



## تقدير عنصر الماغنيسيوم في عينات من التربة بمنطقة ترهونة

انتصار جمعة المغربي<sup>1\*</sup>، ريم احمد ضو<sup>2</sup>، عيادة بهلول أحمد<sup>3</sup>، سالمة جمعة زبيدة<sup>4</sup>، ورود الضاوي<sup>5</sup>  
قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة الزيتونة، ترهونة، ليبيا 5:4:3:2:1

## Estimation of Magnesium in Soil Samples in Tarhuna

Antesar J. Elmagirbi<sup>1\*</sup>, Rim A. Daw<sup>2</sup>, Ayyadah A. Ahmed<sup>3</sup>, Salma G. Zbeda<sup>4</sup>,  
Worod Aldawy<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Department of Chemistry, Faculty of Sciences, Azzaytuna University, Tarhuna, Libya

\*Corresponding author: [entesar85.elm@gmail.com](mailto:entesar85.elm@gmail.com)

Received: January 03, 2024

Accepted: February 09, 2024

Published: March 01, 2024

### المخلص:

أجريت هذه الدراسة لتحديد محتوى الماغنسيوم في بعض الترب المزروعة في منطقة ترهونة بصوره المختلفه، حيث جمعت عينتين سطحيين بين (0-30 cm) من منطقتين مختلفتين. درست خلال البحث الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة، وبينت النتائج أنها ذات قوام طيني-لومي وبلغت نسبة الرطوبة (1 - 2 %) وكانت قيم الأس الهيدروجيني ما بين (7.97 - 9.16) وهذا يوضح أن التربة قلوية، والناقلية الكهربائية تتراوح ما بين (0.756 - 1.123 ds/m) كما أوضحت النتائج أن صور الماغنسيوم في الترب المزروعة (بطاطا) والترب المزروعة (زيتون) في منطقة ترهونة معبراً عنه بـ ppm كانت تتراوح ما بين (31.968 - 38.928) للصورة الذائبة وما بين (31.968 - 38.928) للصورة المتبادلة وما بين (57.68 - 89.156) للصورة الميسرة من الماغنسيوم الكلي. وتشير النتائج إلى ارتفاع محتوى الترب من الماغنسيوم بصفة عامة وأنه توجد بعض الفروقات في متوسطات النتائج المتحصل عليها لكل من الترب المزروعة (بطاطا) والترب المزروعة (زيتون) وقد يكون أحد الأسباب التسميد المستمر.

الكلمات المفتاحية: مغنيسيوم، التربة، صور المغنيسيوم.

### Abstract:

This study was conducted to determine the content of different forms of magnesium in some planted soils in Tarhuna City, where two surface samples were collected between (0-30 cm) from two different areas. This research studied the chemical and physical properties of soil, the results showed that it had a Loamy-clay texture and the level of moisture reached (1 - 2 %), the value of PH was between (7.97 - 9.16) showed the soil is alkaline, the electrical conductivity was ranged between (0.756 - 1.123 ds/m). As the results showed the forms of magnesium in soils planted with potatoes and soils planted with olives in Tarhuna city expressed by ppm ranged between (31.968 - 38.928) for dissolver form, between (31.968 - 38.928) for exchangeable form and between (57.68 - 89.156) for available form of total magnesium. the results indicate to higher content of magnesium in soils and there was some difference s in the average results obtained for both soils planted with potatoes and soils planted with olives, one of the reasons might be continuous fertilization.

**Keywords:** Magnesium, Soil, magnesium forms.

## المقدمة: Introduction

يعتبر المغنيسيوم أحد العناصر الغذائية الكبرى في التربة واللازمة لنمو النبات. وهو عنصر متحرك ضمن النبات ويوجد في معظم التربة بكميات كافية كما أن وجود الكالسيوم يخفف من تأثيره السام ويمتص على شكل أيونات المغنيسيوم وتظهر أعراض النقص غالباً في الأراضي الخفيفة ويكثر وجوده في البذور مرتبطاً مع الفسفور وعلى اعتبار أنه عنصر متحرك فإن أعراض نقصه تظهر على الأوراق السفلية من الفروع أولاً. [19]، [7]

تستطيع النباتات الاستفادة من المغنيسيوم عندما يكون ذائباً في محلول التربة ويتم زيادة تركيز هذا النوع من المغنيسيوم في التربة نتيجة العوامل البيئية كإعادة توزيعه من مصادر أخرى مثل مياه الري والأسمدة والرواسب المترسبة وتعرض المعادن الأولية والثانوية التي تحتوي على المغنيسيوم للعوامل الجوية وكذلك من خلال تحرير المغنيسيوم من الطبقات الداخلية لطبقة السيليكات وإطلاقه أيضاً من خلال عملية الامتصاص من سطح وحواف طبقة السيليكات. [14] يوجد المغنيسيوم في الأراضي بكميات مختلفة، وذلك حسب مادة الأصل الناشئة منها وكمية ونوع الطين السائد في هذه التربة. والمغنيسيوم يوجد في الأراضي الرملية بتركيز حوالي 0.05% بينما يرتفع هذا الرقم في الأراضي الطينية إلى 0.5%. ويرجع ارتفاع كمية المغنيسيوم في التربة الطينية لسهولة تجوية بعض المعادن في التربة.

يوجد المغنيسيوم في التربة في ثلاث صور رئيسية تشمل المغنيسيوم غير المتبادل الموجود بالمعادن الأولية ومعظم المغنيسيوم الموجود بالمعادن الثانوية وهذه الصورة ليست ذات أهمية من حيث تحرير المغنيسيوم للنبات ولكن في حالة وجود المعادن ذات القدرة العالية على التمدد في الأرض بكميات كبيرة فإن هذه الصور تعتبر ذات أهمية للنبات لسهولة تحرر المغنيسيوم من الطبقات الداخلية بجانب الخارجية مع العلم أن معدل انطلاق المغنيسيوم يكون قليل بمقارنة احتياجات النبات لهذا العنصر. [8]

والصور الأخرى للمغنيسيوم هي المغنيسيوم المتبادل والذي يوجد متبادلاً على أسطح الغرويات الأرضية سواء كانت معدنية أو عضوية. ويمثل المغنيسيوم المتبادل حوالي 5% من المغنيسيوم الكلي في التربة، وتزداد كمية المغنيسيوم المتبادل في التربة الملحية والقلوية والتربة الغنية بكاربونات المغنيسيوم في حين تكون كمية المغنيسيوم المتبادل في العديد من التربة الزراعية منخفضة وخاصة الواقعة في المناطق الاستوائية لزيادة معدل سقوط الأمطار وانخفاض الـ pH وقلة EC مما يؤدي إلى زيادة ذوبان المغنيسيوم ويتم فقدانه مع مياه الصرف. وتعتبر هذه الصورة ذات أهمية كبيره بالنسبة للنبات حيث بانخفاض تركيز المغنيسيوم في المحلول الأرضي يحدث انطلاق للمغنيسيوم المتبادل لرفع التركيز مره أخرى. يوجد المغنيسيوم ذائباً في المحلول الأرضي ويختلف تركيزه من تربة إلى أخرى ويكون منخفض التركيز في المحلول الأرضي للأراضي الرملية التي تشير بأنها حمضية وكذلك في أراضي المناطق الرطبة وذلك لقلّة كمية المغنيسيوم المتبادل بهذه الأراضي بينما يكون تركيزه مرتفع في الأراضي الجيرية والقلوية. [20]، [8]

تؤثر درجة الحموضة على درجة صلاحية المغنيسيوم لامتصاصه من قبل النبات حيث يتوفر المغنيسيوم في التربة في مدى pH بين 7.0 – 8.5 وهذا المدى الأمثل لامتصاص المغنيسيوم حيث أن أعراض نقصه تكون قليلة الظهور على النبات في هذا المدى إلا إن امتصاص المغنيسيوم يقل قليلاً في التربة القلوية التي تزيد فيها درجة الحموضة عن 8.5 نتيجة التنافس في امتصاص أيون الكالسيوم مع أيون المغنيسيوم وهذا يقلل من معدل امتصاص المغنيسيوم كما يقل أيضاً امتصاص المغنيسيوم في pH أقل من 7 نتيجة لزيادة تركيز أيون الهيدروجين والألمونيوم ويصبح النقص شديداً في التربة التي يقل فيها الـ pH عن 5.5 لأن في التربة شديدة الحموضة يتحد المغنيسيوم مع أكاسيد الحديد والألمونيوم وعلى هذا يمكن إضافة أسمدة المغنيسيوم لتقلل من سمية الألمونيوم في هذه التربة. [8]

ويعتبر وجود المغنيسيوم أساسياً للعديد من الوظائف الهامة في النبات فيحتل المغنيسيوم مركز جزئ الكلوروفيل في النبات وهي الصبغة الخضراء التي تمكن النبات من استخدام الطاقة الشمسية في إنتاج المادة العضوية بالنبات حيث يدخل حوالي 15 – 20% من المغنيسيوم الكلي في النبات وتركيب الكلوروفيل، ويعتبر أيضاً مهماً لإتمام عملية التمثيل الضوئي ويعتبر منشطاً للعديد من الأنظمة الإنزيمية الخاصة بأبيض الكربوهيدرات ويحافظ على تركيب بعض جزيئات الأحماض النووية [18]. كما يعمل المغنيسيوم على تعزيز امتصاص وانتقال الفوسفات ويساعد في انتقال الكربوهيدرات من أماكن إنتاجها في الأوراق إلى أجزاء النبات الأخرى ليتم استخدامها في إنتاج الطاقة وعمليات البناء الضوئي. [14]، [8]

يؤدي نقص المغنيسيوم إلى ظهور الأعراض على الأوراق المسنة ومن هذه الأعراض تحلل الكلوروفيل وظهور اصفرار متداخل مع اللون الأخضر للورقة على هيئة شريط ويكون ذلك على الأوراق المسنة ومع تقدم الإصابة يحدث التواء لحواف الأوراق إلى أعلى وتجف الأنسجة وتموت وتتحول البقع إلى اللون الرمادي ثم إلى البني فتسقط الأوراق قبل موعدها. [14]، [8]

نظراً للدور الرئيسي الذي يلعبه المغنيسيوم في مساعدة لنبات على النمو، والآثار السلبية الناتجة عن نقصه وزيادته في النبات لذا يكون من الضروري متابعة مستوياته في التربة بشكل دوري ومنتظم. ولهذا السبب فإن هذه الدراسة تهدف إلى معرفة مستويات المغنيسيوم في التربة ومدى توفره في صورة مناسبة للنبات.

## الجزء العملي:

### الأجهزة والأدوات والمواد الكيميائية المستخدمة:

الأجهزة والزجاجيات التي استخدمت في هذا التحليل هي: ميزان حساس، Digital balance، فرن التجفيف Drying oven، مسخن كهربائي، Heater، خزانة الغازات، Gas cabinet، جهاز قياس الرقم الهيدروجيني، pH-meter، جهاز الامتصاص الذري، (AAS) ساعة إيقاف، watch stop، بالإضافة إلى الزجاجيات المتوفرة في المعمل كالديوارق الحجمية، والكؤوس، والأقماع، والماصات، والترموترات، وجهاز الامتصاص الذري، أما بالنسبة إلى المواد الكيميائية فهي محلول خلات الأمونيوم.

### جمع وتحضير العينات:

تم تجميع عينتان من موقعين مختلفين يقعان في الشمال الشرقي لمدينة ترهونة بات طابع جبلي، يحتويان بعض الأشجار (أشجار الزيتون) بالإضافة إلى استخدامها في زراعة البطاطا بين الحين والآخر، وأخذت عينات سطحية (0-30 cm) أعطى لهما الرقمين 1، 2 .

حفظت العينات في المبرد لإيقاف نشاط الكائنات الدقيقة ومن ثم جففت هوائياً ونخلت بمنخل قطره 250 mic و تم أجريت التحاليل الروتينية التالية:

- الرطوبة النسبية : قدرت الرطوبة النسبية وفقاً لما جاء في [6] ، [1]

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = \frac{\text{وزن التربة الرطبة} - \text{وزن التربة الجافة}}{\text{وزن التربة الجافة}} \times 100$$

- حموضة التربة pH: قدرت حموضة التربة في مستخلص مائي بنسبة (1:1) (تربة: ماء) باستخدام جهاز pH - meter وفقاً لما جاء في [6]

- الماغنسيوم القابل للاستخلاص (المتاح): تم تقدير كمية الماغنسيوم الميسر باستخدام خلات الأمونيوم (1N)، pH=7 وفقاً لما جاء في [6]

$$\text{Extractable } C_{Mg}(\text{ mg/kg}) = C_{Mg}(\text{ppm}) * A_L/W_t$$

- الماغنسيوم الذائب: تقدر كمية الماغنسيوم الذائب في التربة بواسطة الماء المقطر والرج لمدة ساعة واحدة وفقاً لما جاء في [6]

$$\text{Soluble } C_{Mg}(\text{mg/kg}) = C_{Mg}(\text{ppm}) * A_L/W_t$$

- الماغنسيوم المتبادل: يشكل عادة الماغنسيوم المتبادل الموجود في مواقع التبادل أو على سطوح معادن الطين الجزء الأكبر من إجمالي الماغنسيوم القابل للاستخلاص، ويمكن استنتاج كميته من المعادلة التالية:

$$\text{Exchangable } C_{Mg}(\text{mg/kg}) = \text{Extrachtable } C_{Mg}(\text{mg/kg}) - \text{Soluble } C_{Mg}(\text{mg/kg})$$

حيث أن:

$$C_{Mg} \text{ ppm}(\text{mg/l}): \text{ تركيز الماغنسيوم من منحنى القياسي.}$$

$$C_{Mg}(\text{mg/kg}): \text{ تركيز الماغنسيوم المراد تقديره في عينة التربة .}$$

$$A_L: \text{ حجم المحلول (مل).}$$

$$W_t: \text{ وزن التربة الجافة هوائياً (جم) .}$$

### تحليل العينات: Sample Analysis

تم تحليل العينات باستخدام جهاز الامتصاص الذري (AAS) .

## النتائج Results:

الجدول (1) يبين نتائج تركيز الماغنسيوم في ترب الدراسة بـ mg/kg.

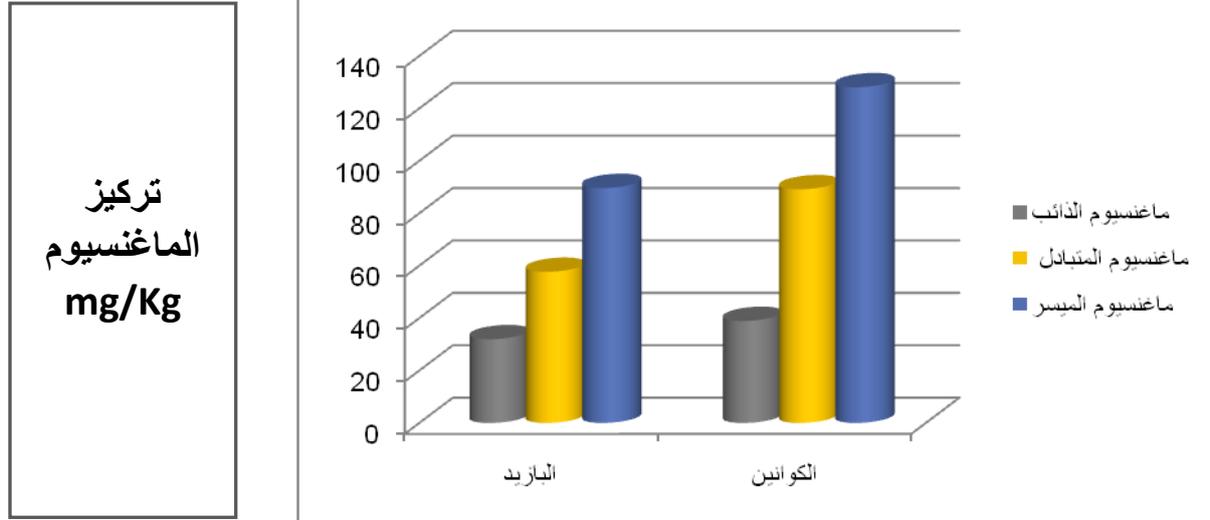
رقم العينة	المنطقة	نوع المحصول	Mg الذائب mg/kg	Mg المتبادل mg/kg	Mg الميسر mg/kg
1	البازيد	زيتون	31.968	57.68	89.648
2	الكوانين	بطاطا	38.928	89.156	128.084

الجدول (2) يبين نتائج تركيز الماغنسيوم في ترب الدراسة بـ meq/100g soil.

رقم العينة	المنطقة	نوع المحصول	Mg الذائب meq/100g soil	Mg المتبادل meq/100g soil	Mg الميسر meq/100g soil
1	البازيد	زيتون	0.26	9.6	0.74
2	الكوانين	بطاطا	0.32	14.8	1.06
المتوسط:					0.9

الجدول (3) يبين نتائج الخواص الفيزيائية والكيميائية في ترب الدراسة.

رقم العينة	المنطقة	الرقم الهيدروجيني	الناقلة الكهربائية ds/m	نسبة الرطوبة %
1	البازيد	7.97	1.123	2
2	الكوانين	9.16	0.756	1



**الشكل (1):** يوضح مستوى تركيز عنصر الماغنسيوم (ملي جرام / كيلوجرام) في ترب مناطق الدراسة.

### 2-3 المناقشة: Discussion

#### 1- الخواص الكيميائية والفيزيائية للتربة:

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي والفيزيائي للتربة بأنها اتسمت بالصفات الكيميائية والفيزيائية المشار إليها في الجدول (3) حيث اتضح أن متوسط الرقم الهيدروجيني يتراوح ما بين (7.97 – 9.16) في ترب منطقتي الدراسة أي أنها تنحصر ما بين المدى القلوي الضعيف والقلوي العالي كما جاء في [4].

بينما تتميز تربة منطقة الدراسة بأن محتوى الأملاح في مدى من منخفض إلى متوسط حيث تراوحت قيم التوصيل الكهربائي بين 0.756 – 1.123 ds/m، وانخفاض محتوى التربة من الأملاح إلى ارتفاع معدلات الأمطار التي تؤدي إلى الغسيل المستمر للأملاح وعدم تجمعها في التربة. [10]

#### 2- الماغنسيوم الذائب Dissolver Magnesium:

الماغنسيوم الذائب يمثل الصورة التي يتم امتصاصها مباشرة بواسطة النبات والميكروبات وهو يمثل أكثر صور الماغنسيوم التي يمكن غسلها من التربة مباشرة. وأظهرت النتائج المتحصل عليها أن قيم الماغنسيوم الذائب في منطقة الدراسة كانت تتراوح ما بين (31.968 – 38.928 ppm) كان تركيز الماغنسيوم تربة العينة رقم (1) منخفض مقارنة بتربة العينة رقم (2)، وذلك لقلة الماغنسيوم المتبادل في هذه التربة وإضافة كميات كبيرة من الأسمدة الغير حاوية على الماغنسيوم قد يؤدي إلى انخفاض الماغنسيوم الذائب حيث تحرر الماغنسيوم المتبادل بالتبادل الأيوني بينه وبين الكاتيون المضاف مما يؤدي إلى سهولة فقد الماغنسيوم بالغسيل. [8]، [20]

#### 3- الماغنسيوم المتبادل Exchangeable Magnesium:

يمثل الماغنسيوم المتبادل الجزء من الماغنسيوم المرتبط كهربائياً على معقدات الأسطح الخارجية لمعادن الطين والمواد الدبالية ويكون جاهزاً للتبادل مع الكاتيونات الأخرى وبعدها يكون متاحاً للنبات. بلغت قيم الماغنسيوم المتبادل في ترب الدراسة ما بين (57.68 – 89.156 ppm) كما موضح في الجدول (1) حيث نلاحظ أن تربة العينة رقم (1) محتواها من الماغنسيوم المتبادل أقل من تربة العينة رقم (2) وذلك لانخفاض قيم pH ولأن العينات جمعت في موسم الأمطار مما أدى ذلك إلى زيادة ذوبان الماغنسيوم وفقده مع مياه الصرف في حين أن تربة العينة رقم (2) أكثر قلوية ربما لاحتوائها على كربونات الماغنسيوم لذلك محتواها من الماغنسيوم عالي. [8]، [12]

#### 4- الماغنسيوم المتاح (القابل للاستخلاص) Available Magnesium:

وهي تمثل صورة الماغنسيوم سهل الاستخلاص، حيث اختلفت ترب الدراسة في محتواها من الماغنسيوم المستخلص وكان تركيزه يتراوح ما بين (89.648 – 128.084 ppm) كما نشاهد في الجدول (1) ارتفاع لقيمة الماغنسيوم المستخلص في العينة رقم (2) مقارنة بالعينة رقم (1) يعزى ذلك للتسميد. [14]، [17]

#### الخاتمة: Conclusion

في هذه الدراسة تم تجميع عينات من التربة في منطقة ترهونة لقياس محتواها من عنصر المغنسيوم باستخدام جهاز الامتصاص الذري واستناداً للنتائج المتحصل عليها فإن جميع ترب الدراسة هي ذات محتوى جيد من الماغنسيوم.

## التوصيات: Recommendations:

- قد أصبح نقص المغنسيوم مشكلة عالمية يتم تجاهلها إلى حد كبير وبذلك يعد دراسة محتواه في التربة وتحديد نقصه وزيادته ومعالجة ذلك أمر ضروري وعليه نوصي بما يلي:
- دراسة مستوى عنصر المغنسيوم في كل الأراضي المزروعة في منطقة ترهونة وليبيا بالكامل.
  - تقدير عنصر المغنسيوم بأعمق مختلفة من سطح التربة.
  - إضافة أسمدة المغنسيوم بمعدلات صحيحة ويجب أن تكون بناءً على نتائج فحوصات التربة.

## المراجع: References:

1. د. ماهر جرجي نسيم، طرق تحليل الأراضي، 2003.
2. د. بن محمود. خالد رمضان ود. عدنان رشيد الجندي، دراسة التربة في الحقل، 1984.
3. د. بشرى الحمادة، عوامل التربة وأثرها على النبات.
4. د. بن محمود، خالد رمضان، الترب الليبية- المجلس القومي للبحث العلمي، طرابلس ليبيا، (1995).
5. على البنا، أسس الجغرافيا المناخية والنباتية، 1970.
6. جون راين. جورج اسطفان. عبد الرشيد، تحليل التربة والنبات، 2003.
7. أ.د ناصر خميس الجيزاوي، دور العناصر الغذائية في حياة النبات.
8. <http://www.starimes.com/?t=31247049>
9. د. أدمون ميخائيل، الكيمياء الكهربائية.
11. إبراهيم زامل الزامل، الكيمياء التحليلية (التحليل الآلي) 1998.
12. غادة سعيد محمد. عبد المجيد تركي المعيني، دراسة حالة المغنسيوم في بعض الترب الجبسية واستجابة محصول الحنطة للتسميد بالمغنسيوم، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، مجلد 16، العدد 1، 2016.
13. A. Fowler, A.R.C.S, The spectrum of magnesium hydrid, Royal Society, vol 209, 1909.
14. Mikkelsen.R, Soil and Fertilizer Magnesium, North America, vol 94, Issue 2, PP 26-28, 2010.
15. Sanad.ingc.tn.
16. [www.adffert.com](http://www.adffert.com)
17. Lithuaniau Research Cauter for Agriculture and Forestry, Comparison of magnesium determination methods as influenced by soil properties, vol: 197, Issue 3, PP 105 – 116, 2010.
18. K. Cheng, R.H.Bray, Determination of calcium and magnesium in soil and plant material, Enviromental Science, 1951.
19. Dunyi. Liu, Ming. Lu, Yi. Liang, Xinping.Chen, Leaching and management of magnesium in typical soils of southwest china, KunmingChina ,2019.
20. A.J.Metson, Some factors of governing the availability of soil magnesium, New Zealand jornal,1974.
21. Guo.Wanil, Nazim Hussain, Liang Zongsuo, Yang. Dongfeng, Magnesium deficiency in plants: An urgent problem, The Crop journal vol 4, pp 83-91,2016.