مجلة المختار للعلوم
مجلد (30)، العدد (01)، السنة (2015) 80- 98
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم ايداع دار الكتب: 280\2013\ بنغازي

تطبيق نظم المعلومات الجغرافية لإنشاء قاعدة بيانات مكانية وغير مكانية لترب المنطقة الشرقية - ليبيا

مختار محمود مختار العالم

قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

بريد الكتروني: mukhtarelaalem@yahoo.com

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v30i1.133

الملخص

في هذه الدراسة تم تصميم وبناء قاعدة بيانات لموارد التربة في المنطقة الشرقية، حيث تم إدخال وحفظ ومعالجة وتحليل كافة البيانات المكانية (الإحداثيات السينية والصادية لقطاعات التربة الممثلة) وغير المكانية، وتشمل (قوام التربة، % الحصى، % كربونات الكالسيوم، % الجبس، % الصوديوم المتبادل، درجة التوصيل الكهربي، السعة التبادلية الكاتيونية، درجة تفاعل التربة، % لمادة العضوية وبعض العناصر الغذائية الكبري والصغري) لقطاعات التربة الممثلة الموجودة بمنطقة الدراسة بواسطة برنامج ArcGIS 10.1، قاعدة البيانات التي تم تصميمها في هذه الدراسة أمكن الأستفادة منها في الحصول على خرائط تصنيف التربة (خرائط تصنيف التربة بالنظام الأمريكي الحديث والنظام الدولي) وبعض الخرائط الغرضية (خرائط الأعماق وتراكم المادة العضوية على سطح التربة ودرجات كربونات الكالسيوم في التربة وقوام التربة)، كذلك يمكن الأستفادة من قاعدة بيانات منطقة الدراسة في إنتاج خرائط أخري مثل خرائط ملائمة التربة لأغراض الري وملائمة التربة للزراعة وملوحة التربة وقوام التربة وكربونات الكالسيوم وغيرها. قاعدة بيانات التربة في منطقة الدراسة سوف تساعد المختصين في هذا المجال من الأجابة على العديد من الاستفسارات التى تساهم في خدمة صالح التنمية الزراعية وتحقيق عدد من الأهداف الحالية والمستقبلية.

مفتاح الكلمات: نظم المعلومات الجغرافية، خرائط تصنيف التربة، الخرائط الغرضية، البيانات المكانية وغير المكانية.

تاريخ الاستلام: سبتمبر، 29 ، 2014؛ تاريخ القبول: نوفمبر، 15، 2014.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

أولت ليبيا في العقود الثلاث الأخيرة اهتماماً خاصاً بدراسات التربة وتجميع المعلومات المتعلقة بالموارد الطبيعية أثناء الأعداد والتخطيط لبرامج التنمية الزراعية المختلفة، مما نتج عنه توفر كم هائل من المعلومات عن مساحات شاسعة حيث بلغ عدد دراسات حصر وتصنيف التربة حوالي 240 دراسة، وأهم هذه الدراسات هي تلك التي أجريت في المناطق الشمالية الشرقية والغربية من ليبيا ذات معدلات تساقط أمطار أكثر من 200 مم/السنة (بن محمود، 2013). لقد كلفت هذه الدراسات الكثير من الجهد والوقت والمال لإنجازها، وعليه كان لابد من التفكير في المحافظة عليها والاستفادة من المعلومات التي توفرها في خدمة الأهداف المستقبلية للتنمية الزراعية والمحافظة على الأراضي وحمايتها من مخاطر التدهور والتصحر.

إن إنتاج وأعداد خرائط تصنيف التربة والخرائط الغرضية بالطرق التقيلدية تكلف الجهد والمال والوقت، وان البديل للتغلب على هذه الصعوبات هو أستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية. أصبحت نظم المعلومات الجغرافية الوسيلة الحديثة لتجميع وتنظيم وتحليل وحفظ البيانات لوضع خطط وبرامج أستخدامات الأراضي بطريقة حديثة تضمن التوصل لإدارة فنية جيدة للأراضي بغرض الرفع من القدرة الإنتاجية لها واستغلالها الاستغلال الأمثل.

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية من النظم المعلوماتية التي تعتمد على استخدام الحاسبات في تخزين وتحليل وعرض المعلومات وفي إنتاج المخططات والخرائط ذات البيانات المكانية أو الجغرافية بالشكل والمقياس المناسبين. إن استخدام نظم المعلومات الجغرافية يساعد في وضع الخطط التنموية الحالية والمستقبلية ويوفر الجهد والوقت، حيث يمكن المستخدمين من الأستفسار عن العديد من التساؤلات للبيانات المدخلة (Heywood وآخرون، 1998). كذلك هذه التقنية لها القدرة على التوفير في مكان التخزين و استرجاع سريع للبيانات و المقدرة على حفظ الخرائط لأقرب تاريخ وتعديلها و مزج خرائط مختلفة لإنتاج خريطة موحدة لغرض معين وايضاً إنتاج خرائط حسب المقياس المطلوب بسرعة أكبر وكلفة أقل واخيراً التحسين في صنع القرار (Burrough و McDonnell، 1998).

إن استخدامات تقنية نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System) على المستوي العربي وغير العربي في مجال التربة والأراضي عديدة، ومنها على سبيل المثال، قام كل من Kanyanda (1988) و Burrough (1989) و Hoober واخرون (2003)، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في إنتاج خرائط تقييم الأراضي لعدد من المحاصيل الزراعية في زمبابوي وكينيا والولايات المتحدة الأمريكية على

التوالي. كما استخدام كل من العكيدي (1990) و المحيمد،(1999) تقنية نظم المعلومات الجغرافية وملحقاتها في تتبع التغاير الزماني والمكاني لخواص التربة الطبيعية والكيميائية.

اما على المستوي المحلي، فإن استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في مجال دراسات التربة والأراضي لازالت في بدايتها، ومن بين هذه الدراسات، قام العالم (2000)، بتطبق تقنية نظم المعلومات الجغرافية مع قاعدة بيانات التربة والحقل والمعروفة بأسم السوتر (SOTER) في إنتاج خرائط رقمية للمنطقة الممتدة من طرابلس إلى غريان. وقام الخبولي (2007)، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في تصميم قاعدة بيانات مكانية للتربة بمنطقة توكرة. وايضاً استخدم كل من Nwer (2005) و Elaalem (2010) تقنية نظم المعلومات الجغرافية في تحليل وإنتاج خرائط تقييم الأراضي لبعض المحاصيل الزراعية في المنطقة الشمالية الشرقية والغربية من ليبيا.

أن أغلب دراسات التربة التي اجريت في ليبيا تم إنشاء قاعدة بيانات لها من خلال المرحلة الأولي لمشروع التخريط الزراعي (2006)، والمعلومات المدخلة من خلال هذا المشروع هي معلومات تعكس الوحدة التصنيفية للتربة (خريطة تصنيف التربة) فقط، أي انه لم يتم العمل على إنشاء قاعدة بيانات لخواص التربة الكيميائية والطبيعية والغذائية (الغير مكانية) لقطاعات التربة الممثلة والتى يمكن من خلالها الحصول على خرائط غرضية تخدم أهداف وأغراض محددة، وبالتالي يتضح جلياً أن هناك ضرورة ملحة لبناء قاعدة بيانات مكانية وغير مكانية لكافة دراسات التربة في ليبيا وذلك بالإعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية من أجل إستغلال البيانات المتوفرة من دراسات حصر وتصنيف التربة الاستغلال الأمثل من أجل المحافظة على الموراد الطبيعية وخدمة أهداف التنمية الزراعية في ليبيا. ومن هنا جاءت أهداف هذه الدراسة، والتى تهدف إلى: (أ) بناء قاعدة بيانات مكانية وغير مكانية لوحدات التربة التصنيفة وقطاعاتها الممثلة الموجودة في المنطقة الشرقية، (ب) إنتاج الخرائط تصنيف التربة (نظام تصنيف التربة الأمريكي والدولى) وبعض من الخرائط الغرضية أو التفسيرية، وذلك اعتماداً على تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

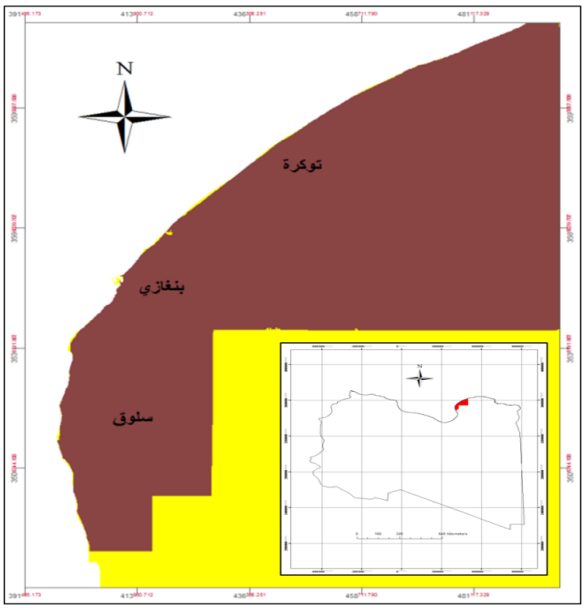
المواد وطرق البحث

منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في المنطقة الممتدة من اجدابيا إلي الجبل الأخضر مروراً بمنطقة بنغازي بين خطي طول '50 °19 – '45 °22 شرقاً و خطي عرض '30 °31 – '00 °33 شمالاً، وتبلغ مساحة المنطقة المدروسة حوالي 587817 هكتار، والشكل (1) يوضح منطقة الدراسة.

أن أغلب اجزاء مناخ منطقة الدراسة هو مناخ البحر الابيض المتوسط ، حيث نجد ان معدلات الأمطار ودرجات الحرارة متباينة من منطقة إلى اخري، مع الأشارة إلى سيادة النظام الرطوبي للتربة المتأثر بنظام البحر المتوسط (Xeric) و النظام الرطوبي الجاف للتربة (Ardic) بينما يسود النظام الحراري الحار (Thermic) في اغلب اجزاء منطقة الدراسة (الحويج و العالم،2012).

أن دراسات موارد التربة في منطقة الدراسة تمت من خلال شركة سلخوزبروم اكسبورت (Solkhozprom Export، 1980). حيث عملت هذه الشركة على إنتاج خرائط تصنيف التربة بالنظام الروسي الحديث وبعض الخرائط الغرضية بمقياس رسم (50000/1) وبعضها بمقياس رسم (250000/1)، ومن ثم تحديد نوعيات الأراضي وقدراتها



شكل 1. موقع منطقة الدراسة

الإنتاجية. وأشار بن محمود (1995) و الحويج و العالم (2012)، ان الترب السائدة في المنطقة الشمالية الشرقية من ليبيا وفق نظام تصنيف التربة بالنظام الأمريكي هي رتب Aridsols, Entisols, Inceptisols, Mollisols, Alfisols . كما وضح بن محمود (1995) و الخبولي (2007)، بأن من بين خصائص التربة

التي تؤثر في زراعة المحاصيل في المنطقة الشرقية هي: الملوحة والصوديوم المتبادل وكربونات الكالسيوم ودرجة تفاعل التربة وقوام التربة وعمق التربة وعمق مستوي الماء الأراضي وتماسك التربة والصرف الداخلي وتعرية وانجراف التربة والعناصر الغذائية الكبري والصغري.

بناء قاعدة بيانات مكانية وغير مكانية لموارد التربة في منطقة الدراسة

لبناء قاعدة بيناتات متكاملة لموراد التربة في منطقة الدراسة تم اتباع الأتي:

تجميع البيانات المكانية وغير المكانية

في هذه الدراسة تم استخدام خريطة تصنيف التربة بالنظام الروسى في مستوي مقياس رسم (250000/1) في صورة رقمية (Format Digital) والمتحصل عليها من مشروع التخريط الزراعي خلال المرحلة الأولى لسنة 2006. كما يجب التنوية إلى ان قاعدة بيانات موارد التربة بمشروع التخريط الزراعي، كما أشير سابقاً، لاتحتوي على قاعدة بيانات مكانية (الإحداثيات السينية والصادية لقطاعات التربة الممثلة) والغير مكانية (البيانات الوصفية والتى تشمل كلاً من الخواص الطبيعية والكيميائية والغذائية للتربة).

تفريغ البيانات المكانية وغير المكانية لقطاعات التربة الممثلة

خلال هذه الخطوة تم توقيع البيانات المكانية (الإحداثيات السينية والصادية) وغير المكانية (الوصفية) لعدد حوالي 85 من قطاعات التربة الممثلة لترب منطقة الدراسة في ملف أكسل، وهذه البيانات تشمل قوام التربة، % الحصى، % كربونات الكالسيوم، % الجبس، % الصوديوم المتبادل، درجة التوصيل الكهربي، السعة التبادلية الكاتيونية، درجة تفاعل التربة، % للمادة العضوية وبعض العناصر الغذائية الكبري والصغري. وهذه البيانات تم حفظها في صيغة (csv.*) بحيث يسهل التعامل معها من خلال برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS 10.1).

ربط البيانات غير المكانية مع خريطة تربة المنطقة بواسطة برنامج الـ ArcGIS 10.1

خلال هذه الخطوة تم ربط البيانات الموجودة في ملف اكسل والمحفوظة في صيغة (csv.*) مع خريطة تصنيف التربة الرقمية لمنطقة الدراسة. وتمت هذه الخطوة من خلال برنامج نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS 10.1) بواسطة عملية تعرف بالربط أو(Join).

إنتاج خرائط تصنيف التربة وبعض الخرائط التفسيرية

من خلال هذه الدراسة يمكن الحصول على العديد من الخرائط التفسيرية، لانه كما اشير سلفاً تم إدخال كم هائل من البيانات، ولكن في هذه الورقة تم إنتاج بعض من الخرائط، والتي تشمل:

خريطة تصنيف التربة بالنظام الأمريكي الحديث

لإنتاج هذه الخريطة تم مقابلة تصنيف التربة بالنظام الروسي الحديث مع مايعادلها بالنظام الأمريكي، وذلك بالاعتماد على الأسس المتبعة في تصنيف التربة بالنظام الأمريكي (بن محمود، 1995).

خريطة تصنيف التربة بالنظام الدولي

لإنتاج هذه الخريطة تم مقابلة تصنيف التربة بالنظام الروسي مع مايعادلها بالنظام الدولي، وذلك بالاعتماد على الأسس المتبعة في تصنيف التربة بالنظام الدولي (بن محمود، 1995).

خريطة تراكم المادة العضوية في سطح التربة

لإنتاج خريطة توضح تراكم المادة العضوية في سطح التربة لترب منطقة الدراسة تم فصل الترب إلى درجات مختلفة حسب محتواها من المادة العضوية كما في الجدول(1).

جدول 1. درجات المادة العضوية في التربة

الدرجة	المادة العضوية %
منخفضة	اقل من 1.5
متوسطة	1.5 – 3
مرتفعة	اكبر من 3

مأخوذ عن (الحويج و العالم،2012)

خريطة أعماق التربة

لإنتاج خريطة اعماق التربة تم تقسيم درجات اعماق التربة في ترب منطقة الدراسة إلى المجاميع المشار إليها في الجدول (2).

جدول 2. يوضح تقسيم درجات أعماق التربة

أسم المجموعة	العمق (سم)
ترب ضحلة	0 – 50
ترب متوسطة العمق	50 – 100
ترب عميقة	100 – 150
ترب عميقة جداً	150 <

ماخوذ عن (Soil Survey Manual، 1993)

خريطة قوام التربة

لإنتاج خريطة قوام التربة تم حساب قوام التربة لقطاعات التربة الممثلة إلى العمق المؤثر للتربة (Soil Survey Manual، 1993).

خريطة توزيع كربونات الكالسيوم في التربة

لإنتاج خريطة توزيع كربونات الكالسيوم لترب منطقة الدراسة تم فصل الترب إلى درجات مختلفة حسب محتواها من كربونات الكالسيوم كما في الجدول 3.

جدول 3. يوضح درجات كربونات الكالسيوم في التربة

الدرجة	كربونات الكالسيوم (%)
غير جيرية	اقل من 0.5
جيرية بدرجة ضعيفة جداً	0.5–5
جيرية بدرجة ضعيفة	5–10
جيرية	10–15
جيرية بدرجة متوسطة	15–25
جيرية بدرجة مرتفعة	25–50
جيرية جداً	اكبر من 50

ماخوذ عن (Soil Survey Manual، 1993)

النتائج والمناقشة

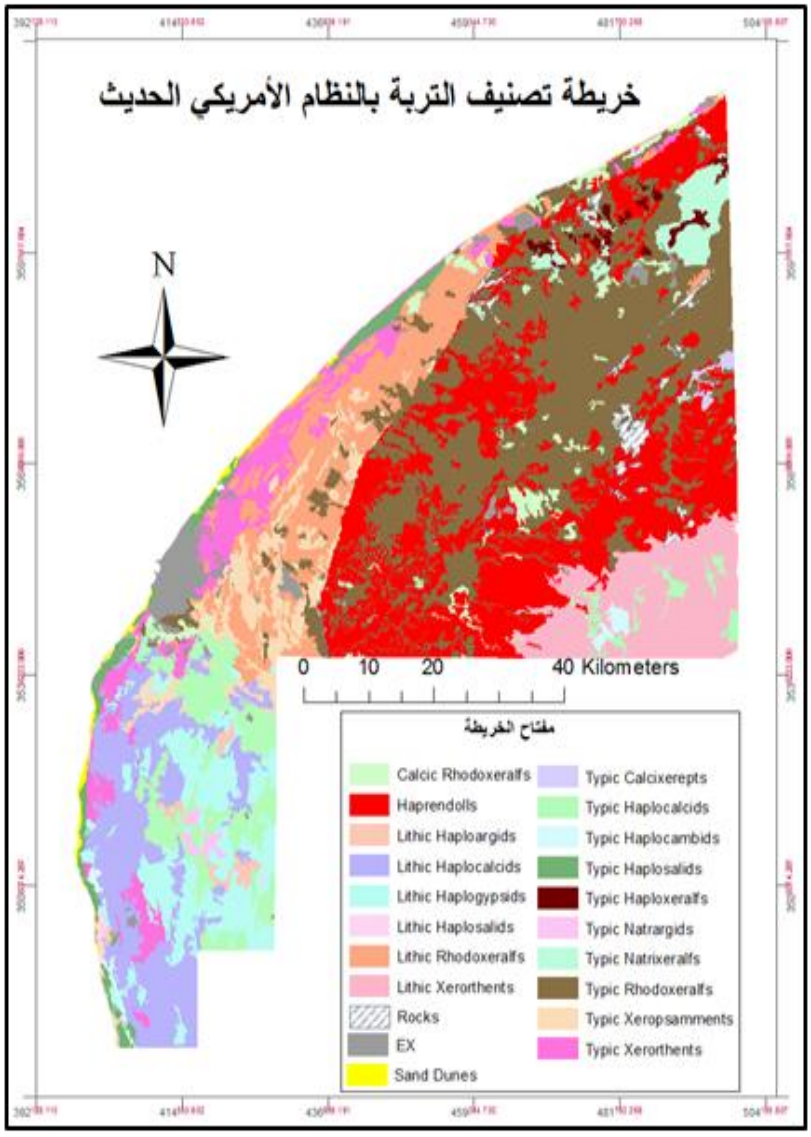
من أبرز النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة هو تصميم وبناء قاعدة بيانات مكانية وغير مكانية لترب المنطقة الشرقية، وتحتوى قاعدة بيانات التربة في منطقة الدراسة على خواص التربة الطيبعية والكيميائية والغذائية، بالأضافة إلى الإحداثيات السينية والصادية لكل قطاعات التربة الممثلة الموجودة في لوحة التربة بمقياس رسم (250000/1).

المعلومات الموجودة في قاعدة بيانات نظم المعلومات الجغرافية لترب منطقة الدراسة أمكن من خلالها إنتاج بعض من الخرائط، ومن الخرائط المنتجة في هذه الدراسة خريطة تصنيف التربة بالنظام الأمريكي, وخريطة تصنيف التربة بالنظام الدولي, وخريطة تراكم المادة العضوية في سطح التربة, وخريطة أعماق التربة, وخريطة درجات الكالسيوم في التربة, وخريطة قوام التربة (شكل 2 أ، ب، ج، د، هـ، و) على التوالي.

من خلال الشكل (2 أ) يتضح بأنه عند مقابلة تصنيف التربة بالنظام الروسي الحديث مع مايعادلها بالنظام الأمريكي، وذلك بالاعتماد على الأسس المتبعة في تصنيف التربة بالنظام الأمريكي، وجد أن منطقة الدراسة تحتوي على عدة مجاميع تحت كبري والتي تتبع لرتبة Aridsols, Entisols, Inceptisols, Alfisols Mollisols,، وان أغلب المجاميع تحت الكبري التابعة لهذه الرتب تتميز بسيادة النظام الرطوبي المميز لمناخ البحر المتوسط والنظام الرطوبي الجاف في بعض من اجزاء منطقة الدراسة، وهذا يتوافق مع أشار اليه كل من بن محمود (1995) والحويج والعالم (2012)، والجدول (4) يبين رتب الترب بالنظام الأمريكي الحديث والمساحة بالهكتار والنسب المئوية في منطقة الدراسة.

جدول 4. رتب التربة بالنظام الأمريكي بمنطقة الدراسة والمساحة بالهكتار والنسب المئوية

الرتبة	المساحة (هكتار)	(%)
Alfisols	230246	39.2
Aridsols	135777	23.1
Mollisols	127585	21.7
Entisols	92771	15.8
Inceptisols	1438	0.2



شكل 2 أ. خريطة تصنيف التربة بالنظام الأمريكي

بينما يشير الشكل (2 ب)، بأنه عند مقابلة تصنيف التربة بالنظام الروسي الحديث مع مايعادلها بالنظام الدولي، وذلك بالاعتماد على الأسس المتبعة في تصنيف التربة بالنظام الدولي، وجد ان منطقة الدراسة تحتوي على عدة

وحدات تربة وهي Calcisols, Luvisols, Solonchka, Leptosols, Cambisols, Solonetz ,Regosols، وهذا يتوافق مع ما ذكره بن محمود (2013)، والجدول (5) يبين وحدات التربة بالنظام الدولي والمساحة بالهكتار والنسب المئوية في منطقة الدراسة.

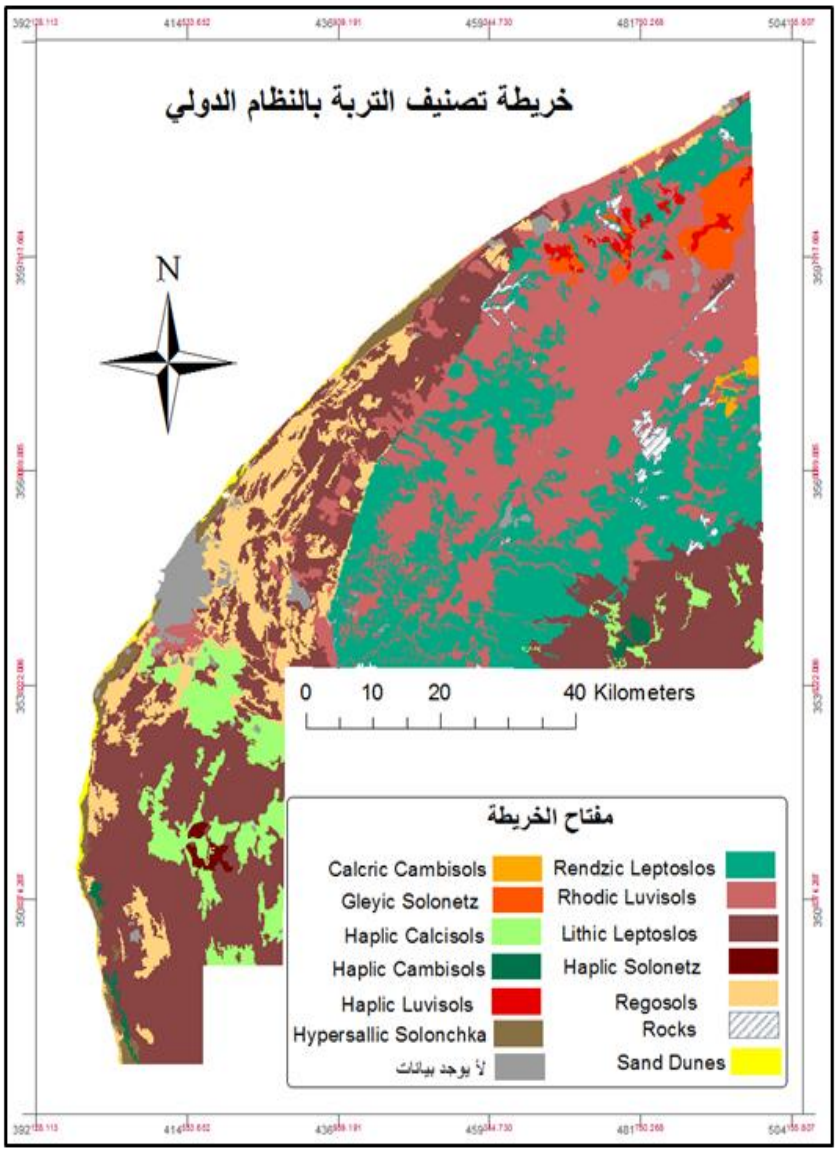
جدول 5. وحدات التربة بالنظام الدولي بمنطقة الدراسة والمساحة بالهكتار والنسب المئوية

الوحدة	المساحة (هكتار)	%
Leptosols	310753	53
Luvisols	166568	28
Regosols	52339	9
Calcisols	31877	5
Solonetz	12485	2
Solonchka	9440	2
Cambisols	4355	1

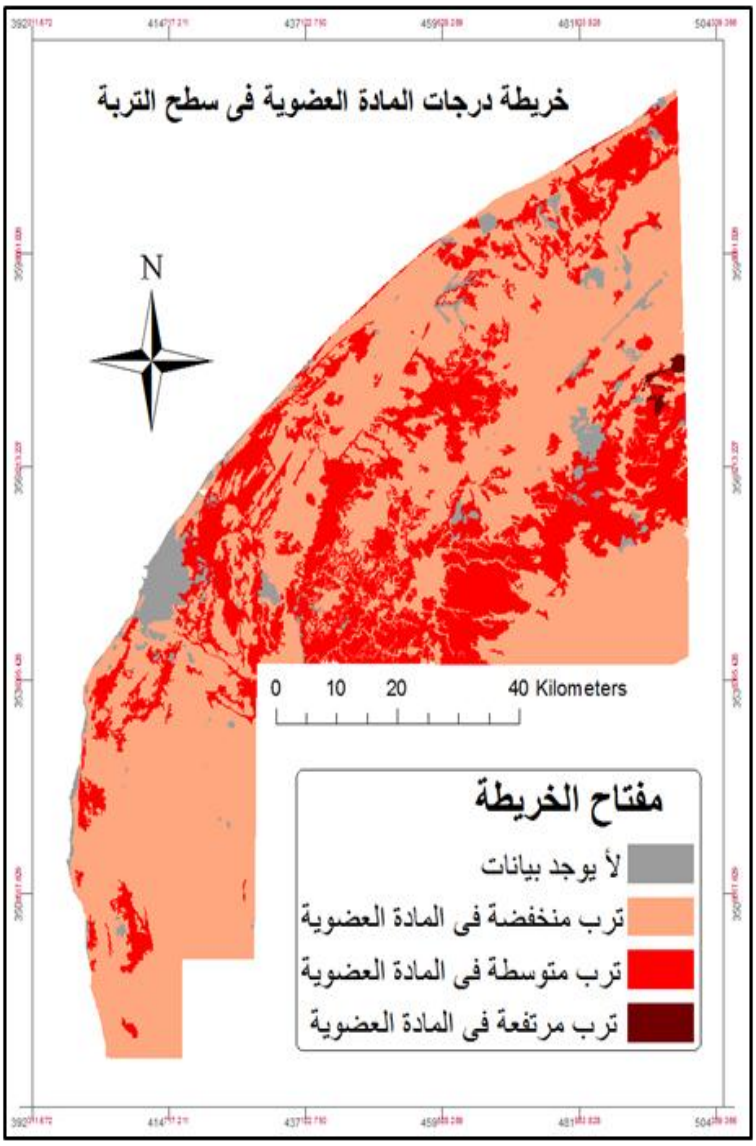
اما الشكل (2 ج)، يوضح أن درجات المادة العضوية في تربة منطقة الدراسة تتروح ما بين المنخفضة والمرتفعة، والجدول (6) يوضح درجات المادة العضوية في التربة والمساحة بالهكتار والنسب المئوية في منطقة الدراسة.

جدول 6. درجات المادة العضوية في التربة بمنطقة الدراسة والمساحة بالهكتار والنسب المئوية

الدرجة	المساحة (هكتار)	%
منخفضة	403204	68.6
متوسطة	183175	31.2
مرتفعة	1438	0.2



شكل 2 ب. خريطة تصنيف التربة بالنظام الدولي



شكل 2 ج. خريطة تراكم المادة العضوية في سطح التربة

كذلك يلاحظ من خلال الشكل (2 د)، بأن عمق التربة في منطقة الدراسة يتروح ما بين الضحل والعميق جداً، والجدول (7) يوضح درجات اعماق التربة بمنطقة الدراسة والمساحة بالهكتار والنسب المئوية في منطقة الدراسة.

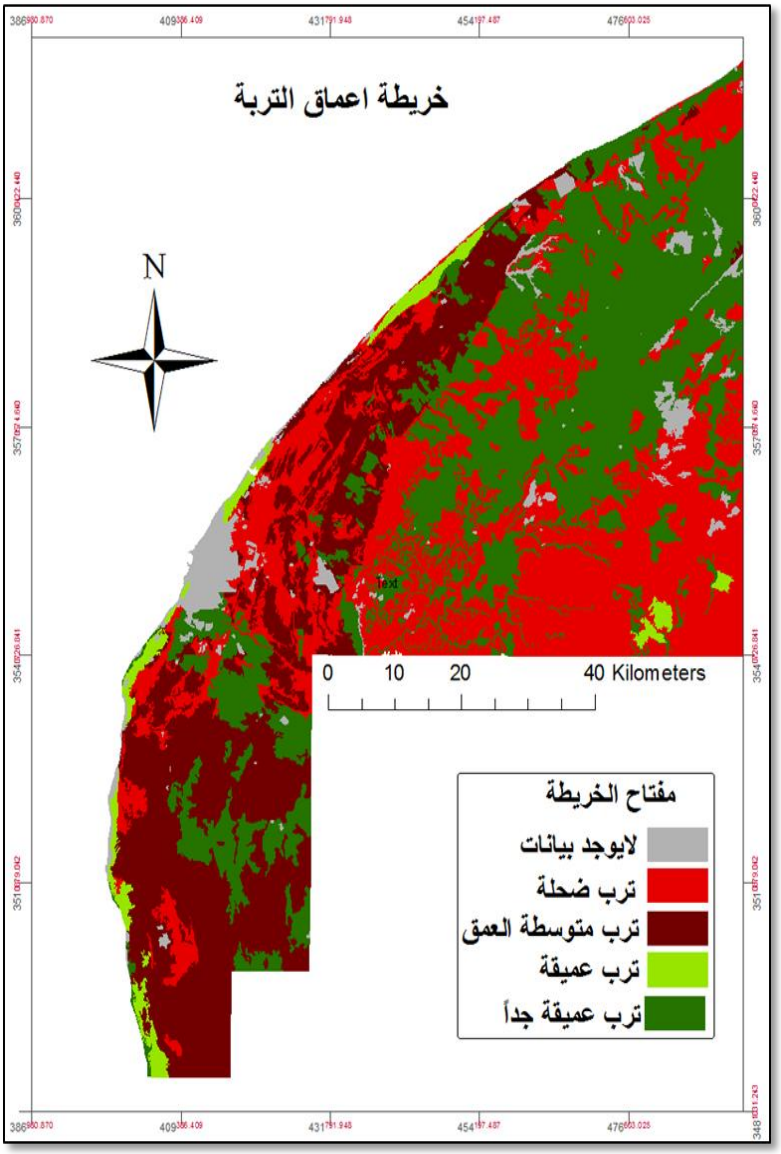
جدول 7. درجات أعماق التربة في منطقة الدراسة والمساحة بالهكتار والنسب المئوية

درجة العمق	المساحة (هكتار)	%
ترب ضحلة	219409	37
ترب متوسطة العمق	142624	24
ترب عميقة	14139	2
ترب عميقة جداً	211645	36

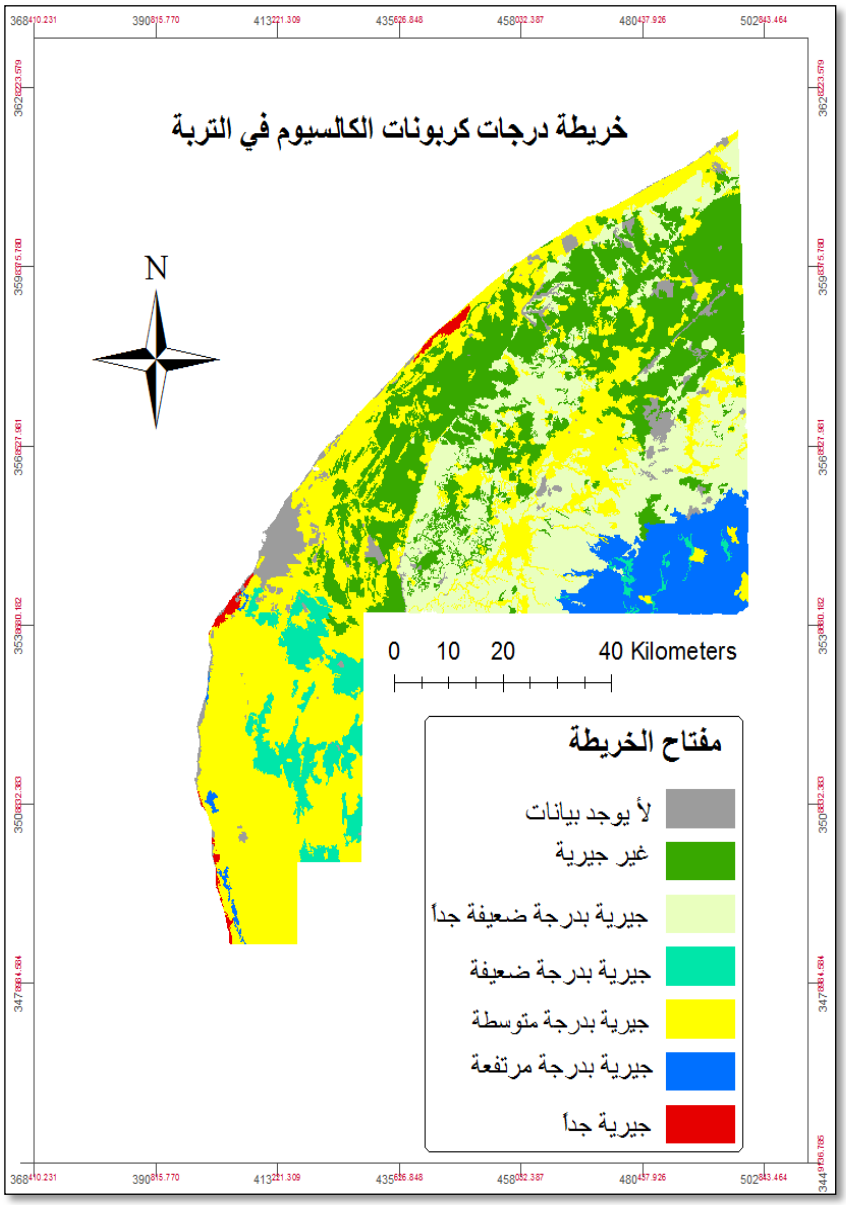
بينما يوضح الشكل (2 هـ) أن درجات كربونات الكالسيوم في التربة تتروح ما بين الترب الغير جيرية والترب الجيرية جداً، والجدول (8) يوضح درجات كربونات الكالسيوم والمساحة بالهكتار والنسب المئوية في منطقة الدراسة.

جدول 8. درجات كربونات الكالسيوم في منطقة الدراسة والمساحة بالهكتار والنسب المئوية

الدرجة	المساحة (هكتار)	(%)
غير جيرية	154165	26
جيرية بدرجة ضعيفة جداً	129740	22
جيرية بدرجة ضعيفة	31924	5
جيرية بدرجة متوسطة	224951	38
جيرية بدرجة مرتفعة	43651	7
جيرية جداً	3386	1

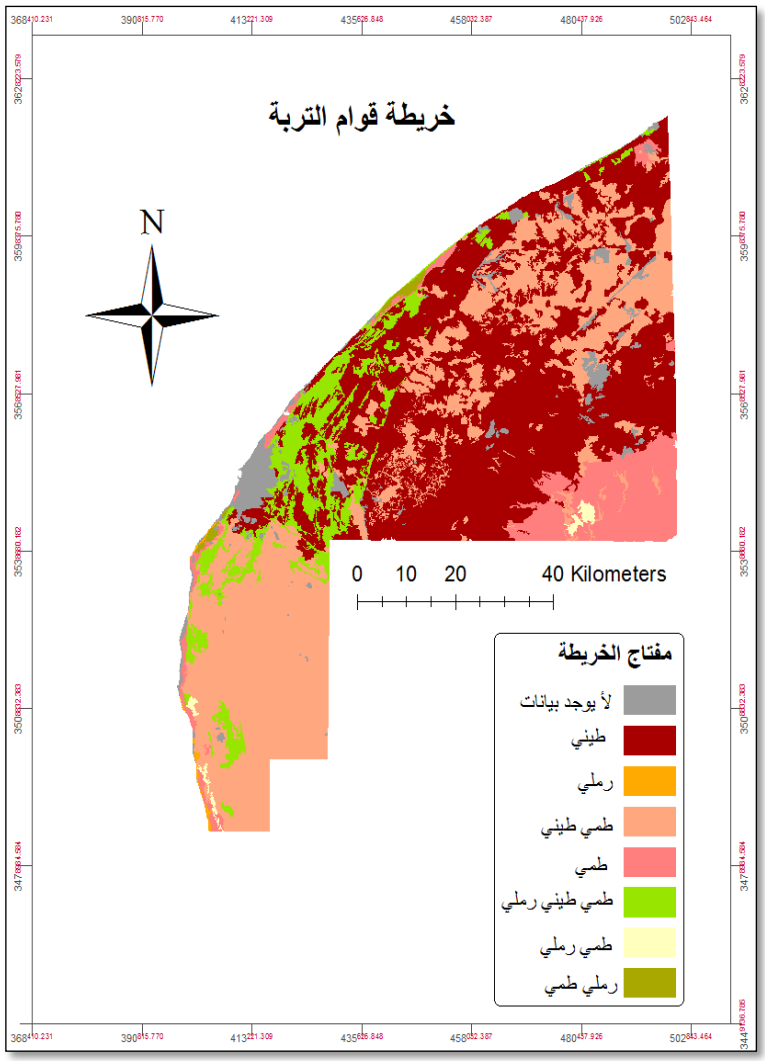


شكل 2 د. خريطة أعماق التربة



شكل 2 هـ. خريطة درجات كربونات الكالسيوم في التربة

اما الشكل (2 و) يوضح بأن قوام التربة لقطاعات التربة الممثلة يتابين من القوام الطيني إلي القوام الرملي طمي، والجدول (9) يبين قوام التربة والمساحة بالهكتار والنسب المئوية في منطقة الدراسة.



شكل 2 و. خريطة قوام التربة

جدول 9. قوام الترب في منطقة الدراسة والمساحة بالهكتار والنسب المئوية

القوام	المساحة (هكتار)	(%)
طيني	258552	44.0
رملي	1070	0.2
طمي طيني	220762	37.6
طمي	50932	8.7
طمي طيني رملي	51269	8.7
طمي رملي	2916	0.5
رملي طمي	2317	0.4

النتائج المشار أليها في الجدوال 6, 7, 8, 9، أوضحت بأن كلاً من المادة العضوية ودرجة العمق في التربة وكربونات الكالسيوم وقوام التربة تتباين في مساحاتها ونسبها داخل منطقة الدراسة، وهذا يتفق مع ما ذكره كل من بن محمود (1995) و Nwer (2005) والخبولي (2007).

الخلاصة

من خلال هذه الدراسة يتضح أن هناك حاجة ماسة لتصميم وبناء قاعدة بيانات مكانية وغير مكانية لترب المنطقة تحت الدراسة. البيانات المكانية والوصفية الموجودة في قاعادة بيانات منطقة الدراسة سوف توفر الجهد والوقت والمال في إنتاج العديد من من الخرائط الغرضية أو التفسيرية الأخري مثل خريطة ملوحة التربة، وخريطة ملائمة التربة لأغراض الري، وخريطة ملائمة التربة للزراعة.

كما يجب التنويه، إلى أن هذه البيانات يمكن أستخدامها في دراسات أخري مع العديد من البرمجيات المتوفرة في مجال التربة والأراضي مثل البرنامج المعروف بأسم SWEAP، وهو برنامج يتم من خلالها الحصول على خرائط انجراف التربة وكذلك البرنامج المعروف بأسم الـ SOSA للحصول على خرائط ملوحة التربة وايضاً مع برنامج تقييم الأراضي والمعروف بأسم ALES. قاعدة البيانات التي تم أنشاؤها سوف تساعد الباحثين ومتخذي القرار من الإجابة على العديد من الاستفسارات والتساؤلات، وبالتالي يمكن استثمارها بما يخدم صالح التنمية الزراعية وتحقيق عدد من الأهداف الحالية والمستقبلية المتجددة في منطقة الدراسة.

المراجع

الحويج، عزالدين الطيب، مختار محمود العالم.(2012). دليل الوصف المورفولوجي وتصنيف قطاع التربة في الحقل. منشورات دار الطالب– الطبعة الأولي.

الخبولي، محي الدين محمد حمد. (2007). استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تصميم وبناء قاعدة معلومات مكانية للتربة بمنطقة توكرة – ليبيا. المختار للعلوم العدد السادس عشر .

المحيمد، عبد الحليم علي سليمان.(1999) .التغايرات المكانية والزمنية لبعض صفات الترب في وسط السهل الرسوبي العراقي، أطروحة دكتوراه،كلية الزراعة،جامعة بغداد.

العكيدي، وليد خالد . (1990). ادارة الترب واستعمالات الاراضي . مطبعة جامعة الموصل – العراق.

العالم، مختار محمود. (2000). تطبيق نظم المعلومات الجغرافية والسوتر في إنتاج الخرائط الرقمية للمنظقة الممتدة من طرابلس إلى غريان. كجزء من متطلبات درجة الأجازة العالية الماجستر في العلوم الزراعية، قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة طرابلس.

بن محمود، خالد رمضان. (1995). الترب الليبية تكوينها . تصنيفها . خواصها . امكانياتها الزراعية، الطبعة الأولى، الهيئة القومية للبحث العلمي، ليبيا.

بن محمود، خالد رمضان. (2013). نحو أسترتيجية وطنية لأستدامة الموراد الطبيعية وتعزيز الأمن الغذائي في ليبيا.

مشروع تخريط الموراد الطبيعية, (2006). المرحلة الأولي, مركز البحوث الزراعية, وزراة الزراعة, ليبيا.

Burrough, P.A. (1989). Fuzzy mathematical methods for soil survey and land evaluation'. Journal of Soil Science, 40: 447-492.

Burrough, P. A., and R. A. McDonnell. (1998). Principles of Geographic Information Systems. Oxford, Oxford University Press.

Elaalem, M. (2010). The Application of Land Evaluation Techniques in Jeffara Plain in Libya using Fuzzy Methods. Ph.D. thesis, Leicester University, UK.

Heywood, I., and S. Carver. (1998). An Introduction to Geographic Information Systems, Adison Wesley Longman Limited.

Hoobler, B.M., G.F. Vance, J.D. Hamerlinck, L.C. Munn and J.A. Hayward. (2003). Applications of land evaluation and site assessment (LESA) and a geographic information system (GIS) in East Park County, Wyoming. Journal of Soil and Water Conservation, 58: 105-112.

Kanyand, C.W. (1988). Field application of the FAO guidelines for land evaluation for rainfed agriculture in comparison with the national guidelines: criticisms and proposal, FAO World Soil Resources No.62.

Nwer, B. (2005). The Application of Land Evaluation Technique in the North-East of Libya, Ph.D. thesis, Cranfield University, Silsoe, UK.

Soil Survey Division Staff. (1993). Soil survey manual. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 18.

Solkhozprom Export. Soil Ecological Expedition, USSR. (1980). Soil studies in the Western and Eastern Zones. Secret of Agr. Reclamation and Land Development. Tripoli, Libya.

Application of GIS for Designing Spatial and Non Spatial Soil Database in Eastern Region, Libya

Mukhtar Mahmud Elaalem

Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli, Libya

Abstract

Traditional methods of mapping soil classification maps and interpretive soil maps are expensive and time-consuming. The alternative way to cope with this problem is to apply geographic information system (GIS). GIS becomes an effective technology for scientists, managers and decision makers in addressing multidisciplinary and complex programmes for environmental monitoring, assessment and management.

The purpose of this paper was to generate spatial and non-spatial soil database in GIS environment in eastern region of Libya. In this paper, number of soil properties such as soil textures, soil depth, soil pH, soil organic matter, cation exchange capacity, soil salinity, soil calcium carbonate and stones at surface for the representative soil profiles in the study area, were encoded and stored in GIS databases. These data were used to classify soils according to USA soil taxonomy, FAO soil map, and mapping soil depth, soil organic matter, soil calcium carbonate and soil texture. For future work, the author will use these data for mapping another interpretive soil maps, such as soil suitability for agricultural crops and soil salinity maps. Spatial and non-spatial soil database will help researcher and decision makers in this area of interest to answer number of questions for current and future goals.

Keywords: GIS, Soil Classification Maps, Interpretive Soil Maps, Spatial and Non-Spatial Database.