مجلة المختار للعلوم
مجلد (29)، العدد (01)، السنة (2014) 58-67
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم إيداع دار الكتب: 280\2013\ بنغازي

استخدام برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي MicroLEIS في تقييم القدرة الإنتاجية لبعض أراضي منطقة القبة- ليبيا

محي الدين محمد الخبولي[1*]، أشرف محمد مصطفى[2]، الصابر المبروك محمود[1]

[1] *قسم التربة و المياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا*

[2] *قسم التربة و المياه، كلية الزراعة (الشاطبي)، جامعة الإسكندرية، الإسكندرية، مصر*

*بريد الكتروني: mhieldin@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.269

الملخص

أجريت الدراسة بهدف تقييم القدرة الإنتاجية لبعض أراضي القبة بالجبل الأخضر التي تبلغ مساحتها حوالي 2370 هكتار وتحتوي على عدة أنماط من الاستخدام الزراعي الحالي، كما أجريت عملية الحصر لمنطقة الدراسة بعدد 21 قطاع تربة ممثلاً للظواهر التضاريسية بها والحصول على 58 عينة ممثلة للآفاق بغرض إجراء التحاليل المعملية لبعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية. وأجريت عملية التقييم باستخدام برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط باستخدام الحاسوب MicroLEIS وذلك لتقييم القدرة الإنتاجية للاستخدام الزراعي للأرض في منطقة الدراسة. تبعاً لدرجات القدرة الإنتاجية فإن 54.9% من منطقة الدراسة تعتبر ترب ذات قدرة إنتاجية جيدة ذات درجة تصنيفية C2 Ir وأن العوامل المحددة هي كل من عامل التربة ومخاطر التعرية، بينما تمثل الترب متوسطة القدرة الإنتاجية C3 نسبة 37.1% من المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة، بينما الأراضي الحدية تمثل 3.8% و الأراضي الصخرية كانت 4.2 % من منطقة الدراسة و هناك العديد من العوامل المحددة أهمها عامل التربة و مخاطر تعرية التربة.

مفتاح الكلمات: تقييم الأراضي، نظم المعلومات الجغرافية، القدرة الإنتاجية للتربة، القبة، ليبيا.

تاريخ الاستلام: ديسمبر 26، 2012؛ تاريخ القبول: يناير 5، 2014.
© 2014 الباحث (الباحثون) هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

يتوقف الإنتاج الزراعي في الأراضي الليبية علي كل من الموارد المائية والأرضية، وبصفة عامة فأن الموارد المائية في ليبيا محدودة نسبياً، وكذلك المناطق التي يمكن أن تعتمد على الزراعة المطرية تمثل مساحة محدودة جداً من أراضي ليبيا لا تزيد عن 1.8% من المساحة الكلية للبلاد (Selkhozprom Export، 1980)، ومن جهة أخرى، فإن منطقة الجبل الأخضر أكثر مناطق ليبيا نصيباً من الأمطار ويعتمد عليها الإنتاج الزراعي في هذه المنطقة، بالإضافة إلى مصادر المياه التكميلية من المياه الجوفية المنتشرة في هذه المنطقة، و اعتماد الكثير من الحاصلات الصيفية على الري الكامل من تلك الآبار.

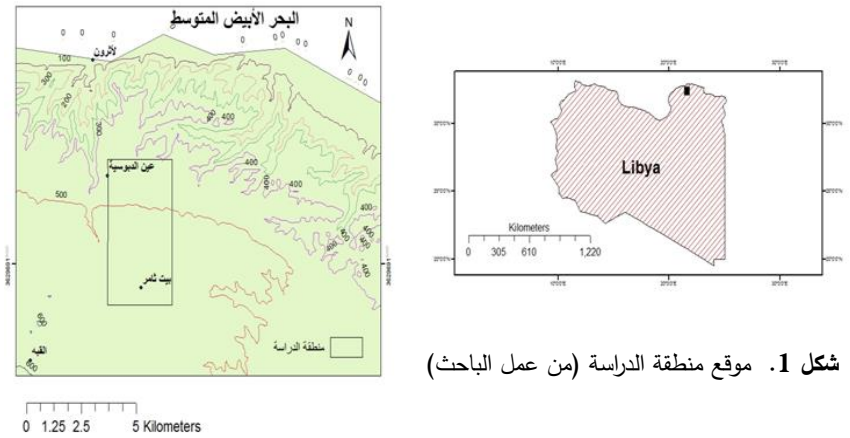
تأتي التربة في المرتبة الثانية بعد الماء ولكن بنفس الأهمية والضرورة للإنتاج الزراعي، فنجد إن الترب الليبية القادرة علي الإنتاج الزراعي إذا ما توفر الماء اللازم، تمثل جزءاً ضئيلاً جداً من مساحة البلاد الكلية لا تزيد عن 10% وأن هذه الترب تختلف في خواصها من منطقة إلى أخرى وحتى داخل المنطقة الواحدة، وبالتالي لكل منها مشاكل استزراع محددة تعيق نمو وإنتاج بعض من المحاصيل الزراعية، وعليه فأن نوعية التربة لها دخل في التوزيع المحلي للمحاصيل الزراعية (بن محمود، 1995). مما سبق يتضح مدى الحاجة إلى إجراء عملية تقييم (Land Evaluation) للأراضي التي لم تستخدم بعد في عملية الإنتاج الزراعي بالإضافة إلى الأراضي الموجودة تحت الاستخدام حالياً. إن برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط باستخدام الحاسوب MicroLEIS (Microcomputer–based Mediterranean Land Evaluation Information System) قد انتشر استخدامه في العديد من دراسات تقييم الأراضي في دول البحر المتوسط (Rossiter، 1996).

يتكون البرنامج من مجموعة متكاملة من البرامج الفرعية المتكاملة (Integrated Package) وقد تم بناء البرنامج على الأسس التي وضعتها FAO في سنوات 1976، 1983 (FAO، 1976 و 1983) لتقييم الأراضي ثم تم دعمها بدراسات مجموعة عمل البرنامج (De la Rosa وآخرون، 1992؛ Dorronsoro، 2002؛ De la Rosa وآخرون، 2004). هذا مع الإشارة إلى أن هذا البرنامج قد سبق استخدامه في العديد من الدراسات السابقة وأثبت كفاءة عالية في إجراء عملية التقييم من حيث الدقة والوقت (Baker، 2003؛ Hamed، 2003؛ Abd El–Hafith، 2004). نظراً لأهمية عملية تقييم الأراضي واستخدام التقنية الحديثة للحاسوب في هذا المجال فقد أجريت هذه الدراسة لتقييم لقدرة الأرض الإنتاجية Land Capability لبعض أراضي القبة بالجبل الأخضر ،ليبيا.

مواد وطرق العمل

منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في نطاق مدينة القبة بالجبل الأخضر شمال شرق ليبيا شكل (1) وتبلغ مساحتها الأولية 2370 هكتار وقد تم تحديد الإحداثيات الجغرافية لحدود منطقة الدراسة باستخدام جهاز (Garmin–XL 12) GPS حقليا وكانت مابين ´17 ^{O}22 – ´19 ^{O}22 شرقاً و ´47 ^{O}32 – ´50 ^{O}32 شمالاً.



شكل 1. موقع منطقة الدراسة (من عمل الباحث)

المناخ

تعتبر بيانات محطة شحات المناخية المرجعية التاريخية التي يمكن الاعتماد عليها في استقراء مناخ منطقة الجبل الأخضر. يوضح جدول (1) معدلات سقوط الأمطار و درجات الحرارة العظمى والصغرى من عام 1986 إلي 2004 م، وتشير البيانات المناخية إلى أن المناخ في هذه المنطقة يتراوح ما بين المناخ شبه الجاف إلى الجاف. يمتد موسم الأمطار من شهر أكتوبر وحتى نهاية شهر أبريل، أعلى معدل أمطار تم تسجيله في شهر ديسمبر وبمتوسط 112.4 مم بينما سجل شهر مايو أقل معدل لسقوط الأمطار وبمتوسط 6.9 مم والمتوسط السنوي لهطول الأمطار المسجل في محطة شحات كان 523.8 مم. يتراوح المتوسط الشهري لدرجة الحرارة خلال فصل الشتاء ما بين 4–18 ^{o}م وفصل الصيف ما بين 15–35 ^{o}م. ويلاحظ أن درجة الحرارة تبدأ في الارتفاع من بداية شهر أبريل وتعود للانخفاض مع بداية شهر أكتوبر وتسجل أدنى قيمة لها في شهر يناير.

جدول 1. معدلات سقوط الأمطار ودرجة الحرارة العظمى والصغرى من 1986–2004 لمحطة الأرصاد الجوية شحات.

الأشهر	الأمطار (مم)	درجة الحرارة العظمى (°م)	درجة الحرارة الصغرى (°م)
1	109.4	17.2	4.2
2	109.4	17.2	4.2
3	109.4	17.2	4.2
4	109.4	17.2	4.2
5	109.4	17.2	4.2
6	109.4	17.2	4.2
7	109.4	17.2	4.2
8	109.4	17.2	4.2
9	109.4	17.2	4.2
10	109.4	17.2	4.2
11	109.4	17.2	4.2
12	109.4	17.2	4.2
المجموع	523.8		

العمل الحقلي

تحديد مواقع القطاعات و جمع عينات التربة

تم تحديد 21 قطاع تمثل منطقة الدراسة بناءً على الاختلافات في الطبوغرافية و التضاريس و الغطاء النباتي و ملامح سطح التربة، حددت مواقع القطاعات باستخدام طريقة الإحداثيات الجغرافية عن طريق جهاز GPS (Garmin–XL 12).

تم حفر القطاعات وتحديد الأفاق المكونة لكل قطاع، وتحديد الخصائص المورفولوجية لكل قطاع تبعاً للطرق القياسية التي اقترحتها منظمة الأغذية والزراعة (FAO، 1990). تم جمع عينات التربة الممثلة لكل قطاع و نقلت العينات إلى المعمل وجففت هوائياً ومن ثم طحنها وغربلتها بمنخل قطر فتحاته 2 مم وبعد ذلك تم حفظ العينات لحين إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية.

التحاليل المعملية

تم إجراء التحاليل لبعض الخصائص الفيزيائية (الرطوبة، القوام، الكثافة الظاهرية) كما في ملحق (1) وبعض الخصائص الكيميائية (الرقم الهيدروجيني، التوصيل الكهربي، نسبة كربونات الكالسيوم، المادة العضوية، الكاتيونات و الانيونات الذائبة) كما في ملحق (2)، تبعاً لطرق التحليل الواردة في (Black وآخرون 1965).

مراحل العمل في نظم المعلومات الجغرافية

تم الاستعانة بخريطة التربة المنتجة بواسطة مؤسسة سلخوزبروم اكسبورت السوفيتية Selkhozprom Export سنة 1980 لدراسة التربة بالمنطقة الشرقية، تم تحويل الخريطة الورقية إلي صورة علي هيئة (TIFF) بواسطة الماسح الضوئي، تم تحويلها إلى خريطة رقمية، وتصحيحها جغرافياً عن طريق الإحداثيات الجغرافية بواسطة جهاز GPS، وتحديد مواقع قطاعات التربة الممثلة لمنطقة الدراسة.

من أجل إنشاء الخرائط الرقمية لمنطقة الدراسة كان لابد من إدخال البيانات المكانية (نقطية، خطية، مساحية) وربطها مع البيانات الوصفية (أرقام، نصوص) المتحصل عليها من القياسات الحقلية و المعملية باستخدام برنامج ArcView GIS 3.2 لنظم المعلومات الجغرافية (ESRI، 1999a)، كذلك تم مراجعة عمليات إدخال البيانات وتصحيح الأخطاء، وبعد ذلك تم معالجة وتحليل البيانات بواسطة عدة أدوات ملحقة بالبرنامج منها Geoprocessing Spatial analyst و 3D analyst (ESRI، 1999b) عبر مجموعة من الخطوات وهي توقيع الإحداثيات الجغرافية على الخريطة، إعادة تصنيف للبيانات، مطابقة الطبقات المعلوماتية المختلفة، دمج الحدود بين الطبقات المعلوماتية المتشابهة، و حساب المساحات بالهكتار.

تقييم الأراضي

تم إجراء عملية التقييم من خلال برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط باستخدام الحاسوب Micro LEIS حسب طريقة (De la Rose، 2002). ويتضمن البرنامج الرئيسي عدد ستة برامج فرعية وقد تم اختيار البرنامج الفرعي CERVATANA General Capability لتقييم القدرة الإنتاجية العامة للأرض لاستخدامه في تنفيذ المقترح البحثي.

مكونات برنامج القدرة الإنتاجية العامة للأرض CERVATANA Model: General Capability

ويتضمن البرنامج مجموعة من المدخلات (Inputs) وهي كالتالي:

Inputs			المدخلات
(t) Slope Factor:	عامل الميل	Degree of slope	درجة الميل
(i) Soil Factor:	عامل التربة	Useful depth	العمق الفعال
		Texture	القوام
		Stoniness & Rockiness	التحجر والتصخر
		Drainage	الصرف
		Salinity	الملوحة
(r) Erosion Risk Factor:	عامل مخاطر التعرية	Erodibility	الإنجرافية
		Slope gradient	تدرج الميل
		Ground cover	الغطاء الأراضي
		rain fall erosivity	الجارفية
		Water deficit	العجز المائي
(b) Bioclimatic deficit Factor	عامل نقص المناخ الحيوي	Frost risk	مخاطر الصقيع

أما مخرجات البرنامج Outputs فيظهر فيها المستوى التقييمى للتربة حتى مستوى تحت الدرجة والمحددات التي جعلت الأرض تقع في مستوى تقييمي معين دون الآخر، وتظهر النتائج من البرنامج كالتالي:

Evaluation: Subclass C (1, 2, 3, N)(t, l, r, b)			
درجات القدرة الإنتاجية		**العوامل المحددة : تحت الدرجة**	
Classes of Capability		Subclasses: limiting factors	
Class C1 = Excellent	عالية	t = Slope	عامل الميل
C2 = Good	جيدة	l = Soil	عامل التربة
C3 = Moderate	متوسطة	r = Erosion	عامل التعرية
N= Marginal or Nil	حدية أو غير قادرة	b = Climate	عامل المناخ

النتائج والمناقشة

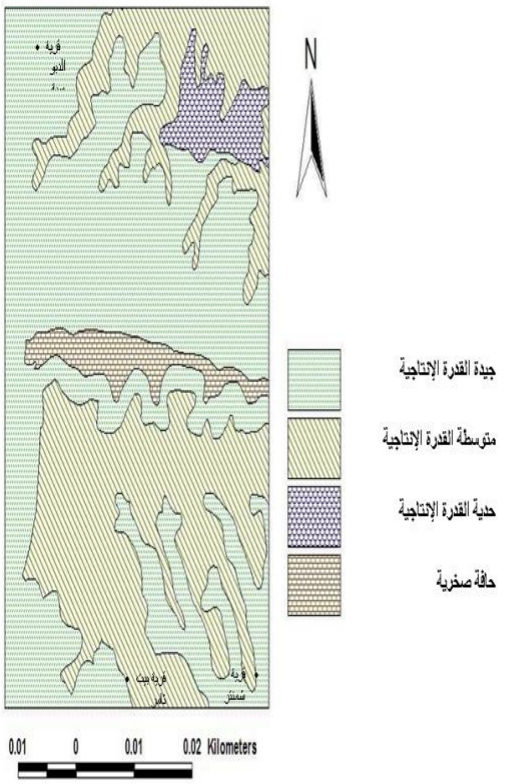
درجات القدرة الإنتاجية Land Capability Classes

يقوم برنامج MicroLEIS بالتنبؤ بدرجات القدرة الإنتاجية للأرض بمدى واسع من الاستخدامات الزراعية، ويحتاج البرنامج للقيام بهذه العملية إلى مجموعة من المدخلات التي تتضمن كل من عامل الميل وعامل التربة وعامل مخاطر التعرية وخصائص المناخ الحيوي، ويوضح الجدول (2) قيم هذه المدخلات بالنسبة لكل قطاع من قطاعات التربة الممثلة لوحدات الدارسة. تبعاً لعملية التنبوء الذي قام بها البرنامج فإن أكثر من نصف مساحة المنطقة (1300) هكتار تعتبر ترب جيدة ذات درجة تصنيفية C21r والتي تشير إلى درجة قدرة إنتاجية جيدة وإن العوامل المحددة هي كل من عامل التربة ومخاطر التعرية (جدول3 و شكل 2)، بينما تمثل الترب المتوسطة C31 مساحة 880 هكتار وبنسبة 37.1 % من المساحة الإجمالية، حيث يمثل عامل التربة المعوق الرئيسي لعملية الإنتاج (جدول3 و شكل 2)، بالرغم من أن هذه الترب تحتوي على عامل محدد واحد وهو عامل التربة إلا أنه يكون ذو تأثير أعلى خاصة عندما تكون كل المتغيرات الموجودة فيه غير ملائمة لعملية الإنتاج الزراعي، هذه المتغيرات تتضمن كل من العمق والقوام والتصخر والملوحة، ويلاحظ أن القطاعات الممثلة للترب المتوسطة تعاني من ضحالة التربة والقوام الثقيل نسبياً، بالإضافة إلى ارتفاع نسبة التصخر، وكلها عوامل دون شك تؤدي إلى خفض ملائمة الأرض لكثير من الحاصلات الزراعية، أما الترب الحدية والتي تستبعد من عملية الإنتاج الزراعي فتبلغ مساحتها 90 هكتارر وبنسبة 3.8 % من المساحة الإجمالية وكما يوضح جدول (2) أن هذه التربة تعاني كثير من المعوقات التي تتضمن كل من عاملي التربة ومخاطر التعرية بالدرجة التي تحول دون استخدامها الزراعي وإنما تصلح إما في صورة المراعي الطبيعية أو يعاد استثمارها بطريقة أخرى.

جدول 2. درجات القدرة الانتاجية

القدرة الإنتاجية	القدرة الإنتاجية	المساحة (هكتار)	%
S_2 Ir*	ترب جيدة	1300	54.9
S_3 I	ترب متوسطة	880	37.1
N_1	ترب حدية	90	3.8
R	صخور	100	4.2
	المجمـوع	2370	100

* Ir المعوقات المحددة لهذه الأرض وهي I تعني عامل التربة و r تعني عامل التعرية



شكل 2. توزيع وحدات القدرة الإنتاجية للأرض للاستخدام الزراعي.

المراجع

بن محمود, خالدرمضان. (1995). الترب الليبية، (تكوينها وتصنيفها وخواصها وإمكانياتها الزراعية)، الطبعة الأولى، الهيئة القومية للبحث العلمي طرابلس– ليبيا.

Abd El-Hafith, W. A. (2004). Current and predicted land evaluation by integrating GIS and modeling at El-Banger area, Egypt. M. Sc. Thesis, Dept. of soil and water Sci, Faculty of Agric, Univ. of Alex.

Baker, N. (2003). Integrating GIS and remote sensing of land use change detection of Wadi Nagmish-Garawla watersheds, Northwest coast, Egypt. M. Sc. Thesis, Dept. of soil and water Sci, Faculty of Agric, Univ. of Alex, Egypt.

Black, C. A., D. D. Evans, J. L. White, L. E. Ensminger and F. E. Clark. (1965). Method of soil analysis, part (1) and part (2). Am. Soc. Of Agron. Inc. Wisc. U. S. A.

De la Rose, D. (2002). MicroLEIS: Conceptual Framework. Agro-ecological land evaluation. Instituo de Recursos Naturales Agrobiologia, CSIC, Avda. Reina Mercedes 10, 41010 Sevilla, Spain.

De la Rosa, D., F. Cardona and J. Almorza. (1981). Crop yield predictions based on properties of soils in Sevilla, Spain. Geoderma, 25: 267 – 274.

De la Rosa, D., J. A. Moreno, L. V. Garcia and J. Almorza. (1992). MicroLEIS: A microcomputer-based Mediterranean land evaluation information system. Soil use and management, 8: 89-96.

De la Rosa, D., F. Mayol, E. Diaz-Pereira, M. Fernandez and D. Jr. De la Rosa. (2004). A land evaluation decision support system (MicroLEIS DSS) for agriculture soil protection protectionwith special reference to the Mediterranean region. Environmental Modeling and Software, 19: 929 – 942

Dorronsoro, C. (2002). Soil evaluation; The role of soil science in land evaluation. In: Sustainble use and management of soils in arid and semi- arid regions. SUMASS 2002. Cartagena (Murcia- Spain). Volume I. Edrs: A. Faz, R. Ortiz, A. R. Mermut. pp. 106 – 128. Quaderna Editorial Murcia.

Environmental Systems Research Institute (ESRI). (1999a). Manual of Arcview, Ver.3.2. Redlands, CA, USA.

Environmental Systems Research Institute (ESRI). (1999b). Spatial analyst version 2.0 user manual. Redlands, CA, USA.

FAO. (1976). A framework for land evaluation. Soils Bulletin. 32. Rome, Italy.

FAO. (1983). Guidelines: land evaluation for rain-fed agriculture. Soils Bulletin 52. Rome, Italy.

FAO. (1990). Guidelines for soil profile description. 3rd ed. Rome, Italy.

Hamed, M. M. (2003). An integrated geographic information system for land use management. Ph.D. Thesis, Institute of Graduate Studies and Research, Univ. of Alex. Egypt.

Rossiter, D.G. (1996). A theoretical framework for land evaluation. Geoderma, 72: 165-190.

Selkhozprom Export. (1980). Soil studies in the eastern zone of the Socialist Peoples Libyan Arab Jamahiriya, Secretariat of agricultural reclamation and land development soil.

استخدام برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي MicroLEIS في تقييم القدرة الإنتاجية لبعض أراضي منطقة القبة– ليبيا

محي الدين محمد الخبولي، أشرف محمد مصطفى، الصابر المبروك محمود

Abstract

The purpose of the current study was to evaluate some land of El-Koba area, Al-Jabel Al-Akhder region, Northeast Libya. The evaluation process was carried out through assessing the land capability in the study area using MicroLEIS software. The study area (about 2370 ha) was chosen as it represents the different soil types and land uses prevalent in Al-Jabel Al-Akhder region. A geo-pedological soil survey was initiated, and 21 soil profiles representing the different physiographic units were morphologically described and 58 samples in the field, for some chemical and physical properties analysis. Land evaluation was achieved using MicroLEIS software. Land capability classes S2 (Good) represented about 54.9%, S3 (Moderate) occupied about 37.1% and N (Marginal or Nil) had about 3.8% of the total acreage. In addition, rocky surface occupied 4.2% and did not evaluated. The main limitations were soil factor and erosion risk.

***Keyword*:** Land evaluation, geographic information systems, the land capability, El-Koba, Libya.