06.09.2022	00	00	00

Katılımcıların "LAK Testi Sonuç Raporu'na şahit numunenin saklandığı süre kadar (1 ay) itiraz hakkı bulunmaktadır. Katılımcı tarafından yapılan itirazlar, ZAE tarafından değerlendirilir ve katılımcıya itirazına ilişkin resmi yazı ile bilgi verilir.

Herhangi bir sebeple raporda revizyon olması durumunda tüm katılımcılara raporun revize edildiği resmi yazı ve e-posta ile bildirilir.

Katılımcı kendi performansını yasal otoriteye, akreditasyon kuruluşlarına ve kendi müşterilerine sunmak üzere raporda yayınlanan kendine ait bilgileri kullanabilir. Bunun dışında, raporda yer alan bilgiler, veriler ve grafikler hiçbir şekilde yayın, reklam vb. amaçlarla kullanılamaz. Bu bilgilerin kullanım hakkı Tarım ve Orman Bakanlığı, ZAE'ye aittir.

Katılımcılara gönderilen sonuç raporunda sadece katılımcının kendisine ait olan ve gizliliği tarafımızdan muhafaza edilen bir kod, ZAE iletişim bilgileri, testin düzenlendiği tarih aralığı, testin numarası, konusu, katılımcı adı, adresi, iletişim bilgileri, katılımcının sonuç sayısının belirtildiği genel bir tablo ve LAK için vermiş olduğu sonuçlara ait z-skor değerleri de verilir. Ayrıca Karşılaştırma testi amaçları, numuneye ait bilgiler, gizlilik, itirazlar, kalite kontrol, performans değerlendirmeleri ve kullanılan istatistiksel yöntemler, parametre bazında her katılımcının sonucunun ve z-skorunun yer aldığı tablolar veya grafiksel anlatımlar yer almaktadır.

Katılımcılara sunulan raporlarda aşağıdaki başlıklara yer verilmektedir:

LAK Raporu:

Katılımcı Bilgileri (Firma adı, adres, telefon vb.)

Karşılaştırma Testi Programı düzenleyicisi bilgileri (Firma adı, adres, telefon vb.)

İçindekiler

Proje Bilgisi

Karşılaştırma Testi Amaçları

Numune Bilgileri

Gizlilik

İtirazlar

İletişim Bilgileri

Performans sonucu hesaplanmayan durumlar

Kalite Kontrol

Performans Değerlendirmelerine ilişkin istatistiksel veriler veya grafikler

## **5. İLGİLİ DOKÜMANLAR VE KAYITLAR**

Resmî Gazete, 29 Aralık 2011, Sayı: 28157 (3.Mükerrer)

Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlar arası Karşılaştırma Programları Prosedürü (P704), TÜRKAK.

TS EN ISO/IEC 17043 "Uygunluk Değerlendirmesi – Yeterlilik Deneyi için Genel Şartlar"

ISO 13528 – Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison

Analytical Methods Committee (1989). Robust statistics – how not to reject outliers: Part 1 Basic concepts.

Analyst, Vol.114, 1693-1697



# ZEYTİNCİLİK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

## LAK TESTİ UYGULAMA TALİMATI

Doküman Kodu	Yayın Tarihi	Yayın No	Gün. No	Gün. Tarihi
ST12	06.09.2022	00	00	00

### 6. GÜNCELLEŞTİRME DURUMU

Gün. No	Tarih	Güncelleştirme Yapılan Madde	Güncelleştirme Kapsamı

#### HAZIRLAYAN

Gözde SEVAL SÖZBİLEN  
BKS

#### KONTROL EDEN

Cansu DEMİR  
Kalite Yönetim Sorumlusu

#### ONAYLAYAN

Dr. Ünal KAYA  
Müdür

ELEKTRONİK NÜSHA, BASILMIŞ HALİ KONTROLSÜZ KOPYADIR