



**T.C.**  
**TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI**  
Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez  
Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Yayın Tarihi: 29.06.2021  
Dok. No.: FR.YT.4.06-05  
Rev No / Tar.: 1/27.01.2022

# **YETERLİLİK TESTİ HİZMETLERİ BİLGİ FORMU**

**TOPRAK GÜBRE VE SU KAYNAKLARI MERKEZ  
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	2
1. ÇALIŞMANIN AMACI .....	3
2. ORGANİZASYON .....	3
3. ÇALIŞMAYA KATILIM.....	3
4. TEST ÖRNEĞİ VE ÇALIŞMA PROGRAMI .....	4
5. YETERLİLİK TESTİ PARAMETRELERİ .....	5
6. KATILIMCI SONUÇLARININ TESLİM ALINMASI .....	6
7. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ .....	7
8. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME .....	8
9. RAPORLARA İTİRAZ .....	8
10. TARAFSIZLIĞIN ve GİZLİLİĞİN SAĞLANMASI .....	9
12. KAYNAKÇA .....	9

## 1. ÇALIŞMANIN AMACI

Yeterlilik testleri “TS EN ISO/IEC 17043 Uygunluk Değerlendirmesi-Yeterlilik Deneyi İçin Genel Şartlar” standardında laboratuvarlar arası karşılaştırma yoluyla katılımcılarının performansının değerlendirilmesidir. Yeterlilik testleri, katılımcı laboratuvarların yetkinliğinin bağımsız bir şekilde değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Yeterlilik testi, laboratuvarlar arası karşılaştırma yolu ile daha önceden belirlenmiş bir kritere göre katılımcı performansının değerlendirilmesidir.

Çeşitli alanlarda alınan birçok karar, ölçüm ve analiz sonuçlarına dayanılarak verilmektedir. Doğru karar verebilmek için analitik ölçüm sonucunun doğru ve güvenilir olması gerekmektedir. Bu ise analitik ölçüm laboratuvarının teknik olarak belli koşulları yerine getirmesi ile mümkündür. Akredite olmak isteyen veya verilmiş olan akreditasyonu devam ettirmek isteyen laboratuvarların teknik yeterliliklerini belgelemeleri gerekmektedir. Teknik yeterliliği göstermenin bir yolu yeterlilik testlerine katılmak ve başarılı sonuçlar elde etmektir.

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TGSKMAE) yeterlilik testlerinin önemini göz önüne alarak, ayrıca “Tarımsal Amaçlı Toprak, Bitki ve Sulama Suyu Analiz Laboratuvarlarının Kuruluş Yetki ve Denetim Genelgesi” Genelge No:2013/1 25. Madde c fıkrasına göre verilen yetki kapsamında yeterlilik testi çalışmalarını organize etmektedir.

## 2. ORGANİZASYON

Bu yeterlilik testi (YT) çalışmaları “TS EN ISO 17043:Uygunluk Değerlendirmesi Yeterlilik Deneyi İçin Genel Şartlar” standardına uygun olarak Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından düzenlenmektedir. Yeterlilik test çevrimleri, analizin gerçekleştirildiği bölümde; yetkilendirilmiş personel tarafından ilgili Çevrim Koordinatörü ve Yeterlilik Testleri Koordinatörü sorumluluğunda yürütülür.

### İletişim Bilgileri:

Kalite Yöneticisi (TS ISO EN 17043)

Dr. Yasemin Demir

Gayret Mahallesi Fatih Sultan Mehmet Bulvarı No: 32 PK 5 06172

Yenimahalle – ANKARA

Tel: 0 312 315 65 60/221

Fax: 0 312 315 29 31

e-mail: yasemindemir@tarimorman.gov.tr

## 3. ÇALIŞMAYA KATILIM

Çalışma tüm laboratuvarlara açık olup ücretli olarak yılda bir kez düzenlenir. Yıllık olarak hazırlanan Yeterlilik Testi Planı doğrultusunda Yeterlilik Testi Duyurusu hazırlanır ve Yeterlilik Testi Başvuru

Formu ile birlikte web sitesi üzerinden yayınlanır (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/toprakgubre>). Katılım ücretleri ve açılan parametreler başvuru formunda yer almaktadır.

Laboratuvarlar istedikleri parametreler için YT çalışmasına katılabilirler.

Çevrim iptali veya ertelenmesi durumlarında katılımcılara bildirim yapılır. Çevrimin iptal olması durumunda katılımcılara ücret iadesi yapılır.

Yayınlanan Yeterlilik Testi Başvuru Formu katılımcı laboratuvar tarafından doldurulup, kurum yetkilisi veya eşdeğer bir yetkili kişi tarafından imzalandıktan sonra Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne kargo ve belirtilen adrese e-posta ile gönderilir. Bu form Kalite Yöneticisi tarafından da imzalanır ve sözleşme yerine geçer. İletişim bilgilerinin doğruluğundan ve güncelliğinden katılımcı sorumludur.

TS EN ISO/IEC 17043 standardı çerçevesinde Kurumun düzenlediği yeterlilik testi çevrimleri kapsamında işbirliği yapmak isteyen müşteriler çevrim numunelerinin hazırlık aşamasında standardın izin verdiği ölçüde işbirliği talebinde bulunabilirler. Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü resmi yazı ile yapılan talepleri değerlendirerek Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü katılımcıların gizliliğinin korunmasının sağlanması kaydıyla; katılımcılar ve/veya diğer müşteriler ile müşterinin taleplerini açıklığa kavuşturma ve yapılan işle ilgili performans izleme konularında işbirliği yapar. İşbirliği yapılması durumunda Gizlilik Beyanı Formu alınmaktadır.

#### **4. TEST ÖRNEĞİ VE ÇALIŞMA PROGRAMI**

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü toprak, sulama suyu, kimyasal gübre ve organik gübrede çeşitli parametrelerde Yeterlilik Testi hizmeti vermektedir.

Toprak örnekleri doğal koşullarda tarım arazisinden temin edilir ve Enstitü toprak hazırlama biriminde  $22 \pm 3$  °C'de hava kuru olarak kurutulur. Toprak öğütme değirmeninde öğütüldükten sonra düzenlenecek parametrenin metoduna uygun olan elekten geçirilip karıştırılarak homojen hale getirilir. Homojen hale geldiği düşünülen toprak örneği dörtleme metodu ile eş parçalara bölünerek, yeterlilik testi parametreleri göz önüne alınarak yeteri kadar toprak örneği yüksek yoğunluklu polietilen şişelere konular ve etiketlenir.

Su numuneleri katılımcı sayısı ve parametreler göz önünde bulundurularak, laboratuvar ortamında standart madde kullanılarak hazırlanır ve yeterlilik testi parametreleri göz önüne alınarak belirlenen miktarı içerecek şekilde polipropilen şişelerde ambalajlanır ve etiketlenir.

Kimyasal gübre ve organik gübre numuneleri piyasadan temin edilen gübrelerin kurutulup, karıştırılması yardımıyla hazırlanır ve yeterlilik testi parametreleri göz önüne alınarak belirlenen miktarı içerecek şekilde polipropilen şişelerde ambalajlanır.

Yeterlilik testi numuneleri homojenite testleri yapıldıktan sonra Yeterlilik Testi Katılımcı Bilgilendirme Formu ve Yeterlilik Testi Analiz Sonuç Formu tüm katılımcılara kargo ile gönderilir. Çalışma sonuçlarının takibi için her bir laboratuvara ayrı bir numara verilir.

## 5. YETERLİLİK TESTİ PARAMETRELERİ

Yeterlilik Testi parametreleri ve kullanılacak metotlar aşağıda verilmiştir.

YETERLİLİK TESTİ BİLGİLERİ		
Kapsam	Parametre	Kullanılacak Yöntem/Yöntemler
Toprak	Organik Madde*	Modifiye Walkley Black Yaş Yakma Metodu (TS (TS 8336)
Toprak	Yarayışlı Fosfor	TS ISO 11263 Olsen vd. (1954) (Sodyum Bikarbonat Metodu)
Toprak	Alınabilir Potasyum*	TS 8341 (Amonyum Asetat Metodu)
Toprak	Kireç*	TS EN ISO 10693 (Kalsimetre Metodu)
Toprak	Saturasyon (Suyla Doygunluk)	TS 8333
Toprak	Saturasyon Çamurunda pH*	Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils 21 A
Toprak	Saturasyon Çamurunda EC (20 °C)*	Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils 5
Sulama suyu	Kasyon Paket (Kalsiyum, Kalsiyum ve Magnezyum Toplamı, Sodyum, Potasyum)	Kalsiyum Analizi için; TS 8196 (EDTATitrimetrik Metot) Ca ve Mg Toplamı Analizi için; TS 4474 ISO 6059 (EDTATitrimetrik Metot) Na ve K Analizleri için; TS 4530
Sulama suyu	Suda pH-EC Paket ( Suda pH, Suda Elektriksel İletkenlik)	pH; TS EN ISO 10523 EC; TS9748 EN 27888

Sulama suyu	Suda Anyon Paket (Karbonat, Bikarbonat, Klorür)	Karbonat ve Bikarbonat; TS 8489 Titrimetrik Metot Klorür; TS 4164 ISO 9297
Gübreler (Kimyevi Gübre)	Paket-1 Toplam Azot (Amonyak ve Üre Azotu) Toplam Fosfor Suda Çözünür Potasyum	TS EN 15478 (Gübrelerin Piyasa Gözetimi ve Denetimi Yönetmeliği, EK-3 Yöntem 2.3.3)
		TS EN 15956 TS EN 15959 (Gübrelerin Piyasa Gözetimi ve Denetimi Yönetmeliği, EK-3 Yöntem 3.1.1 ve 3.2)
		TS EN 15477 (Gübrelerin Piyasa Gözetimi ve Denetimi Yönetmeliği, EK-3 Yöntem 4.1)
Gübreler (Kimyevi Gübre)	Paket-2 Amonyak Azotu Toplam Azot (Amonyak ve Nitrat azotu)	TS EN 15475 (Gübrelerin Piyasa Gözetimi ve Denetimi Yönetmeliği, EK-3 Yöntem 2.1)
		TS EN 15476 (Gübrelerin Piyasa Gözetimi ve Denetimi Yönetmeliği, EK-3 Yöntem 2.2.3)
Gübreler (Organik Gübre)	Organik Madde	AOAC 967.03, AOAC 967.04, AOAC 967.05 (Tarımda Kullanılan Organik, Mineral ve Mikrobiyal Kaynaklı Gübrelere Dair Yönetmelik Ek-19)
Gübreler (Organik Gübre)	Toplam Azot (Amonyak ve Üre Azotu)	AOAC 993.13 (Dumas Metodu)

\*: TS EN ISO/IEC 17043 Standardı kapsamında akredite parametrelerdir.

## 6. KATILIMCI SONUÇLARININ TESLİM ALINMASI

Katılımcı laboratuvarlar analiz sonuçlarını, örnekler ile birlikte kendilerine gönderilen Yeterlilik Testi Analiz Sonuç Formuna istenilen bilgiler doğrultusunda kaydederek Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne kargo ve belirtilen adrese e-posta ile gönderir.

## 7. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yeterlilik testi programının kapanmasından sonra elde edilen sonuçlara katılımcı sayısına göre istatistiksel olarak TS ISO 13528 – 2015’de belirtilen yöntemler uygulanır. Katılımcı sayısı 2’den az ise istatistiki değerlendirme yapılmaz. Diğer durumlarda atanmış değer ve standart sapma katılımcı sayısı dikkate alınarak aşağıdaki tabloya göre hesaplanır.

Katılımcı Sayısı	Atanmış Değer	Standart Sapma
2	Ortanca	$ x_1 - x_2 /\sqrt{2}$
3	Ortanca	Ortalama ve sapması bilinmiyor ise; MADe
$p \geq 4$		Logaritmik ağırlık fonksiyonunun esas alındığı “M-estimator” yöntemi Ortanca değerden mutlak farkların standart sapmasının hesaplanması için: $s^* = \frac{1}{0,798xp} \sum_{i=1}^p  x_i - med(x) $

İstatistiki Yöntem	Hesaplanan Parametre	Minimum Katılımcı Sayısı	İzin Verilen Sapan Değer Sayısı
Robust Yöntemleri	MADe	12’den daha fazla	%20 küçük olmalı
	Algoritma A		%20 küçük olmalı
	Q/Hample		%20’den fazla olabilir

### 7.1 Performans Değerlendirmesi ve Z Skorun Hesaplanması

Katılımcıların performanslarının değerlendirilmesinde istatistiksel yöntem olarak z skoru kullanılır. Sonuçların z skor yöntemiyle değerlendirilebilmesi için yeterlilik testi programının atanmış değerinin standart belirsizliğinin  $U_x$ , aşağıdaki eşitsizliği sağlaması ve dolayısıyla da ihmal edilebilir boyutta olması gerekmektedir;

$$U_x \leq 0,3 \delta$$

Bu eşitsizlik sağlandığı takdirde aşağıdaki formülden her bir katılımcı sonucu (x) için z skor değeri hesaplanır:

$$Z = \frac{(X - X^*)}{\delta}$$

$X^*$  = Atanmış Değer

$\delta$  = Yeterlilik Testi Ataması için Standart sapma

Eğer yukarıdaki eşitsizlik sağlanmazsa, atanmış değere ait belirsizliğin  $U_x$  ihmal edilemeyecek boyutta olduğu anlamına gelip  $z$  skor yerine aşağıda formülü verilmiş  $z'$  skor değerleri kullanılarak performans hesaplanır:

$$Z' = \frac{X - X^*}{\sqrt{\delta^2 + U_x^2}}$$

Aşağıda verilen ölçütlere göre  $z$  skorlar değerlendirilerek katılımcı laboratuvarların söz konusu yeterlilik testi turunda gösterdikleri performanslar hakkında şu yorumlarda bulunulabilir:

$|z|$  veya  $|z'| \leq 2$  ise katılımcının analiz sonucu uygundur.

$2 < |z|$  veya  $|z'| < 3$  ise katılımcının analiz sonucu kabul edilebilir özelliktedir, ancak problemin irdelenmesi tavsiye edilir.

$|z|$  veya  $|z'| \geq 3$  ise katılımcının analiz sonucu kabul edilemez özelliktedir, düzeltici faaliyet uygulanması tavsiye edilir.

## 8. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Sonuçlar istatistiki olarak hesaplanıp değerlendirildikten sonra her bir parametre tek rapor halinde katılımcılara gönderilir. Katılımcı laboratuvarlar kendilerine verilen laboratuvar kodu ile sonuçlarını öğrenirler.

Katılımcı performanslarının kabul edilemez özellikte çıktığı laboratuvarlarda olması muhtemel hata kaynakları olarak aşağıdaki parametrelerden bahsetmek mümkündür.

- Analiz yapan personelin tecrübesizliği,
- Analiz yapan personelin dikkatsizliği,
- Analizde kullanılan cihazların, alet ekipmanın analiz gerektirdiği hassasiyette ölçüm yapmaması,
- Cihazlarda kalibrasyon takiplerinin ve uygunluk kontrollerinin yapılmaması,
- Ortam şartlarının analiz doğru sonuçlandırılmasını etkilemesi,
- Elde edilen analiz verilerinin doğru hesaplanmaması vb.

## 9. RAPORLARA İTİRAZ

Müşterinin her ne sebeple olursa olsun yeterlilik testi raporlarına itiraz süresi, raporu teslim aldıktan sonra 7 iş günüdür. Yeterlilik testi raporlarına itiraz eden müşteri, hangi konulara itiraz ettiğini yazılı olarak bildirir. İtiraz süresi bittikten sonra yapılan itirazlar dikkate alınmaz. Yapılan incelemeler sonucunda; herhangi bir maddi hata/hatalar tespit edilmezse, müşteriye yazılı olarak bilgi verilir.



Hesaplama ve rapor yazımı işlemleri sırasında sehven yapılan maddi hata/hatalar tespit edilirse gerekli işlemler yapıldıktan sonra rapor revize edilerek teslim edilir.

## **10. TARAFSIZLIĞIN ve GİZLİLİĞİN SAĞLANMASI**

TGSKMAE tarafından düzenlenen yeterlilik testlerinde katılımcı laboratuvarlara ait sonuçların gizliliği esastır. Katılımcı laboratuvarlara ait bilgiler aşağıda belirtilen istisnai durumlar haricinde hiçbir şekilde üçüncü şahıslarla paylaşılmaz. Bu amaçla tüm laboratuvar personeli ve üst yönetim tarafından Gizlilik ve Tarafsızlık Beyanı imzalanır. Katılımcı laboratuvarlar sonuçlarını Kurum web sayfasında yayınlanan Yeterlilik Testi Sonuç Bildirim Formunun çıktısını kullanarak belirtilen e-posta adresine mail ve kargo yolu ile gönderir. Sonuç raporunda her laboratuvar sadece kendisinin bildiği laboratuvar kodu ile tanımlanır ve sonuçlar laboratuvar kodları ile raporlanır. Katılımcı gizliliğini korumak için çevrime katılan tüm laboratuvar sonuçları tek bir raporda verilir.

Katılımcılar örneğin, performansın iyileştirilmesi maksadı ile müzakere ve karşılıklı yardımlaşma için yeterlilik deney programında gizlilik hakkından feragat etme yolunu seçebilirler. Katılımcılar tarafından ayrıca mevzuat gereği veya tanınma maksadı ile de gizlilik haklarından feragat edilebilir.

Yeterlilik deney sonuçlarının yasal yetkiye sahip bir makam tarafından, yeterlilik deneyi düzenleyicisinden istenmesi durumunda, etkilenen katılımcılara bu durum yazılı olarak bildirilir.

## **12. KAYNAKÇA**

1. TS EN ISO 17043: Uygunluk Değerlendirmesi-Yeterlilik Deneyi İçin Genel Şartlar Standardı
2. ISO 13528: 2005(E), Statistical Methods For Use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons
3. Thompson, M., Ellison, S. L. R., Wood, R., 2006. The International Harmonized Protocol for The Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories. (Iupac Technical Report)
4. Kendall, M.G. and B. B. Simith (1938): Randomness and Random Sampling Numbers, Jour. Roy Sat. Soc., 103, 147-166.