

*M.Sc. thesis abstract***Role of Land Resources for Agricultural Development in El-Moghra Area, Western Desert, Egypt**

**Mohammad Abd Al Hady Abd Al Hameed Abd Al Kareem<sup>1</sup>, Ashraf Mohamed Mostafa<sup>1</sup>, Mahmoud Abd El-Salam Kamh<sup>1</sup>, Taher Mostafa Hamed Yossif<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Department of Soil and Water Sciences, Faculty of Agriculture, Alexandria University.

<sup>2</sup>Soil Science, Pedology Department, Desert Research Center.

**ABSTRACT**

Desert agricultural expansion based on scientific basis, is considered as a mainstay of Egypt's national economy to take up and cope with the current economic changes. Also, Surveying and evaluating land resources have become urgent necessity in many aspects of life for the country. Since the sound optimum planning to utilize such natural resources and bringing in the proper investment, requires that the decisions and their alternative should be based on comprehensive and precise data and information in order to obtain feasible technical and economical results.

The western desert with its location and the variant natural resources is regarded as a strategic depth of Egypt and also as the main link to the western Arab countries. Therefore, a new awareness and appreciation has remarkably grown in that a development deeply concerning the economic, social, environmental, and cultural aspects, should take place to keep the security of the whole country and to establish a pioneer model of national development. This fact necessitates an essential demand for evaluating and classifying the soil according to its agricultural productivity.

The interpretation of Landsat 8 OLI was carried out to delineate the main physiographic features of the study area. The soil taxonomic units (at sub great group level) and field data using the GIS to determine different types of the thematic maps. Fifty soil profiles were selected to represent the study area. The soil profiles have been morphologically examined and described. Soil profiles have been sampled and their physical, chemical and nutritional properties have been determined.

The obtained result could be summarized in the following;

The topography of the study area ranges from almost flat to rolling, where the slope ranges from level to sloping (0.2% to 10%). The soil profile depths are deep to very deep (120: 150+ cm.). The soil texture is mainly coarse texture (sand, loamy sand, or sandy loam). The electrical conductivity of the soil saturation extracts differs from 0.5 dSm<sup>-1</sup> to 14.48 dSm<sup>-1</sup>, except some soil profiles are highly saline, having ECe values > 111.33 dSm<sup>-1</sup>. The soils are non to slightly calcareous, where calcium carbonate content varies from 0 to 4.97 %, meanwhile highly calcareous profiles reaching to 39.73 %, gypsum was found reaching to 3.61 %. Soil reaction is moderately alkaline, sometimes alkaline, where pH values range from 6.51 to 9. The exchangeable sodium percentage (ESP) ranges from 2.13 to 55.15 %. Most of soils are poor in organic matter (reaching to 1.2 %). The cation exchange capacity (CEC), corresponding to the predominating soil texture is low, except some soil profiles have fine texture materials. The soils, in general, poor in their available macro and micro nutrients.

According to the guidelines of American System of Soil Classification (Soil Taxonomy, 2014), the studied area could be categorized under two orders namely; Entisols (around 72.84% of the study area) and Aridisols (around 13.16% of the study area). At sub group level, the area studied encompasses the following:

*Typic Torripsammets* (representing 63.08 % of the study area).

*Typic Torriorthent* (representing 9.76 % of the study area).

*Typic Haplosalids* (representing 27.15 % of the study area).

- With respect to land evaluation, four different systems have been applied for land capability, and three are related to the land suitability assessment, as follow:

- **With respect to USDA Land Capability classification system:** it has been indicated that around 13.36 % of the study area belongs to class II, where the majority (86.64 %) of the study area is related to class III.

Not worthy to indicate that this system has not given any respect to many attributes such as soil salinity, soil reaction, calcium carbonate and gypsum.

- **Regarding the Land productivity classification according to Sys and Verheye (1978):** around 52.44 % of the study area has moderate capability (class S3), except for only around 2.23 % is considered good capability (class S2), and the rest of the area 45.33 % is marginal or nonproductive land (class N1). This

system ignores some chemical properties, i.e., organic matter, soil reaction, cation exchange capacity and exchangeable sodium percent.

- **In concerning with Mediterranean land evaluation information system (Micro LEIS)**, around 69.77 % of the study area pertains moderate capability (class S3), while the rest of the study area 31.23 % is regarded marginal productive land (N1). The land capability CERVATANA model indicated that some soils have shown fair to poor use for agricultural purposes. Therefor CERVATANA model is very effective in evaluating the land capability of the study area.
- **Concerning the land suitability**, twelve crops were selected from ALMAGRA to assess their suitability for cultivation, the output of which is as follows;
  - The first priority is for (Olive crop).
  - The second priority is for crops (Peach and Citrus).
  - The third priority is for crops (Wheat, barely, Maize, Water Melon, Potato, Soya Bean, Sun Flower, Cotton, Sugar Beet and Alfalfa).

On basis of soil limitation, ALMAGRA model has indicated that considerable areas are high to moderate suitable (S2, S3) as for the first and the second priority crops (Olive, Peach, Citrus) and marginal suitable for the third priority crops (S4).

- **Concerning the application of Applied System for Land Evaluation software (ASLE)**, the whole area is classified as nonagricultural land (C6). This system is contradiction with the other previously mentioned systems.

However, with respect to the land suitability for twenty eight crops, data indicated the following;

- The first priority is for (Grape, Wheat, Barley, Sorghum, Sugar Beet, Sun Flower, Cotton, Date Palm, Fig).
- The second priority is for (Alfalfa, cabbage, Sugar Cane, Water Melon).
- The third priority is for (Olive, Tomato, Maize, Potato).
- The fourth priority is for crops (Pepper, Rice, Peanut, Pea, Soya Bean, Faba Bean, Apple, Banana, Citrus, Onion).

According to (ASLE) and (Micro LEIS), salinity, sodicity, soil texture, and calcium carbonate are the main soil limitations in the study area. It is noteworthy that those previously stated programme should be tested in different localities.

### الملخص

التوسع فى إستصلاح وزراعة الصحراء القائم على أساس علمى هو الدعامة الرئيسية للاقتصاد القومى فى مصر وذلك لمواجهة التغيرات الاقتصادية الراهنة. التخطيط السليم والامثل لإستغلال الثروات الطبيعية وتوجيه الاستثمار يستلزم أن تكون القرارات والبدائل مبنية على معلومات وبيانات وافية ودقيقة ومتكاملة الأركان، لتكون النتائج مجدية فنيا واقتصاديا وقابلة للإستمرار. ويتطلب ذلك مطلبا أساسيا وهو النهوض بالتنمية الزراعية المستدامة عن طريق تقييم وتصنيف التربة وفقا لإنتاجيتها الزراعية.

تقع منطقة الدراسة بمنخفض المغرة، شمال شرق منخفض القطارة بالصحراء الغربية لمصر، بين دائرتى عرض 10' 30° إلى 22' 30° شمالا، ° وخطى طول 45' 28° إلى 51' 28° شرقا. وتصل مساحتها الى 210 كم<sup>2</sup> تقريبا اى حوالى 50 ألف فدان وتمتد بعمق حوالى 21 كم الى الداخل ويسود بالمنطقة المناخ الجاف.

تهدف هذه الدراسة إلى إنشاء خريطة تصنيفية لأراضى منطقة الدراسة وتحديد محددات استخدام الأراضي والتي تعيق التنمية الزراعية بالمنطقة وكذلك تقييم الأراضي وإقتراح تصور للإستغلال الزراعى الأمثل لمنطقة الدراسة مع تحديد التراكيب المحصولية الملائمة لمنطقة الدراسة والتي تعطي محصول اقتصادي. ولانجاز هذه الدراسة تم استخدام بيانات القمر الصناعى Landsat 8 OLI لتحديد الوحدات التقسيمية الغير إشرافية لسطح التربة Unsupervised classification وذلك لتحديد مواقع القطاعات بجانب استخدام البيانات الحقلية للوصول إلي خرائط تقييم التربة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. وبصفة عامة تم حفر 50 قطاع أرضي ووصفها مورفوبيدولوجيا وتم جمع عدد 196 عينة تربة تبعا للاختلافات المورفوبيدولوجية لتحديد خواص و صفات الأرض الفيزيائية والكيميائية والخصوبية. ويمكن تلخيص النتائج الفيزيائية والكيميائية، والخصوبية لاراضى منطقة الدراسة فيما يلى:

تتراوح طبوغرافية منطقة الدراسة بين شبة المستوية الى شديدة التموج و سطح الميول يتراوح من المستوى الى المائل (0.2% إلى 10%). اما عمق قطاع التربة، فهو عميق إلى عميق جدا (120 - 150 + سم). قوام التربة يتكون بصفة عامة من القوام الخشن (الرملي، والرملي الطمي، أو الطمي الرملي). من التركيب الكيميائي لمستخلص عجينه التربة المشبعة تبين أن تركيز الأملاح EC في التربة يتراوح من 0.5 حتي 14.48 ديسيمنز/ متر، مما يدل على انها اراضى قليلة إلى متوسطة الاملاح، باستثناء بعض القطاعات الارضية القليلة عالية الملوحة حيث تصل درجة الملوحة 111.33 ديسيمنز/ متر. محتوى التربة من الجير قليل يتراوح بين (0 حتي 4.97 %) وترتفع نسبة الجير فى بعض القطاعات الارضية وتصل قيمتها إلى 39.73%. ولا تحتوى التربة على كميات مرتفعة من الجبس. ومن خلال قيم pH التربة أتضح أن حموضة التربة تتفاوت بين القلوية الخفيفة إلى القلوية في بعض الأحيان، كما يتبين من قيم درجة التفاعل، والتي تتراوح بين 6.51 حتي 9. القدرة التبادلية الكاتيونية للتربة (CEC) تتوافق مع قوام التربة السائد في منطقة الدراسة حيث أنها منخفضة وذلك نظرا للقوام الرملي للتربة كما تتفاوت نسبة الصوديوم المتبادل ESP على نحو واسع من المستوى المنخفض إلى المستوى العالي حيث تتراوح من 2.13 حتي 55.15%. كما وجد ان المحتوى من المادة العضوية منخفض ولا يتجاوز 1.2%. كما ان التربة فقيرة في محتواها من العناصر المغذية الكبرى والصغرى.

وفقاً للنظام الأمريكي لتقسيم الأراضي (2014)، أمكن تقسيم اراضى منطقة الدراسة إلى رتبتى ال Entisols و Aridisols، كما أمكن الوصول إلى تحت المجموعات العظمى Sub great groups وقد وجد إن غالبية اراضى المنطقة تقع تحت الأربعة مجموعات الآتية:

Typic Torripsamments (تشغل مساحة 63.08% من إجمالى مساحة منطقة الدراسة).

Typic Torriorthent (تشغل مساحة 9.76% من إجمالى مساحة منطقة الدراسة).

Typic Haplosalids (تشغل مساحة 22.72% من إجمالى مساحة منطقة الدراسة).

Calcic Haplosalids (تشغل مساحة 4.43% من إجمالى مساحة منطقة الدراسة).

وقد تم تحديد قدرة الأرض الإنتاجية باستخدام اربعة من نظم التقييم المعروفة عالميا ومحليا وكذلك تم تحديد صلاحية التربة لعدد من المحاصيل سواء حقلية أو خضر أو علف أو فاكهة باستخدام ثلاثة من نظم التقييم احدهما محلى والاخرين دوليين. ويمكن سرد هذه النظم على النحو التالى:

### 1- نظام تصنيف قدرة الأراضي التابع لوزارة الزراعة الأمريكية

قيم هذا النظام 13.36% من مساحة منطقة الدراسة كأراضى درجة ثانية و 86.64% من منطقة اراضى الدراسة على أنها اراضى درجة ثالثة، يعطى هذا النظام تقييم غير واقعى بدرجة كبيرة لأنه لم يأخذ فى الاعتبار تقييم ملوحة التربة ومحتوى التربة من كربونات الكالسيوم والجبس، وهى صفات هامة جدا ومؤثرة بشكل كبير فى التربة ويجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند تقييم أى أرض زراعىا.

### 2- تصنيف القدرة الإنتاجية للأرض حسب Sys and Verheye 1978

قيم هذا النظام 2.23% من مساحة منطقة الدراسة كأراضى درجة ثانية و 52.44% من منطقة اراضى الدراسة على أنها اراضى درجة ثالثة و 45.33% من منطقة الدراسة على أنها اراضى هامشية الصلاحية، يعطى هذا النظام تقييم غير واقعى بدرجة كبيرة لأنه لم يأخذ فى الاعتبار تقييم المادة العضوية وكذلك تفاعل التربة والسعة التبادلية الكاتيونية والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل، وهى صفات هامة جدا فى التربة تؤخذ فى الاعتبار عند تقييم أى أرض زراعىا.

### 3 - نظام (Micro LEIS)

من ناحية القدرة الإنتاجية قيم هذا النظام 69.77% من مساحة منطقة الدراسة كأراضي درجة ثلاثة و31.33% من منطقة أراضي منطقة الدراسة على أنها أراضي هامشية الصلاحية.

ومن حيث صلاحية الاراضى للمحاصيل الزراعية المختلفة، قيم هذا النظام إثنًا عشرة محصولًا على النحو التالي:

- الأولوية الأولى لأشجار الزيتون.
- الأولوية الثانية لأشجار (الخوخ والحمضيات).
- الأولوية الثالثة للمحاصيل (القمح، الشعير، الذرة، البطيخ، البطاطس، فول الصويا، زهرة الشمس، القطن، بنجر السكر، البرسيم).

#### 4 - نظام (ASLE)

قام هذا النظام بتقييم قدرة التربة في منطقة الدراسة على أنها (C6) أراضي غير صالحة للزراعة. يعطى هذا النظام تقييم غير واقعي بدرجة كبيرة لأنه بالمقارنة مع أنظمة التقييم الأخرى المستخدمة والمقارنة مع الإنتاجية الحقيقية في منطقة الدراسة فإن الواقع شيء مختلف.

بالرغم من إفتقار هذا النظام للواقعية والتقارب أو التماثل مع تقييمات النظم الأخرى المستخدمة لمنطقة الدراسة فإن صلاحية الأرض للمحاصيل المختلفة تم تقييمها لعدد 28 محصول مختلف (خضر - فاكهه - محاصيل حقلية مختلفة) وكانت نتائجها كالتالي:

- الأولوية الأولى لمحاصيل (الذرة والبطيخ والبطاطس وفول الصويا وزهرة دوار الشمس والقطن وبنجر السكر والبرسيم الحجازي).
- الأولوية الثانية للمحاصيل (العنب والقمح والشعير والذرة الرفيعة ونخيل البلح والتين).
- الأولوية الثالثة للمحاصيل (الزيتون، الطماطم، البطاطس).
- الأولوية الرابعة للمحاصيل (الفلفل، الأرز، الفول السوداني، البازلاء، فول الصويا، الفول، التفاح، الموز، الموالح والبصل).

ووفقًا لـ ASLE و Micro LEIS، فإن المحدات التي تعيق الإنتاج الزراعي بمنطقة الدراسة هي قوام التربة الخشن والمحتوى العالي من كربونات الكالسيوم في بعض المناطق والقلوية التي يسببها المحتوى المرتفع من الصوديوم المتبادل في التربة. وينصح بزراعة بعض نباتات الوقود الحيوي مثل الجوجوبا والجاتروفا أو نباتات العلف المحتملة للملوحة مثل البونيكام حيث يمكن لهذه النباتات أن تنمو في مثل هذه الأراضي الصحراوية الرملية الهامشية حيث ثبت تحملها لتلك الظروف القاسية.