منظمة
الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

# الناقلية الكهربائية للتربة
# تربة/ماء(5:1)

الشراكة
العالمية من
أجل التربة

# الناقلية الكهربائية للتربة (تربة/ماء )5:1

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
روما، 2021

التنويه المطلوب:

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. 2012. الناقلية الكهربائية للتربة (تربة/ماء) 1 :5 . روما

المسميات المستخدمة في هذا المنتج الإعلامي وطريقة عرض المواد الواردة فيه لا تعبر عن أي رأي كان خاص بمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (المنظمة) بشأن الوضع القانوني أو الإنمائي لأي بلد، أو إقليم، أو مدينة، أو منطقة، أو لسلطات أي منها، أو بشأن تعيين حدودها وتخومها. ولا تعني الإشارة إلى شركات أو منتجات محددة لمصنعين، سواء كانت مشمولة ببراءات الاختراع أم لا، أنها تحظى بدعم أو تزكية المنظمة تفضيلا لها على أخرى ذات طابع مماثل لم يرد ذكرها.

إن وجهات النظر المُعبر عنها في هذا المنتج الإعلامي تخص المؤلف (المؤلفين) ولا تعكس بالضرورة وجهات نظر المنظمة أو سياساتها.

© منظمة الأغذية والزراعة، 2021

بعض الحقوق محفوظة. هذا المُصنَّف متاح وفقا لشروط الترخيص العام للمشاع الإبداعي نسب المصنف - غير تجاري - المشاركة بالمثل 3.0 لفائدة المنظمات الحكومية الدولية
(CC BY-NC-SA 3.0 IGO; https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.ar).

بموجب أحكام هذا الترخيص، يمكن نسخ هذا العمل، وإعادة توزيعه، وتكييفه لأغراض غير تجارية، بشرط التنويه بمصدر العمل على نحو مناسب. وفي أي استخدام لهذا العمل، لا ينبغي أن يكون هناك أي اقتراح بأن المنظمة تؤيد أي منظمة، أو منتجات، أو خدمات محددة. ولا يسمح باستخدام شعار المنظمة. وإذا تم تكييف العمل، فإنه يجب أن يكون مرخصا بموجب نفس ترخيص المشاع الإبداعي أو ما يعادله. وإذا تم إنشاء ترجمة لهذا العمل، فيجب أن تتضمن بيان إخلاء المسؤولية التالي بالإضافة إلى التنويه المطلوب: "لم يتم إنشاء هذه الترجمة من قبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. والمنظمة ليست مسؤولة عن محتوى أو دقة هذه الترجمة. وسوف تكون الطبعة [طبعة اللغة] الأصلية هي الطبعة المعتمدة".

تتم تسوية النزاعات الناشئة بموجب الترخيص التي لا يمكن تسويتها بطريقة ودية عن طريق الوساطة والتحكيم كما هو وارد في المادة 8 من الترخيص، باستثناء ما هو منصوص عليه بخلاف ذلك في هذا الترخيص. وتتمثل قواعد الوساطة المعمول بها في قواعد الوساطة الخاصة بالمنظمة العالمية للملكية الفكرية http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules، وسيتم إجراء أي تحكيم طبقا لقواعد التحكيم الخاصة بلجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (UNCITRAL).

**مواد الطرف الثالث**. يتحمل المستخدمون الراغبون في إعادة استخدام مواد من هذا العمل المنسوب إلى طرف ثالث، مثل الجداول، والأشكال، والصور، مسؤولية تحديد ما إذا كان يلزم الحصول على إذن لإعادة الاستخدام والحصول على إذن من صاحب حقوق التأليف والنشر. وتقع تبعة المطالبات الناشئة عن التعدي على أي مكون مملوك لطرف ثالث في العمل على عاتق المستخدم وحده.

**المبيعات، والحقوق، والترخيص**. يمكن الاطلاع على منتجات المنظمة الإعلامية على الموقع الشبكي للمنظمة (http://www.fao.org/publications/ar) ويمكن شراؤها من خلال publications-sales@fao.org. وينبغي تقديم طلبات الاستخدام التجاري عن طريق: www.fao.org/contact-us/licence-request. وينبغي تقديم الاستفسارات المتعلقة بالحقوق والترخيص إلى: copyright@fao.org.

# الناقلية الكهربائية للتربة (تربة/ماء، 5:1)

سجل الإصدار

| الرقم | تاريخ | وصف التعديل | نوع التعديل |
|---|---|---|---|
| 01 | 13يناير/كانون الثاني 2021 | تمت معالجة جميع التعليقات على مسودة طرائق العمل القياسية (SOP) من شبكات مخابر التربة الإقليمية - RESOLAN ومن المراجعين. | الانتهاء من طرائق العمل القياسية |
| 02 | | | |
| 03 | | | |
| 04 | | | |

| القائم بالتعديل | المراجعة | تاريخ المصادقة | تاريخ التحقق |
|---|---|---|---|
| رئاسة مجموعة العمل الفنية المتعلقة بطرائق العمل القياسية في GLOSOLAN: Gina Nilo and Bergil Bernaldo من الفلبين | بواسطة لجنة المراجعة | 13يناير/كانون الثاني 2021 | 13يناير/كانون الثاني 2021 |

المحتويات


1. مقدمة موجزة
2. نطاق ومجال التطبيق
3. المبدأ
4. جهاز
5. المواد
6. الصحة والسلامة
   6.1 سلامة العاملين
   6.2 المخاطر الكيميائية
7. تحضير العينة
8. الإجراء
9. الحساب
10. ضمان الجودة / مراقبة الجودة
    10.1. اختبار الاتقان
    10.2. اختبار الدقة
11. المراجع
12. الملحق الأول - شكر وتقدير
13. الملحق الثاني - قائمة المؤلفين
14. الملحق الثالث - المختبرات المساهمة


| القائم بالتعديل | المراجعة | تاريخ المصادقة | تاريخ التحقق |
|---|---|---|---|
| رئاسة مجموعة العمل الفنية المتعلقة بطرائق العمل القياسية في GLOSOLAN: Gina Nilo and Bergil Bernaldo من الفلبين | بواسطة لجنة المراجعة | 13يناير/كانون الثاني 2021 | 13يناير/كانون الثاني 2021 |

## 1. مقدمة موجزة

يمكن تصنيف مستوى الأملاح القابلة للذوبان الموجودة في محلول التربة عن طريق تحديد الموصلية الكهربائية (EC) للمحلول ، أو يمكن تقييم محلول التربة لمحتواه العنصري .يتم تنفيذ الإجراء الأول بشكل أكثر شيوعاً. مع زيادة مستوى الأملاح القابلة للذوبان، يكون التأثير المعتاد هو انخفاض نمو النبات بسبب التناضح العكسي؛ لذلك فإن تحديد الملح القابل للذوبان له أهمية كبيرة في الزراعة، لا سيما في تغذية النبات وعلوم النبات بشكل عام. من الصعب أيضًا إدارة التربة المتأثرة بمستويات الملح العالية الذائبة، خاصةً عندما يكون الصوديوم ($Na^+$) هو الكاتيون السائد الذي يساهم في ارتفاع مستوى الملح الذي يُطلق عليه أيضًا اسم قلونة (Richards, 1969; Shaw, 1999)

في البيئة الطبيعية، توجد تربة تحتوي على نسبة عالية من الملح القابل للذوبان في المناطق ذات الأمطار المنخفضة وحيث يحدث تسرب مياه البحر. في البيئة المنظمة، قد تنجم مشاكل الملح القابل للذوبان عن استخدام مياه الري المحملة بالملح، أو عن الإضافة غير المناسبة للأسمدة أو معدلات استخدامها العالية، أو تراكمها بسبب استخدامها المتكرر.

تؤثر الملوحة، التي تنتج عن ارتفاع نسبة ملح الصوديوم على حوالي 25 في المائة من الأراضي الزراعية في العالم فقد أصبحت مشكلة متزايدة في معظم الأراضي الزراعية المروية. من وجهة نظر إنتاج المحاصيل، فإن وجود الأملاح يؤدي إلى مجموعة من الآثار الفيزيائية والكيميائية التي تؤثر سلباً على نمو المحاصيل. بشكل عام، يمكن أن تُنتج الأملاح تأثيرات سامة كاتيونية وأنيونية وتسبب نقصاً أو سمية في العناصر الثانوية التي تصبح غير قابلة للذوبان أو ذوابة مع زيادة الرقم الهيدروجيني. فيزيائياً، تؤثر على جودة المياه، حيث أن زيادة نسبة الأملاح تزيد من القدرة التناضحية للتربة، وبالتالي فإنها تولد منافسة على الماء بين التربة وجذور النباتات، حيث تعاني النباتات، إذا لم تكن متحملة للملوحة، تدهوراً ملحوظاً في عملية التمثيل الغذائي الخاصة بها وبالتالي تدهور إنتاجيتها.

## 2. نطاق ومجال التطبيق

تقيس هذه الطريقة الناقللية الكهربائية (EC) لمعلق التربة/الماء بنسبة واحد إلى خمسة (5:1). عادة ما يتم إعداد المستخلصات المائية لعينات التربة بمحتوى مائي أعلى من المعتاد لأغراض التوصيف الروتيني، حيث أن الحصول على عينات التربة ذات محتوى ماء نموذجي يماثل محتواه في الحقل لا يعتبر عملياً. على اعتبار أن كميات المواد المذابة المختلفة تتأثر بنسبة التربة إلى الماء التي يتم إعداد المستخلص على أساسها، لابد من توحيد نسبة التربة إلى الماء للحصول على نتائج قابلة للتطبيق والتفسير بشكل معقول.

## 3. مبدأ العمل

تعتبر الناقلية الكهربائية (EC) عن قدرة مستخلص التربة على نقل التيار الكهربائي. ترتبط EC بشكل عام بالتركيز الكلي للمواد المنحلة ويمكن استخدامها كتعبير كمي عن تركيز الأملاح المذابة، رغم أنها تتأثر أيضاً بالحركية والتكافؤ والتراكيز النسبية للأيونات الفردية الموجودة في المحلول.

بشكل عام يتضمن تحديد EC القياس الفيزيائي للمقاومة (R). فالناقلية (C) هي مقلوب R. عندما يتم تطبيق ثابت الخلية، يتم تحويل الناقلية المقاسة عند درجة حرارة معينة إلى C محددة، ويسمى مقلوب R المحدد الناقلية الكهربائية.

تزداد EC (الناقل النوعي) مع درجة الحرارة. وتحدد الناقلية بشكل مثالي عند درجة حرارة 25 مئوية. ومع ذلك، يمكن قياس EC عند درجات حرارة أخرى معروفة وتصحيحها إلى الدرجة المرجعية 25 مئوية باستخدام معاملات درجة الحرارة المناسبة (التي تعتمد عادةً على ناقلية NaCl).

يشير وجود المواد المنحلة غير العضوية الرئيسية، بشكل أساسي $Na^+$ ، $Mg^{2+}$، $Ca^{2+}$، $K^+$، $Cl^-$، $SO_4^{2-}$، $HCO_3^-$ و$CO_3^{2-}$ في العينات المائية إلى الملوحة الذي يتم قياسها من خلال EC. غالباً ما يكون تحديد EC كافياً لتشخيص ومسح ومراقبة ملوحة التربة ولتقييم كفاءة نظام الغسيل والصرف.

## 4. الجهاز

1.4. ميزان تحليلي، بتقدير حتى 0.0001 غ أو ميزان دقيق، مع تقدير يعتمد على وزن العينة.

| القائم بالتعديل | المراجعة | تاريخ المصادقة | تاريخ التحقق |
|---|---|---|---|
| رئاسة مجموعة العمل الفنية المتعلقة بطرائق العمل القياسية في GLOSOLAN: Gina Nilo and Bergil Bernaldo من الفلبين | بواسطة لجنة المراجعة | 13يناير/كانون الثاني 2021 | 13يناير/كانون الثاني 2021 |

2.4. جهاز رجاج دوري

3.4. مقياس الناقلية بدقة لا تقل عن 0.01 dS $m^{-1}$ ومعوض درجة الحرارة التلقائي عند 25 ± 0.1 مئوية.

4.4. زجاجات من البولي إيثيلين واسع الفم مزودة بغطاء، سعة 250 مل

5.4. أسطوانات مدرجة، 50 مل، 100 مل

6.4. موزع معياري، 50مل ، 100 مل

7.4. دوارق، 250 مل، 500 مل، 1 لتر

## 5. المواد

يجب أن تكون جميع المواد الكيميائية والكواشف من الدرجة التحليلية على الأقل.

1.5. ماء مقطر/منزوع الأيونات، يجب أن يحتوي على EC <0.001 dS $m^{-1}$ (ASTM D1193-91 and ISO 3696: 1987)

2.5. محلول كلوريد البوتاسيوم (KCl) (NIST مكافئ وقابل للتتبع) 0.084 و 0.147 و 1.413 dS $m^{-1}$ عند درجة حرارة 25 مئوية (ويمكن استخدام 12.880 dS $m^{-1}$ لقراءة ناقلية التربة الكهربائية الأعلى)

بالمقابل، لتحضير الكاشف (0.01 مول من محلول كلوريد البوتاسيوم)، جفف كمية صغيرة من كلوريد البوتاسيوم من الدرجة AR- عند الدرجة 60 مئوية لمدة ساعتين. توزن كمية 0.7456 غ منه وتحل في ماء مقطر/منزوع الأيونات حديث التحضير، أكمل الحجم إلى 1 لتر. يعطي هذا المحلول EC تساوي 1 411.8 × $10^{-3}$، أي 1.412 dS $m^{-1}$ عند الدرجة 25 مئوية. كما ويمكن إعداد قياسيات أخرى بهذه الطريقة. و للحصول على أفضل النتائج أختر قياسيات الناقلية من (محلول KCl) قريبة من قيمة العينة.

## 6. الصحة والسلامة

يتضمن هذا الإجراء استخدام مواد كيميائية خطرة. راجع إرشادات السلامة في المخبر أو نشرة بيانات السلامة (SDS) قبل المتابعة.

### 1.6. سلامة العاملين

عند إجراء التحليل الكيميائي وللتخفيف من الآثار الضارة نتيجة التعرض للمواد الكيميائية، لابد من إرتداء معدات الحماية الشخصية المناسبة والمعطف المخبري (المريول الأبيض) والأحذية محكمة الربط وقناع الغاز أو الغبار والقفازات ونظارات السلامة المناسبة، غسل اليدين وتنظيف المناطق المكشوفة الأخرى بالماء الجاري والصابون بعد استخدام أية كواشف كيميائية.

### 2.6. المخاطر الكيميائية

1.2.6. يصنف كلوريد البوتاسيوم بأنه مهيج للعين والجلد، فهو مركب غير عضوي أبيض عديم الرائحة وغير متفاعل في الظروف العادية، لذلك يجب تخزينه بعيداً عن العوامل المؤكسدة أو الأحماض أو القواعد القوية، حيث أنه غير متوافق مع ثلاثي فلوريد البروم.

## 7. تحضير العينة

تجفف في الهواء أو في فرن ذو تيار هوائي حرارته أقل من 35 (+ -5) درجة مئوية، تطحن وتنخل عينة التربة عبر منخل ≥ 2.0 مم.

| القائم بالتعديل | المراجعة | تاريخ المصادقة | تاريخ التحقق |
|---|---|---|---|
| رئاسة مجموعة العمل الفنية المتعلقة بطرائق العمل القياسية في GLOSOLAN: Gina Nilo and Bergil Bernaldo من الفلبين | بواسطة لجنة المراجعة | 13يناير/كانون الثاني 2021 | 13يناير/كانون الثاني 2021 |

## 8. الإجراء (طريقة العمل)

### 1.8. معايرة مقياس الناقلية (تحديد ثابت الخلية)

1.1.8. معايرة جهاز الناقلية وفقاً للتعليمات باستخدام NIST أو محلول آخر مكافئ يمكن تتبعه مثل KCl ناقليته 0.147 $dS\ m^{-1}$ عندما تكون ECعينات التربة مساوية أو أكبر من 0.700 $dS\ m^{-1}$، إذا لزم الأمر أعد المعايرة باستخدام محلول KCl تركيزه 1.413 $dS\ m^{-1}$ أو أعلى، وقم بقياس EC عينات التربة مرة أخرى.

بالمقابل يمكن استخدام محلول 0.01 مول (EC = $1411.8 \times 10^{-3}$ ، أي 1.412 $dS\ m^{-1}$ عند الدرجة 25 مئوية) أو أي محلول مناسب آخر من KCl للمعايرة.

2.1.8. استخدم الدرجة 25 مئوية إن أمكن أو اضبط إعدادات ميزان الحرارة على الجهاز (إذا تم تركيبه)، وإلا فقم بقياس درجة حرارة المحلول .

3.1.8. اشطف خلية التوصيل بالماء المقطر/منزوع الأيونات.

### 2.8. تحديد الموصلية الكهربائية

1.2.8. وزن 20 غ من التربة الجافة في زجاجة بولي إيثيلين سعة 250 مل.

2.2.8. أضف 100 مل من الماء المقطر/منزوع الأيونات (1: 5 ، وزن/حجم) إلى العبوة، وقم بتغطيتها بسدادة وضعها أفقيًا في الرجاج الترددي. رجها لمدة 60 دقيقة بمعدل 180 هزة/ دقيقة .

3.2.8. بعد الرج، أخرجها من الرجاج واتركها لمدة 30 دقيقة.

4.2.8. اغمس خلية جهاز الناقلية في المستخلص الطافي دون االمساس بالرواسب. خذ القراءة عندما تكون مستقرة.

5.2.8. اشطف الالكترود بالماء المقطر/منزوع الأيونات جيدًا وامسح الماء الزائد.

6.2.8. أعطى قراءة الـ EC ($dS\ m^{-1}$) عند الدرجة 25 مئوية.

**ملاحظات** :

1 . يمكن تصغير وزن العينة، لكن احتفظ دائماً بنسبة1: 5 وزن إلى حجم
2. يجب إجراء التحليل في غرفة ذات درجة حرارة ما بين 20 و 25 مئوية.
3. قبل الانتقال إلى العينة التالية اشطف القطب الكهربائي (الالكترود) جيداً بعد القياس.

## 9. الحساب

القياس المباشر من مقياس الموصلية، قدم النتائج بـ $dS\ m^{-1}$.

**ملاحظة:** قم بتحويل قراءة مقياس الناقلية باستخدام المعامل أدناه.

1 $uS\ cm^{-1} = 0.001\ dS\ m^{-1}$

مثال على التحويل:

قراءة مقياس EC - 250 $uS\ cm^{-1}$

| القائم بالتعديل | المراجعة | تاريخ المصادقة | تاريخ التحقق |
|---|---|---|---|
| رئاسة مجموعة العمل الفنية المتعلقة بطرائق العمل القياسية في GLOSOLAN: Gina Nilo and Bergil Bernaldo من الفلبين | بواسطة لجنة المراجعة | 13يناير/كانون الثاني 2021 | 13يناير/كانون الثاني 2021 |

$$\frac{250\ uS}{cm} \times \frac{1\ mS}{1000\ uS} \times \frac{1\ dS}{100\ mS} \times \frac{100\ cm}{1\ m} = \frac{0.25\ dS}{m}\ or\ 0.25\ dS\ m^{-1}$$

## 10. ضمان ومراقبة الجودة

### *1.10. اختبار الإتقان*

1.1.10. المشاركة في اختبار الكفاءة بين المخابر (PT) لمرة واحدة على الأقل سنوياً. على أن تكون درجة الكفاءة PT z أقل من 2. إذا لم تكن كذلك، حدد السبب الرئيسي، وقم بإجراء التصحيح وتطوير خطة عمل له، وعالج المشكلة.

2.1.10. إجراء تحاليل متكررة لطريقة التحقق القياسية، قارن نتائج مخبرك مع نتائج المخابر الأخرى، على النحو المنصوص عليه في تقرير تحليل الأداء، أو شهادة المواد المرجعية المعتمدة (CRM)، تعتبر نتيجة مخبرك الخاص صحيحة عندما تقع ضمن مجال الثقة المحدد بـ 95في المئة من القيمة المستهدفة.

### .اختبار الدقة

قم بتكرار إجراء التحليل لـعشرة بالمائة من العينات من مجموعة اختبار. احسب الفرق النسبي (RPD) لتحديد ما إذا كانت دقة التحاليل المكررة ضمن المواصفات.

$$RPD = \frac{|X_1 - X_2|}{(X_1 + X_2)/2} \times 100$$

حيث

RPD = الفرق النسبي (كنسبة مئوية)
| X1 - X2 | = القيمة المطلقة (الموجبة دائماً) لـX1 - X2
X1 = العينة الأصلية
X2 = العينة المكررة

## 11. المراجع


ASTM International 2018. ASTM D1193 - 06ASTM International 2018. ASTM D1193 – 06: Standard specification for reagent water. https://www.astm.org/Standards/D1193.htm

Estefan, G., R. Sommer and J. Ryan. 2013. Methods of soil, plant, and water analysis. A manual for the West Asia and North Africa region.

International Organization for Standardization. 2018. Water for analytical laboratory use – Specification and test methods (ISO Standard No. 3696:1987). https://www.iso.org/standard/9169.html

J. Benton Jones, Jr. 2001. Laboratory Guide For Conducting Soil Test and Plant Analysis

Motsara, M. R. and R. N., Roy. 2008. Guide to laboratory establishment for plant nutrient analysis (Vol. 19). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.


| القائم بالتعديل | المراجعة | تاريخ المصادقة | تاريخ التحقق |
|---|---|---|---|
| رئاسة مجموعة العمل الفنية المتعلقة بطرائق العمل القياسية في GLOSOLAN: Gina Nilo and Bergil Bernaldo من الفلبين | بواسطة لجنة المراجعة | 13يناير/كانون الثاني 2021 | 13يناير/كانون الثاني 2021 |

Rayment, G.E. and F.R. Higginson. 1992. Australian laboratory handbook of soil and water chemicals methods. Australian soil and land survey handbook. Inkata Press, Melbourne, Sydney. p. 330.

Richards, L.A., Ed. 1969. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils, U.S.D.A. Agricultural Handbook Number 60, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C

Rhoades, J.D. 1996. Salinity: Electrical Conductivity and Total Dissolved Solids In D.L. Sparks (Ed.-inChief), Soil Science Society of America, Book Series 5. Methods of Soil Analysis Part 3, Chemical Methods. Madison, Wisconsin: Soil Science Society of America, Inc.

Shaw, R.J. 1999. Soil salinity — electrical conductivity and chloride, in K.I. Peverill, L.A. Sparrow, and D.J. Reuter, Eds., Soil Analysis: An Interpretation Manual, CSIRO Publishing, Collingwood, Australia, 129–145.

Tokudome, Shoichi. 1981. Methods of Soil Analysis in the Laboratory for Soil Survey


## 12. الملحق الأول - شكر وتقدير


تود الشبكة العالمية لمخابر التربة أن تشكر السيدة Gina Nilo والسيد Bergil Bernaldo من الفلبين على قيادتهما تنسيق طريقة العمل القياسية وكذلك الأعضاء التالية أسماؤهم في مجموعة العمل، الذين عملوا كمسؤولين عن مناطقهم وساهموا في كتابتها: السيد Jorge Alberto Sánchez Espinosa من كولومبيا ، والسيد Rob de Hayr من أستراليا، والسيدة Hanane Aroui من فرنسا والسيدة Lesego Selepe Mooketsi من بوتسوانا، كما وتشكر غلوسولان الخبراء الذين كانوا جزءاً من لجنة المراجعة والذين عملوا على ضمان الإنتهاء من طريقة العمل القياسية، وجميع المخابر التي قدمت مدخلات لمواءمة هذه الطريقة، والخبراء الذين قاموا بمراجعة طريقة العمل القياسية تقنياً والسيد Michael Watts من هيئة المسح الجيولوجي البريطانية في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية للتدقيق التقني للوثيقة؛ والدكتور أحمد مجر من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في الجمهورية العربية السورية على الترجمة إلى اللغة العربية.


## 13. الملحق الثاني - قائمة المؤلفين


**المؤلف الرئيسي:**

- السيدة Gina Nilo، مكتب خدمات مخابر إدارة التربة والمياه ، الفلبين
- السيد Bergil Bernaldo، مكتب خدمات مخابر إدارة التربة والمياه ، الفلبين

**المؤلفون الرئيسيون (بالترتيب الأبجدي):**

- السيدة Hanane Aroui، معهد بحوث التنمية الفرنسية ، فرنسا
- السيد Jorge Alberto Sánchez Espinosa، مخبر التربة الوطني GIT ، كولومبيا
- السيدة Lesego Mooketsi-Selepe، مخبر تحليل التربة والنبات، بوتسوانا
- السيد Rob de Hayr، قسم البيئة والعلوم، قسم العلوم، مركز الكيمياء، أستراليا

**أعضاء لجنة المراجعة (بالترتيب الأبجدي):**

- السيد Adams Sadick، مخبر الخدمات التحليلية لمعهد أبحاث التربة ، غانا
- السيد Bergil Bernaldo، مكتب خدمات مخابر إدارة التربة والمياه ، الفلبين
- السيدة Gina Nilo، مكتب خدمات مخابر إدارة التربة والمياه ، الفلبين
- السيد Wobbe Schuurmans، مخبر التربة الكيميائي والبيولوجي، (جامعة فاغينينغين)، هولندا
- السيد Yuji Maejima، معهد العلوم الزراعية البيئية، NARO، اليابان


| القائم بالتعديل | المراجعة | تاريخ المصادقة | تاريخ التحقق |
|---|---|---|---|
| رئاسة مجموعة العمل الفنية المتعلقة بطرائق العمل القياسية في GLOSOLAN: Gina Nilo and Bergil Bernaldo من الفلبين | بواسطة لجنة المراجعة | 13يناير/كانون الثاني 2021 | 13يناير/كانون الثاني 2021 |

## 14. الملحق الثالث – المخابر المساهمة

تشكر غلوسولان المختبرات التالية لاستكمالها استمارة غلوسولان المتعلقة الطريقة وتقديم المعلومات عن طرائق العمل القياسية للتوصيل الكهربائي للتربة (التربة/الماء، 5:1)، حيث تم استخدام هذه المعلومات كأساس للتنسيق العالمي.

من المنطقة الآسيوية:

- مديرية بحوث التربة، معهد البحوث الزراعية في أفغانستان، وزارة الزراعة والري والثروة الحيوانية، أفغانستان
- الجامعة الملكية للزراعة ، كمبوديا
- المعهد الهندي لعلوم التربة - ايكرا، الهند
- المعهد الإندونيسي لبحوث التربة ، إندونيسيا

معهد العلوم الزراعية البيئية، NIAES، اليابان

- قسم إدارة الأراضي الزراعية، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية
- مختبر التربة والكيمياء الزراعية، مدرسة الزراعة الإيكولوجية، الجامعة المنغولية لعلوم الحياة، منغوليا
- قسم البحوث الزراعية، ميانمار
- قسم علوم التربة ، NARC، نيبال
- شركة فوجي للأسمدة المحدودة، باكستان
- مخبر التربة الإقليمي، قسم المخابر المتكاملة، إدارة الزراعة، المكتب الميداني الإقليمي 3، الفلبين
- قسم خدمات المخابر - مكتب إدارة التربة والمياه، الفلبين
- معهد بحوث وتطوير محاصيل البستنة، وزارة الزراعة، سري لانكا
- مكتب العلوم لتطوير الأراضي، إدارة تطوير الأراضي، تايلاند
- مخبر علوم التربة ، قسم علوم النبات والتربة، كلية الطب و الزراعة، جامعة شيانغ ماي، تايلاند
- قسم علوم التربة ، كلية الزراعة، جامعة كاسيتسارت، حرم كامفينج شون الجامعي، تايلاند
- معهد بحوث التربة والأسمدة، فيتنام

من منطقة المحيط الهادئ:

- DES - مركز الكيمياء، أستراليا
- مختبر الكيمياء الزراعية في فيجي، فيجي
- معهد بحوث السكر في فيجي، فيجي
- معهد العلوم التطبيقية، جامعة جنوب المحيط الهادئ، فيجي
- جامعة جنوب المحيط الهادئ، حرم ألافوا، ساموا

من منطقة الشرق الأدنى وشمال إفريقيا:

- مختبر KIMIA AB للاستشارات البيئية والزراعية، جمهورية إيران الإسلامية
- معمل معهد بحوث التربة والمياه، جمهورية إيران الإسلامية
- وزارة العلوم والتكنولوجيا، مديرية البحوث الزراعية، مركز التربة والموارد المائية، العراق
- امركز الوطني للبحوث الزراعية، الأردن
- معهد الكويت للأبحاث العلمية، الكويت
- معهد البحوث الزراعية، لبنان
- مركز أبحاث الأراضي والمياه، السودان

من المنطقة الافريقية:

- قسم البحوث الزراعية، بوتسوانا
- معهد البحوث الزراعية من أجل التنمية، الكاميرون
- المعهد الوطني للدراسات والبحوث الزراعية، جمهورية الكونغو الديمقراطية
- الخدمة التحليلية للمختبرات - مركز أكرا (CSIR-SRI)، غانا
- معمل الخدمات التحليلية لمعهد أبحاث التربة، غانا
- المعمل الوطني لتحليل التربة والأسمدة والنباتات والمياه بالهيئة القومية للتربة، جمهورية غينيا
- هيئة البحوث الزراعية والحيوانية الكينية (KALRO)، كينيا

| القائم بالتعديل | المراجعة | تاريخ المصادقة | تاريخ التحقق |
|---|---|---|---|
| رئاسة مجموعة العمل الفنية المتعلقة بطرائق العمل القياسية في GLOSOLAN: Gina Nilo and Bergil Bernaldo من الفلبين | بواسطة لجنة المراجعة | 13يناير/كانون الثاني 2021 | 13يناير/كانون الثاني 2021 |

- المختبر الزراعي - FES، ملاوي
- معهد الوطني للبحوث الزراعية من نهر النيجر، النيجر
- مجمع المختبرات الوطنية ، كادونا، نيجيريا
- المعهد التوغولي للبحوث الزراعية، توغو معهد زامبيا للبحوث الزراعية، زامبيا
- معهد زامبيا للبحوث الزراعية، زامبيا
- جامعة زامبيا، زامبيا
- محطة تجربة جمعية السكر في زمبابوي، زمبابوي
- أسمدة البذور والحبوب، زمبابوي

من المنطقة الأوروبية:

- معهد بحوث إدارة الأراضي والمياه، النمسا
- جامعة زغرب، كلية الزراعة، قسم المحاصيل العامة كرواتيا
- جامعة زغرب، كلية الزراعة، قسم علوم التربة، كرواتيا
- المعهد المركزي للإشراف والاختبار في الزراعة، جمهورية التشيك
- مخبر Agro-Cares Golden Standard (Care4Agro BV) ، هولندا
- معهد الموارد الطبيعية بفنلندا، فنلندا
- معمل مراقبة التربة، معهد ثوينن، ألمانيا
- مركز سلامة سلسلة الغذاء غير الربحي المحدود، المجر
- معهد لاتفيا الحكومي لبحوث الغابات "سيلافا"، لاتفيا
- مختبر Agro-Cares Golden Standard (Care4Agro BV)، هولندا
- المختبر البيولوجي الكيميائي للتربة، جامعة فاغينينغين، هولندا
- مختبر التربة والخصوبة في Escola Superior Agrária of Castelo Branco، البرتغال
- المعهد الوطني للبحث والتطوير لعلوم التربة والكيمياء الزراعية والبيئة - قسم التحليل الفيزيائي والكيميائي، رومانيا
- جامعة سانت. كليمنت أوهريدسكي "- بيتولا ، معهد التبغ العلمي - بريليب، مقدونيا
- معمل التربة والأسمدة، قسم علوم التربة وتغذية النبات، كلية الزراعة، جامعة أنقرة، تركيا (SOFREL-TR) ، تركيا
- روثامستيد للأبحاث، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية

مركز البحث العلمي للزراعة بجورجيا

من منطقة أوراسيا:

- معهد علم الأحياء التابع لمركز كومي للعلوم التابع لفرع الأورال التابع لأكاديمية العلوم الروسية (IB Komi SC UB RAS) ، الاتحاد الروسي

من أمريكا اللاتينية:

- جامعة باتاغونيا الوطنية سان خوان بوسكو، الأرجنتين
- مختبر أنسجة التربة والنباتات، جامعة كونسبسيون ، تشيلي
- معهد التربة ، كاماغوي، كوبا
- مختبر كيمياء التربة/LABOSUELOS-UASD، جمهورية الدومينيكان
- المركز الوطني لتكنولوجيا الزراعة والغابات (CENTA)، السلفادور
- كلية الدراسات العليا ، مجمع مونتيسيلو (LABFER -CPM)، المكسيك

من أمريكا الشمالية:

- مخبر مسح التربة Kellogg، الولايات المتحدة الأمريكية

| القائم بالتعديل | المراجعة | تاريخ المصادقة | تاريخ التحقق |
|---|---|---|---|
| رئاسة مجموعة العمل الفنية المتعلقة بطرائق العمل القياسية في GLOSOLAN: Gina Nilo and Bergil Bernaldo من الفلبين | بواسطة لجنة المراجعة | 13يناير/كانون الثاني 2021 | 13يناير/كانون الثاني 2021 |

تأسست الشراكة العالمية من أجل التربةفي عام 2012 كآلية معترف بها عالميًا لوضع التربة في جدول الأعمال العالمي من خلال العمل الجماعي. تتمثل أهدافنا الرئيسية في تعزيز الإدارة المستدامة للتربة وتحسين إدارة التربة لضمان التربة الصحية والإنتاجية ، ودعم توفير خدمات النظام البيئي الأساسية لتحقيق الأمن الغذائي وتحسين التغذية ، والتكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره ، والتنمية المستدامة

GLOSOLAN
الشبكة العالمية لمخابر التربة

تعتبر القرارات القائمة على الأدلة بالغة الأهمية لتحقيق الإدارة المستدامة للتربة والأمن الغذائي وجدول أعمال 2030. في حين أن كمية بيانات التربة ونوعيتها أمران ساسيان يجب أيضًا تنسيق معلومات التربة وموائمتها GLOSOLAN عالميًا حتى يكون لها تأثير هام. تأسست في عام 2017 في إطار الركيزة 5 للشراكة العالمية للتربة وهي تسهل التواصل وتنمية القدرات من خلال GSP، التعاون وتبادل المعلومات بين مخابر التربة بمستويات مختلفة من الخبرة

بفضل الدعم المالي المقدم من

PHOSAGRO®

CB3354AR/1/06.21