

العدد السبعون / ديسمبر / 2023

تقييم ترب منطقة السواوة باستخدام برنامج الميكروليز (Micro LEIS)

د. عطيه إبراهيم عطيه عبدالمولي¹ ، د. يوسف حمد عبدالله² ، أ. احمد يوسف حليفة³

¹ أستاذ مساعد بقسم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة عمر المختار

² أستاذ بقسم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة عمر المختار

³ مساعد محاضر بقسم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة سرت

atia.ibrahim@omu.edu.ly

المجلة الليبية العالمية



Global Libyan Journal

تقييم ترب منطقة السواوة باستخدام برنامج الميكروليز (Micro LEIS)

ملخص البحث:

من خلال تطبيق برنامج تقييم ارضي البحر الأبيض المتوسط Micro LEIS ، أظهرت نتائج التقييم باستخدام برنامج Micro LEIS ، إن القدرة الإنتاجية العامة للأرض، وقعت في صنفين ملائمة وهما رتبة ترب متوسطة الملائمة (S3) لمساحة 4839 هكتار، بنسبة (96.66%)، وكان العامل المحدد الرئيسي لزراعة هو عامل التعرية (r)، ورتبة ترب عالية الملائمة (S2) لمساحة 167 هكتار، بنسبة (3.33%)، وكانت العوامل المحددة لزراعة هي عامل التربة (i)، عامل التعرية (r)، عامل المناخ الحيوي (b)، وصنفت ملائمة المحاصيل الموجودة في قاعدة بيانات البرنامج من حيث الأفضلية لزراعة في المنطقة هو محصول الزيتون حيث وقع في صنف ترب عالية ملائمة (S2) لكل منطقة الدراسة، وكانت العوامل المحددة لزراعته هي قوام التربة (t) لمساحة 3636.6 هكتار، وتشكل نسبة (72.73%) من منطقة الدراسة، وكان القوام (t)، كربونات الكالسيوم (c) عوامل محددة لمساحة 1368.5 هكتار، بنسبة (27.33%) من منطقة الدراسة، ومن ثم صنفت محاصيل الخوخ والمواخ في رتبة ترب عالية الملائمة وكانت العوامل المحددة هي قوام التربة (t)، كربونات الكالسيوم (c) لمساحة 4281.6 هكتار، بنسبة (85.52%) من المساحة الكلية، وكان القوام (t) المحدد الرئيسي لمساحة 724.7 هكتار، بنسبة (14.48%) من منطقة الدراسة، وصنفت محاصيل القمح وفول الصويا والصفصفا وعباد الشمس في رتبة ترب عالية الملائمة (S2)، وكانت العوامل المحددة هي القوام (t)، كربونات الكالسيوم (c) لمساحة 3115.6 هكتار، بنسبة (63.23%) من منطقة الدراسة، وكان القوام (t) المحدد الرئيسي لمساحة 1890.5 هكتار، بنسبة (37.75%) من منطقة الدراسة، وصنفت محاصيل الذرة والبطيخ والبطاطم في رتبة ترب متوسطة الملائمة (S3) وكانت العوامل المحددة هي قوام التربة (t)، كربونات الكالسيوم (c) لمساحة 3260.6 هكتار، بنسبة (65.14%) من منطقة الدراسة، وكان القوام (t) هو المحدد الرئيسي لمساحة 1744.8 هكتار، بنسبة (34.85%) من منطقة الدراسة، وجاء محصول بنجر السكر في صنف رتبة ترب متوسطة الملائمة (S3) وكانت المحددات الرئيسية لزراعة هي قوام التربة (t)، التشبع بالصوديوم (a) لمساحة 3421.4 هكتار، بنسبة (68.34%) من منطقة الدراسة، وكان القوام (t)، كربونات الكالسيوم (c)، التشبع بالصوديوم (a) لمساحة 1584.1 هكتار، بنسبة (31.64%) من منطقة الدراسة، وجاء محصول القطن في رتبة ترب متوسطة الملائمة (S3) وكانت العوامل المحددة هي قوام التربة (t)، كربونات الكالسيوم (c)، التشبع بالصوديوم (a) لمساحة 3943.7 هكتار، بنسبة (78.77%) من منطقة الدراسة، وكان القوام (t)، التشبع بالصوديوم (a) هما المحددين الرئيسيين لزراعة مساحة 1062.1 هكتار، بنسبة (21.23%) من منطقة الدراسة، واعتبرت ترب منطقة الدراسة ترب ذات ملائمة جيدة وصالحة لزراعة كافة المحاصيل المدروسة.

الكلمات الاستدلالية: تقييم الأراضي - القدرة الإنتاجية - ملائمة زراعة للمحاصيل - منطقة السواوة - برنامج الميكروليز

Evaluation of the soil of the Al- Swawa region using Micro LEIS program

Dr. Atiya Ebraheem.A.Abdulmawla , Dr. Yosef. H.Abdulla , Ahmed Yousuf Khalleefah

Abstract

This study was conducted with the aim of evaluating the soils of Al- Swawa area in the city of Sirte, which has an area of (5000) hectares, determining its general productive capacity and determining its suitability for the cultivation of the selected crops. The computer was used to assess the suitability of the land to grow specific crops, through the application of the Micro LEIS program, were applied to the surface horizon samples of soils in the study area (0-30 cm), The results of the evaluation using the Micro program showed that the general productive capacity of the land, fell into two suitable types, namely medium suitable soils (S3) for an area of 4839 hectares, at a rate of (96.666%), and the main determinant factor for cultivation was the erosion factor (r), and soils Highly suitability (S2) for an area of 167 hectares, at a rate of (3.33%), the determinants of planting were soil factor (i), erosion factor (r), bioclimatic factor (b), and the suitability of crops in the program database was classified in terms of preference. For cultivation in the region is the olive crop, which fell in a suitable high soil type (S2) for each study area, and the determining factors for its cultivation were soil texture (t) for an area of 3636.6 hectares, and it constituted (72.73%) of the study area, and the texture was (t), Calcium carbonate (c) is determining factors for an area of 1368.5 hectares, with a percentage of (27.33%) of the study area, Then, the peach and citrus crops were classified in a highly suitable soil class, and the determining factors were soil texture (t), calcium carbonate (c) for an area of 4281.6 hectares, or (85.52%) of the total area, and texture (t) was the main determinant for an area of 724.7 hectares. By (14.48%) of the study area, and the wheat, soybean, willow and sunflower crops were classified in highly suitable soil rank (S2), and the determining factors were texture (t), calcium carbonate (c) for an area of 3115.6 hectares, with a percentage (63.23%) of The study area, and texture (t) was the main determinant of an area of 1890.5 hectares, with a percentage of (37.75%) of the study area, The crops of corn, melons and tomatoes were classified in the appropriate medium soil rank (S3) and the determining factors were soil texture (t), calcium carbonate (c) for an area of 3260.6 hectares, or (65.14%) of the study area, and texture (t) was the main

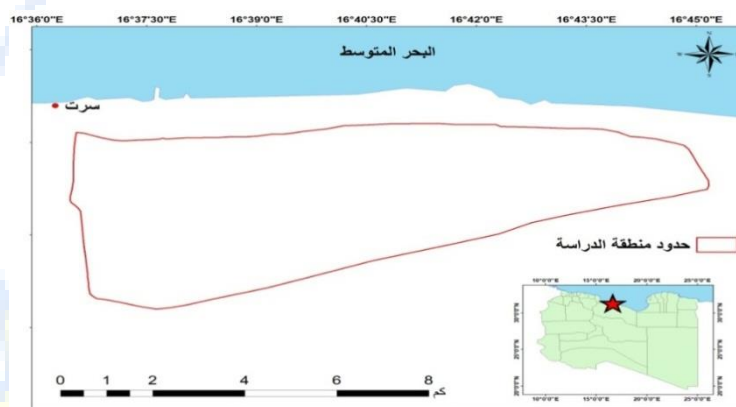
العدد السابعون / ديسمبر / 2023

determinant of the area 1744.8 hectares, or (34.85%) of the study area, and the sugar beet crop came in a suitable medium soil rank (S3) and the main determinants of cultivation were soil texture (t), saturation with sodium (a) for an area of 3421.4 hectares, or (68.34%). From the study area, the texture was (t), calcium carbonate (c), saturation with sodium (a) for an area of 1584.1 hectares, with a percentage (31.64%) of the study area, The cotton crop came in a suitable medium soil rank (S3) and the determining factors were soil texture (t), calcium carbonate (c), saturation with sodium (a) for an area of 3943.7 hectares, with a percentage (78.77%) of the study area, and the texture (t) was, Saturation with sodium (a) are the main determinants of cultivation for an area of 1062.1 hectares, at a rate of (21.23%) of the study area.

Key words : land evaluation –land capability - land suitability- Al- Swawa area - Micro LEIS program

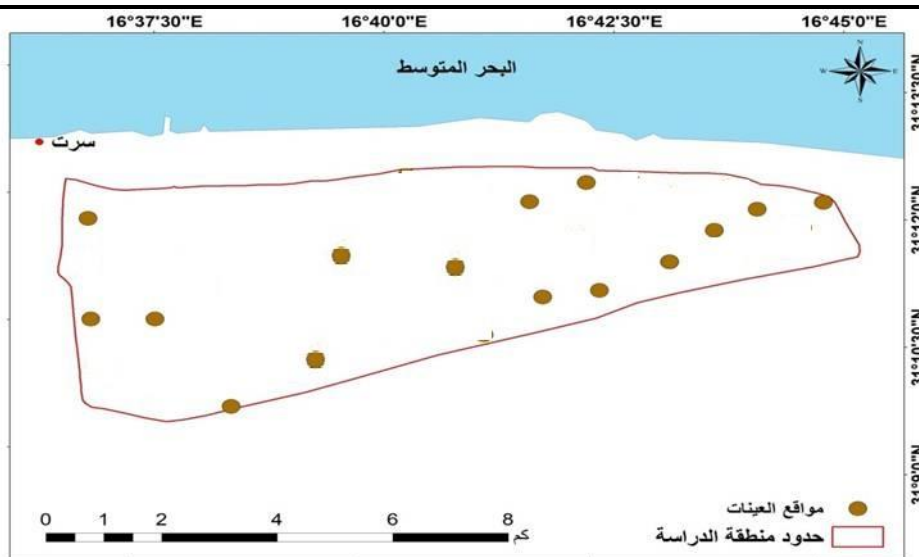
منطقة الدراسة:

تقع مدينة سرت على ارتفاع 20 متر فوق مستوى سطح البحر، يحدها البحر المتوسط من الشمال والصحراء الكبرى من الجنوب حيث يمتزج العامل الصحراوي والبحري، ويشكل مناخ المدينة الذي يمثل مناخ البحر المتوسط، حيث ارتفاع الحرارة في فصل الصيف واعتدالها خلال فصلي الربيع والخريف وانخفاض بسيط في الشتاء ويبلغ معدل سقوط الامطار حوالي 182.2 ملمتر في السنة [2]. وتقع منطقة الدراسة بمنطقة السواوة بمدينة سرت بالمنطقة الشمالية الوسطي بين خطي عرض (11.55° 27.36°) وخطي طول (16° 45.74° 80.36°) شرقا، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة حوالي 5000 هكتار، وهذه المساحة مقسمة الى حوالي (244 مزرعة إنتاجية) تروي بالمياه الجوفية للمنطقة، واستخدامها في ري المحاصيل الزراعية [1]. الشكل (1) موقع منطقة الدراسة.



شكل (1) منطقة الدراسة.

كما تتميز هذه المنطقة بوجود عدد (244) مزرعة تباين في مساحتها، ومن أهم المحاصيل المزروعة هي أشجار الفاكهة (العنب، الرمان، النخيل، التين، الزيتون)، كما تتواجد اشجار الجوافة في بعض المزارع، وتتواجد المحاصيل الحقلية كالشعير، القصب، الشوفان، والمحاصيل الخضر مثل الطماطم، الفلفل، الدلاع، البطيخ، البطاطس، وتنتشر أشجار الطلح والسرول (الكافور) والاكاسيا والتي تستخدم كمصدات رياح. معظم الترب المتواجدة في منطقة الدراسة هي الترب التابعة لرتبة التربة حديثة التكوين "Entisols" والترب الجافة "Aridsols"، وأن الترب حديثة التكوين ذات القوام الرملوي وتتبع الرديم الحراري Torric النموذجية "Typic Torric psamments" هي أكثر الترب سيادة في منطقة الدراسة، وتشكل 5000 هكتار من المساحة الاجمالية للمنطقة [13] وبصفة عامة تتميز التربة في هذه المنطقة عميقة، حيث يتراوح عمقها ما بين (0-90 سم) و(0-150 سم) وهي ذات قوام رملوي، وذات معدلات رشح عالية وذات قدرة منخفضة للاحتفاظ بالماء ومنخفضة الملوحة وكذلك قليلة في محتواها من كربونات الكالسيوم، ولكنها تصنف على أنها جيرية حسب التقسيم الأمريكي. [25]



شكل (2) مواقع أخذ عينات التربة لمنطقة الدراسة.

التحليل الكيميائي والفيزيائية:

الخصائص الفيزيائية: تم تقدير الكثافة الظاهرية بطريقة الاسطوانة، وذلك كما ورد في [5]. والتحليل الميكانيكي للتربة بطريقة الهيدروميتر، وذلك كما ورد في [17] من ثم استخدم مثلث القوام لتحديد رتب التربة في عينات منطقة الدراسة. كما تم تقدير المحتوى الرطوبي للتربة، وذلك كما ورد في [18]

الخصائص الكيميائية: تم تقدير الرقم الهيدروجيني pH للتربة في معلق (1:1)، كما ورد في [18]. كما تم قياس درجة التوصيل الكهربائي في مستخلص التربة (1:1) باستخدام جهاز Conductivity bridge، حسب ما ورد في [23]. وكذلك تم تقدير الكالسيوم والمغنيسيوم حسب طريقة [15] وذلك بمعايرة حجم معين من المستخلص بمحلول EDTA في وجود دليل الميروكسيد، ودليل ETB للكالسيوم والمغنيسيوم معا. وتم تقدير عنصر الصوديوم والبوتاسيوم في المستخلص بواسطة جهاز التحليل الطيفي باللهب Flame Photo Meter، حسب ما ورد في [22] تم تقدير تركيز الكلور الذائب في مستخلص التربة المشبعة بطريقة المعايرة بمحلول نترات الفضة، حسب ما ورد في [22]. وتم تقدير تركيز الكبريتات من خلال طرح المجموع الكلي للكاتيونات السالبة والمجموع الكلي للأيونات الموجبة في عينات منطقة الدراسة. وتم تقدير الكربونات والبيكربونات في مستخلص التربة (1:1) بطريقة المعايرة بمحضر الكبريتيك المركز 0.01 عياري في وجود دليل الميثيل البرتقالي حسب ما ورد في [22] وتم تقدير المادة العضوية لترب تحت الدراسة بطريقة المعايرة الخلفية، وذلك كما ورد في [26]. وتم تقدير السعة التبادلية الكاتيونية وذلك بتشبيع عينة التربة بمحلول خلاص الصوديوم (0.1 عياري) واستخلاص العينة بمحلول خلاص الامونيوم (0.1 عياري)، حسب ما ورد في [21]. وتم تقدير كمية الجبس ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) في عينات الترب تحت الدراسة، حسب ما

العدد السابعون / ديسمبر / 2023

ورد في [20]. وتم تقدير نسبة الصوديوم المدمص حسابيا بمعلومية تركيز كلا من الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم، ومن خلال المعادلة الآتية:

$$SAR = \frac{(Na^{+2})}{\sqrt{\frac{(Ca^{+2} + Mg^{+2})}{2}}}$$

تم تقدير نسبة الصوديوم المتبادل لعينات منطقة الدراسة من خلال العلاقة الآتية:

$$ESP\% = (SAR * 1.18) + 0.51$$

تم تقدير نسبة التشبع بالصوديوم بمعلومية تركيز عنصر الصوديوم Na^{+2} مقسوما على تركيز المجموع الكلي للأيونات $(Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, HCO_3^{-}, Cl^{-}, SO_4^{-2})$ في مستخلص التربة. وتم تقدير مجموع الأيونات الموجبة في عينات ترب تحت الدراسة، وذلك من خلال جمع قيم الأيونات الموجبة التي تم تقديرها لكل عينة علي حدي، وهذه الأيونات هي $(Na^{+2}, Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+})$.

التحليل الإحصائي Statistical analysis:

حللت النتائج طبقا لتصميم العشوائي الكامل (Competety Randomized Design) CRD في ثلاثة مكررات لكل موقع، تم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة الصفات التي شملتها الدراسة، وتم المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية (0.05 %)، طبقاً الي [16].

معامل الارتباط البسيط Simple correlation coefficients:

ولحساب معامل الارتباط البسيط لصفات التربة تحت الدراسة، طبقاً الي [24].

. تقييم ملائمة ترب تحت الدراسة باستخدام برنامج Micro LEIS:

يتكون برنامج Micro LEIS من مجموعة متكاملة من البرامج الفرعية المتكاملة (Integrated Package)، والتي تحول مفهوم الاستدامة الي المفهوم التقليدي لاطار تقييم الأراضي، وقد تم بناء البرنامج علي الأسس التي وضعتها FAO لسنوات [14] لتقييم الأراضي ثم تم دعمها بدراسات مجموعة عمل البرنامج Micro LEIS [6]، [7]، [8]، [9]، [10]، [11]، [12]، [13].

وفي هذه الدراسة تم تحديد البرنامجين الفرعيين وهما:

-CERVATANA Model: General Capability:

-ALMAGRA Model: Agricultural Suitability.

لاستخدامها في تنفيذ هذه الدراسة، مع الإشارة إلى أن هذين البرنامجين قد سبق استخدامهما في العديد من الدراسات السابقة وأثبتا كفاءة عالية في إجراء عملية التقييم من حيث الدقة والوقت [4]، [34].

ويعتمد البرنامج علي نتائج تحليل خصائص التربة والتي لها تأثير مباشر علي إنتاجية المحاصيل الموسمية تحت ظروف الاستخدام المختلفة، وقد استخدمت الخصائص القياسية لهذه المحاصيل من دراسات تم إجراؤها في اسبانيا تحت الظروف النموذجية لإقليم البحر الابيض المتوسط [7].

ويتضمن البرنامج تقييم الارض لعدد (12) محصولا تم تقسيمها الي ثلاثة مجموعات وهي المحاصيل الموسمية وتضمنت كل من القمح، الذرة، البطيخ، البطاطا، فول الصويا، القطن، عباد الشمس، بنجر السكر، ومجموعة المحاصيل شبه الموسمية وتضمنت الصفصفا، كنموذج لها، أما المستديمة فقد اتخذت أشجار الفاكهة نموذجا لها وتضمنت الخوخ والموالح والزيتون.

وبناء علي مجموعة من المصفوفات الرياضية داخل البرنامج لخصائص التربة مع الاحتياجات المحصولية المختلفة، تم تحديد خمس مستويات الصلاحية علي أساس منهجية أقصى عدد من المحددات والذي بناء عليها يتم وضع التربة في المستوى التصنيفي المناسب.

الدرجات التصنيفية الخمس لكل محصول كما يلي :

درجة (S1) تربة مثالية الصلاحية Optimum Suitability

درجة (S2) تربة عالية الصلاحية High Suitability

درجة (S3) تربة متوسطة الصلاحية Moderate Suitability

درجة (S4) تربة حدية الصلاحية Marginal Suitability

درجة (S5) تربة غير صالحة Not Suitability

تتضمن مخرجات البرنامج عملية المفاضلة بين ال (12) محصولا المتاح داخل قاعدة البيانات البرنامج، ويتم الاختيار بين هذه المحاصيل علي أساس الحد الأدنى من معوقات النمو كما يظهر في الجدول -1):

العدد السابعون / ديسمبر / 2023

جدول (1) مخرجات برنامج ملائمة الأرض لزراعة المحاصيل المحددة.

Factor	T	M	Me	P	S	A	G	R	Af	Mc	C	O
Useful depth	1	1	2	1	2	2	2	2	2	3	3	3
Texture, t	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
Drainage, d	3	2	2	2	3	2	2	3	3	4	4	4
Carbonate, c	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1
Salinity, s	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sat.Sodium, a	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2
Profile Dev., g	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

المحاصيل المحددة في قاعدة بيانات برنامج Micro LEIS:

T=wheat : القمح

M= Maize : الذرة

R= Sugar Beat بنجر السكر

P=Potato البطاطا

S=Soybean فول الصويا

G= San Flower عباد الشمس

A=Cotton : القطن

Me= Melon : البطيخ

AF= Alfalfa : الصفصفا

MC= Peach الخوخ

C=Citrus الموالح

O= Olive الزيتون

العوامل المحددة لصلاحية زراعة هذه المحاصيل وتنقسم الى خمس رتب:

X1....5= Limitation Factor (العوامل المحددة للصلاحية)

Non= 1

بدون عوامل محددة

Moderate =3 عوامل بسيطة

Slight=2 عوامل محددة

Very Severe =5 عوامل مؤثرة جدا

Severe =4 عوامل مؤثرة

النتائج والمناقشة:

من خلال التحليل للعينات تطبيق برنامج: General Capability CERVATANA Model لتحديد القدرة الانتاجية العامة للأرض لزراعة المحاصيل المحددة، اظهرت نتائج تطبيق البرنامج إن المواقع 1، 2، 3، 4، 5، 6، 8، 9، 10، 12، 13، 14 لها نفس صنف رتبة القدرة الانتاجية، حيث وقعت الدرجة التصنيفية لها في رتبة ترب متوسطة الملائمة (S3r) لمساحة 4839 هكتار من منطقة الدراسة، وتشكل نسبة (96.66%)، وكان العامل المحدد الرئيسي لزراعة هو عامل مخاطر التعرية (r)، في حين كانت القدرة الانتاجية للمواقع 7، 11، 15 هي رتبة ترب عالية الملائمة (S2irb) لمساحة 167 هكتار من منطقة الدراسة، وتشكل نسبة (3.33%)، مع وجود بعض المحددات البسيطة المتمثلة في عامل الميل (i)، عامل مخاطر التعرية (r)، عامل نقص المناخ الحيوي (b)، والشكل (3) يوضح القدرة الإنتاجية العامة لترب منطقة الدراسة لزراعة المحاصيل المحددة في قاعدة بيانات البرنامج، في حين صنفت ملائمة ترب منطقة جافة - إيران، لزراعة محاصيل القمح، البرسيم، البطيخ، الذرة في رتبة ترب عالية الملائمة (S1) بنسبة 45% من المساحة الكلية بدون محددات لزراعة، وحوالي 5% من المساحة الكلية في رتبة ترب هامشية لزراعة البرسيم وكانت ملوحة التربة محدد شديد لزراعة في هذه الرتبة، وحوالي 40% من المساحة الكلية في رتبة ترب غير ملائمة (N2) وذلك بسبب وجود محددات شديدة متمثلة في الترب عالية الصودية، ملوحة التربة، انخفاض عمق التربة، وذلك ما اشار اليه [4] (وصنفت ملائمة ترب منطقة الحسكة - سوريا، في رتبة ترب عالية الملائمة (S1) بنسبة 23.28% من المساحة الكلية، ورتبة ترب متوسطة الملائمة (S2) بنسبة 73.02% من المساحة الكلية وذلك نتيجة لوجود محددات بسيطة وهي كبريتات الكالسيوم، عمق التربة، ورتبة ترب محدودة الملائمة (N1) بنسبة 3.62% وذلك بسبب وجود محددات خطيرة متمثلة في صفة كبريتات الكالسيوم وعمق التربة، وهذا ما اكده (الحسن وآخرون، 2020). (جدول 2، 3، 4).

العدد السابعون / ديسمبر / 2023

جدول (2) بعض التحاليل الكيميائية

SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	K ⁺	Mg ⁺²	Ca ⁺²	Na ⁺²	CaCO ₃ %	EC mS/cm	pH	العمق سم	n.o
0.20	1.30	2.00	0.20	0.50	1.20	1.60	9.20	0.36	7.60	0-30	1
0.08	1.80	1.60	0.28	0.40	1.20	1.60	8.82	0.36	7.70	0-30	2
0.54	1.30	3.20	0.64	0.40	1.00	3.00	9.38	0.51	7.90	0-30	3
0.20	1.30	2.60	0.20	0.50	1.40	2.00	10.08	0.42	8.00	0-30	4
0.05	1.30	2.00	0.15	0.40	1.40	2.00	8.45	0.35	7.80	0-30	5
3.00	1.80	2.80	0.20	1.00	1.20	5.20	9.40	0.77	7.70	0-30	6
0.46	1.80	2.00	0.26	0.80	1.00	2.20	12.01	0.44	8.10	0-30	7
8.50	2.30	3.60	0.80	1.80	4.60	7.20	12.20	1.46	7.40	0-30	8
0.45	0.80	2.40	0.15	0.60	1.20	1.70	12.02	0.38	7.60	0-30	9
0.40	1.30	2.00	0.40	0.40	1.20	1.70	10.32	0.38	7.60	0-30	10
1.08	1.30	2.80	0.38	0.80	1.40	2.60	10.32	0.53	7.20	0-30	11
1.50	1.30	2.40	0.20	0.60	1.40	3.00	10.50	0.53	7.90	0-30	12
1.35	0.80	2.00	0.25	0.80	1.40	1.70	12.83	0.43	7.60	0-30	13
2.80	1.80	3.60	0.50	1.00	2.40	4.30	10.70	0.83	0.83	0-30	14
0.35	1.30	2.00	0.15	0.60	1.20	1.70	10.32	0.38	7.30	0-30	15

العدد السابعون / ديسمبر / 2023

جدول (3) بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية

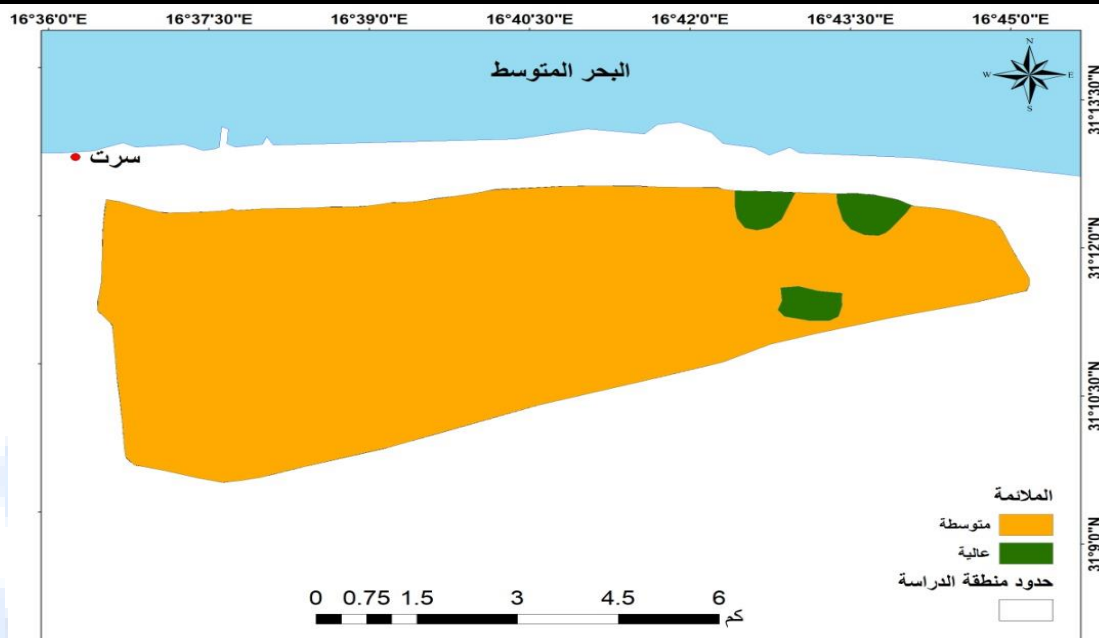
القوام	التشبع بالقواعد %	مجموع الكاتيونات cmol(+)/kg soil	الجبس %	السعة التبادلية الكاتيونية cmol/100g soil	الكثافة الظاهرية g/cm ³	المادة العضوية %	التشبع بالصوديوم %	SAR	ESP %	العمق سم /	n. o
S.L	4.37	3.50	0.64	18.60	1.36	0.75	1.47	1.73	2.55	0-30	1
S	4.46	3.48	0.60	22.25	1.33	1.05	1.46	1.79	2.62	0-30	2
S.L	4.46	3.55	0.57	27.72	1.36	1.65	1.47	1.78	2.62	0-30	3
S.L	6.57	5.04	0.64	29.55	1.30	1.89	1.32	3.58	4.74	0-30	4
S.L	4.58	4.10	0.54	29.55	1.32	1.47	1.43	2.05	2.93	0-30	5
S	3.90	3.35	0.57	21.34	1.22	1.08	1.38	2.58	3.55	0-30	6
S.L	8.00	7.60	0.60	33.20	1.25	1.80	1.37	4.65	6.36	0-30	7
S	4.81	4.26	0.57	32.28	1.21	1.83	1.40	2.31	3.24	0-30	8
S.L	18.64	14.40	0.57	15.87	1.31	1.14	1.31	4.02	5.25	0-30	9
S	4.94	3.65	0.57	10.40	1.09	1.05	1.46	1.79	2.62	0-30	10
S.L	4.47	3.70	0.57	34.11	1.13	1.98	1.45	1.90	2.75	0-30	11
S.L	6.09	5.18	0.54	29.55	1.13	1.47	1.39	2.47	3.43	0-30	12
S.L	5.66	5.20	0.54	30.46	1.20	1.59	1.35	3.00	4.05	0-30	13
S.L	4.77	4.15	0.54	28.64	1.02	1.65	1.49	1.62	2.42	0-30	14
S	9.50	8.20	0.57	27.72	1.06	1.35	1.34	3.29	4.40	0-30	15

العدد السابعون / ديسمبر / 2023

جدول (4) دليل الملائمة الكمي النهائي لكل عامل من عوامل التربة والأرض لزراعة محصول الزيتون

الموقع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
الميل %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
الجريان	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
الصرف	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
القوام	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
العمق (سم)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
كربونات الكالسيوم %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
الجبس %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
السعة التبادلية الكاتيونية cmol/kg	80	80	100	100	100	80	100	100	100	80	100	100	100	100	100
مجموع الايونات الموجبة coml/kg ⁽⁺⁾	80	80	100	100	100	80	100	100	100	80	100	100	100	100	100
pH.H ₂ O	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
O.C %	40	80	100	100	80	80	100	100	80	80	100	100	100	100	80
ECe ds/m	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ESP %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
مجموع المحددات	1000	1100	1100	1080	1100	1000	1100	1100	1040	1080	1100	1100	1040	1000	1080
متوسط المحددات land index	67.92	80.00	84.62	84.62	84.62	76.92	84.62	84.62	80.00	83.08	84.62	84.62	80.00	67.92	83.08
درجة تصنيف التربة Land index Class	S2	S1	S1	S1	S1	S2	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1
المساحة Area (Km ²)	62.74	75.94	120.55	95.89	105.15	130.46	81.22	182.01	117.02	189.78	189.95	222.58	146.25	142.19	150.36

العدد السبعون / ديسمبر / 2023



شكل (3) القدرة الانتاجية العامة للأرض لزراعة.

من خلال تطبيق برنامج ALMAGRA Model: Agricultural Suitability لتحديد ملائمة الأرض لزراعة المحاصيل المختارة، أظهرت النتائج ان المواقع 3، 5، 8، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 15 ملائمة لزراعة للمحاصيل الموجودة في قاعدة بيانات البرنامج، لمنطقة تحت الدراسة ولكن بدرجات متباينة من حيث ملائمة زراعتها في المنطقة، وذلك باختلاف تأثير المحددات الخاصة بهذا البرنامج علي زراعة المحاصيل المحددة في قاعدة بيانات البرنامج، جدول يوضح هذه النتائج من جدول (5).

العدد السابعون / ديسمبر / 2023

جدول (5) ملائمة المواقع المذكورة لزراعة محاصيل محددة.

ملائمة الأرض للمحاصيل الزراعية المحددة Agricultural Suitability			
cotton (A) S3tca 3943.7 ha 78.77 %	Maize (M) S3tc 3260.6 ha 65.14 %	Sugar Beat (R) S3ta 3421.4 ha 68.34 %	Alfalfa (AF) S3t 1980.5 ha 37.76%
Citrus (C) S2tc 4281.6 ha 85.52%	Olive (O) S2t 3636.6 ha 72.73%	(SSoy bean) S3t 1890.5 ha 37.76 %	Melon (Me) S3tc 3260.6 ha 65.14%
San Flower (G) S3t 1890.5 ha 37.76 %	Potato (P) S3tc 3260.6 ha 65.14%	Wheat (T) S3t 1890.5 ha 37.76 %	Peach (Mc) S2tc 4281.6 ha 85.52 %

اظهرت نتائج جدول(5)ملائمة ترب تحت الدراسة لزراعة كافة المحاصيل الموجودة في قاعدة بيانات البرنامج، وتحديد أهم المحددات التي تعيق زراعة هذه المحاصيل في المنطقة، حيث تم تصنيف هذه المحاصيل علي حسب الأفضلية لزراعة في منطقة الدراسة كالآتي:

1- محصول الزيتون (O): كان من افضل المحاصيل التي يمكن زراعتها في هذه المنطقة حيث وقع هذا المحصول في صنف ترب عالية الصلاحية(S2) لمساحة 3636.6هكتار، وتشكل نسبة72.73% من منطقة الدراسة، وكان المحدد الرئيسي لزراعة هو قوام (t) التربة حيث كان كمحدد من الدرجة الاولى.

2- محصولي الخوخ (Mc)،المواخ (C): ويعتبر الخوخ والمواخ من أفضل المحاصيل الملائمة لزراعة في منطقة الدراسة حيث وقعت في صنف ترب عالية الصلاحية (S2) لمساحة 4281.6 هكتار، بنسبة 85.52% من منطقة الدراسة، وكانت المحددات الرئيسية لزراعة هذين المحصولين هما قوام التربة(t)والذي جاء كمحدد من الدرجة الاولى، وكربونات الكالسيوم (c) كمحدد من الدرجة الثانية.

3- محاصيل القمح Wheat (T)، فول الصويا Soybean (S)، الصنيفة Alfalfa (AF)، عباد الشمس San Flower (G)، وتعتبر هذه المحاصيل متوسطة الملائمة لزراعة في منطقة الدراسة حيث وقعت في صنف ترب متوسطة

العدد السابعون / ديسمبر / 2023

الصلاحية (S3) لمساحة 1890.5 هكتار، بنسبة 37.76% من منطقة الدراسة، وكان المحدد الاساسي لصلاحية هذه المحاصيل هو قوام التربة (t) حيث جاء كمحدد من الدرجة الاولى، في حين وجد [19] في دراسته لتقييم ترب منطقة جافة - ايران، ان ملوحة التربة والترب عالية الصودية وانخفاض عمق التربة، هي عوامل محددة شديدة لزراعة القمح، والصفصفة. وايضا وجد [3] في دراسة تقييم ملائمة منطقة القبة - ليبيا لزراعة محاصيل القمح والصفصفة، ان قوام التربة والصرف هي المحددات لزراعة محصول القمح.

4- محاصيل الذرة (M)، البطيخ (Me)، الطماطم (P): وتعتبر هذه المحاصيل متوسطة الملائمة لزراعة في منطقة الدراسة حيث وقعت في صنف ترب متوسطة الصلاحية (S3) لمساحة 3260.6 هكتار، بنسبة 65.14% من منطقة الدراسة، وكانت المحددات الاساسية لصلاحية هذه المحاصيل هي قوام التربة (t) حيث جاء كمحدد من الدرجة الاولى، وجاءت كربونات الكالسيوم (c) كمحدد من الدرجة الثانية.

5- محصول بنجر السكر (R): يعتبر بنجر السكر من المحاصيل متوسطة الملائمة لزراعة في منطقة الدراسة، حيث وقع هذا المحصول في رتبة ترب متوسطة الصلاحية (S3) لمساحة 3421.4 هكتار، بنسبة 68.34% من منطقة الدراسة، وكانت المحددات الرئيسية هي قوام التربة (t) حيث كان القوام محدد من الدرجة الاولى، في حين كانت التشبع بالصوديوم (a) عامل محدد من الدرجة الثانية.

6- محصول القطن (A): يعتبر القطن من أكثر المحاصيل حساسية لزراعة في منطقة الدراسة وكانت درجة ملائمته لزراعة متوسطة الملائمة، حيث وقع في صنف ترب متوسطة الصلاحية (S3) لمساحة 3943.7 هكتار، بنسبة 78.77% من منطقة الدراسة، وكانت العوامل المحددة لزراعته هي قوام التربة (t) وكان القوام هو عامل محدد من الدرجة الاولى لزراعة القطن، في حين كانت كربونات الكالسيوم (c) عامل محدد من الدرجة الثانية، والتشبع بالصوديوم (a) عامل محدد من الدرجة الثالثة لزراعة القطن في هذه المنطقة.

وأظهرت نتائج ملائمة منطقة الدراسة لزراعة المحاصيل المحددة ان المواقع 1، 2، 4، 6، 7، ملائمة لزراعة للمحاصيل الموجودة في قاعدة بيانات البرنامج، لمنطقة تحت الدراسة ولكن بدرجات متباينة من حيث ملائمة زراعتها في المنطقة، وذلك باختلاف تأثير المحددات الخاصة بهذا البرنامج علي زراعة المحاصيل المحددة، والنتائج موضحة في جدول (6).

العدد السابعون / ديسمبر / 2023

جدول (6) ملائمة المواقع المذكورة لزراعة لحاصيل محددة.

Agricultural Suitability ملائمة الأرض للمحاصيل الزراعية المحددة			
cotton (A) S3ta 1062.1 ha 21.23%	Maize (M) S3t 1744.8 ha 34.85 %	Sugar Beat (R) S3tca 1584.4 ha 31.64 %	Alfalfa (AF) S3tc 3115.6 62.23%
Citrus (C) S2t 724.7 ha 14.48 %	Olive (O) S2tc 1368.5 ha 27.33 %	(SSoy bean) S3tc 3115.6 ha 62.23 %	Melon (Me) S3t 1744.8 ha 34.85%
San Flower (G) S3tc 3115.6 ha 62.23%	Potato (P) S3t 1744.8 ha 34.85 %	Wheat (T) S3tc 3115.6 ha 62.23 %	Peach (Mc) S2t 724.7 ha 14.48 %

أظهرت نتائج جدول (6) ملائمة ترب تحت الدراسة لزراعة كافة المحاصيل الموجودة في قاعدة بيانات البرنامج، وتحديد أهم المحددات التي تعيق زراعة هذه المحاصيل في المنطقة، حيث تم تصنيف هذه المحاصيل علي حسب الافضلية لزراعة في منطقة الدراسة كالآتي:

1- محصولي الخوخ (Mc) والمواالح (C): أظهرت النتائج أن هذين المحصولين من افضل المحاصيل التي يمكن زراعتها في المنطقة حيث وقع هذين المحصولين في صنف ترب عالية الصلاحية (S2) لمساحة 724.7 هكتار من مساحة المنطقة، بنسبة 14.48% من منطقة الدراسة، وكان المحدد الرئيسي لزراعتها هو قوام (t) التربة حيث كان كمحدد من الدرجة الاولى.

2- محصول الزيتون (O): كان من افضل المحاصيل التي يمكن زراعتها في المنطقة حيث وقع هذا المحصول في صنف ترب عالية الصلاحية (S2) لمساحة 1368.5 هكتار، بنسبة 27.33% من منطقة الدراسة، وكان المحدد الرئيسي لزراعة هو قوام (t) التربة حيث كان كمحدد من الدرجة الاولى، وكانت كربونات الكالسيوم (c) عامل محدد من الدرجة الثانية.

3- محاصيل الذرة (M)، البطيخ (Me)، الطماطم (P): وتعتبر هذه المحاصيل متوسطة الملائمة لزراعة في منطقة الدراسة حيث وقعت في صنف ترب متوسطة الصلاحية (S3) لمساحة 1744.8 هكتار، بنسبة 34.85% من منطقة الدراسة، وكان العامل الرئيسي المحدد لصلاحية هذه المحاصيل هو قوام التربة (t) حيث كان كمحدد من الدرجة الاولى.

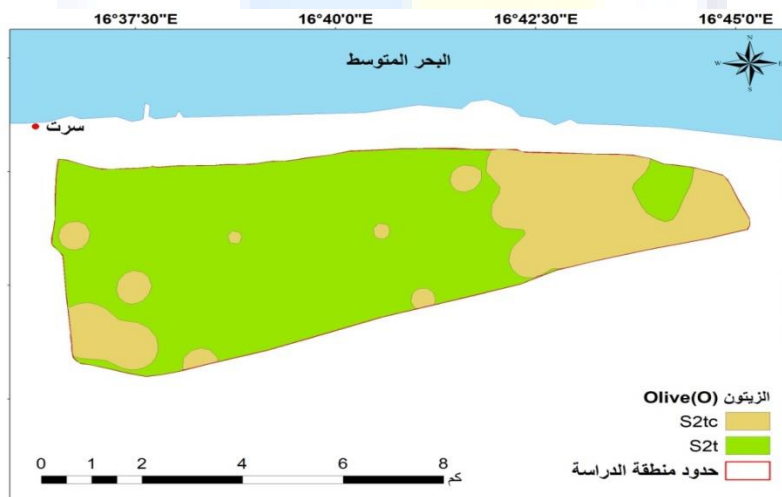
4- محاصيل القمح (T)، فول الصويا (S)، الصفصفا (AF)، عباد الشمس (G): وتعتبر هذه المحاصيل متوسطة الملائمة لزراعة في منطقة الدراسة حيث وقعت في صنف ترب متوسطة الصلاحية (S3) لمساحة 3115.6 هكتار، بنسبة 62.23% من

العدد السبعون / ديسمبر / 2023

منطقة الدراسة، وكانت المحددات الأساسية لصلاحية هذه المحاصيل هي قوام التربة (t) حيث كان محدد من الدرجة الأولى، وجاءت كربونات الكالسيوم (c) كمحدد من الدرجة الثانية.

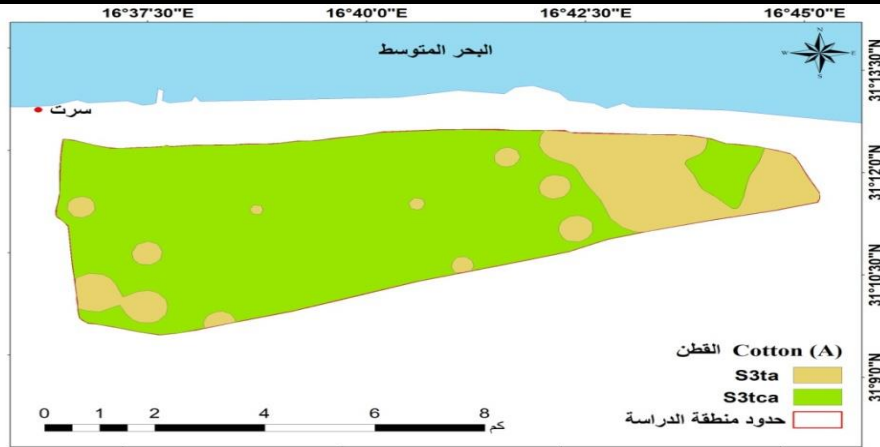
5- محصول القطن (A): يعتبر القطن من المحاصيل متوسطة الملائمة لزراعة في منطقة الدراسة، وصنفت درجة ملائمته لزراعة في رتبة متوسطة الملائمة، (S3) لمساحة 1062.1 هكتار من المساحة الكلية، بنسبة 21.23 % من منطقة الدراسة، وكانت العوامل المحددة لزراعته هي قوام التربة (t) وكان القوام هو العامل المحدد الشديد لزراعة القطن في المنطقة وصنف القوام كمحدد من الدرجة الأولى، في حين كان التشبع بالصوديوم (a) محدد بسيط لزراعة القطن في هذه المنطقة.

6- محصول بنجر السكر (R): يعتبر محصول بنجر السكر من أكثر المحاصيل حساسية لزراعة في منطقة الدراسة، وكانت درجة الملائمة متوسطة، حيث وقع في صنف ترب متوسطة الصلاحية (S3) لمساحة 1584.4 هكتار، بنسبة 31.64 % من منطقة الدراسة، وكانت العوامل المحددة لزراعته في المنطقة، هي قوام التربة (t) وكان القوام محدد من الدرجة الأولى لزراعة القطن، في حين كانت كربونات الكالسيوم (c) محدد من الدرجة الثانية، والتشبع بالصوديوم (a) محدد من الدرجة الثالثة، والأشكال (4)، (5)، (6)، (7)، (8)، (9) توضح ملائمة المنطقة لزراعة المحاصيل المحددة في قاعدة بيانات البرنامج.

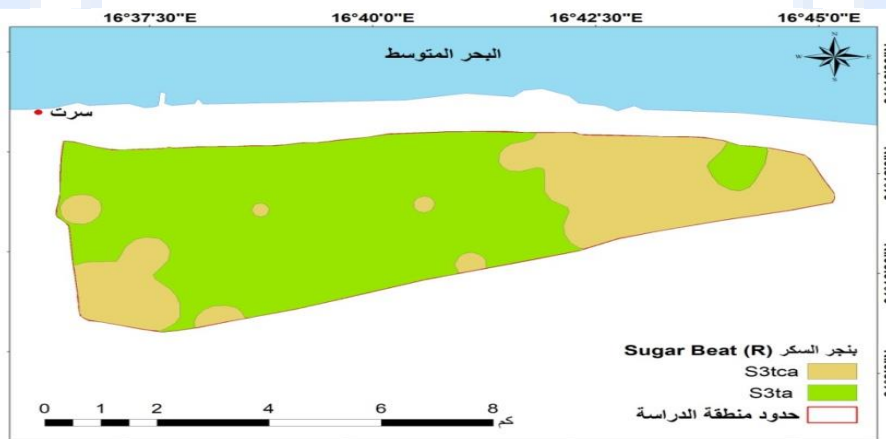


شكل (4) ملائمة الترب منطقة الدراسة لزراعة محصول الزيتون.

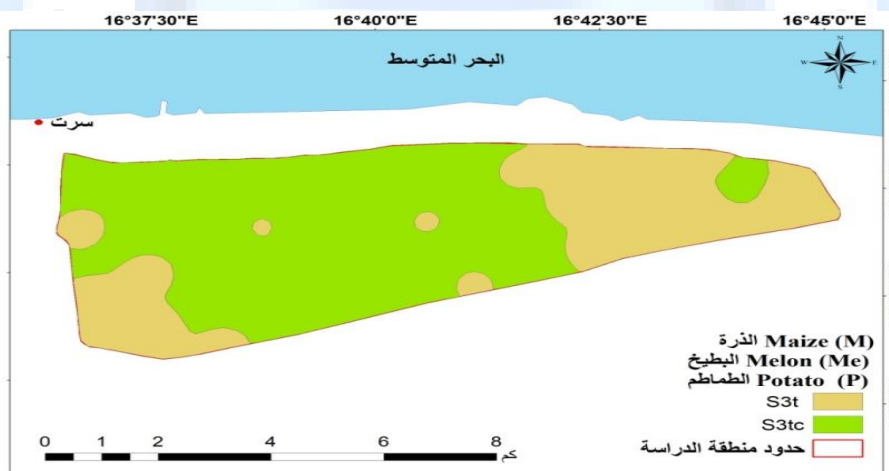
العدد السابعون / ديسمبر / 2023



شكل (5) ملائمة الترب منطقة الدراسة لزراعة محصول القطن.

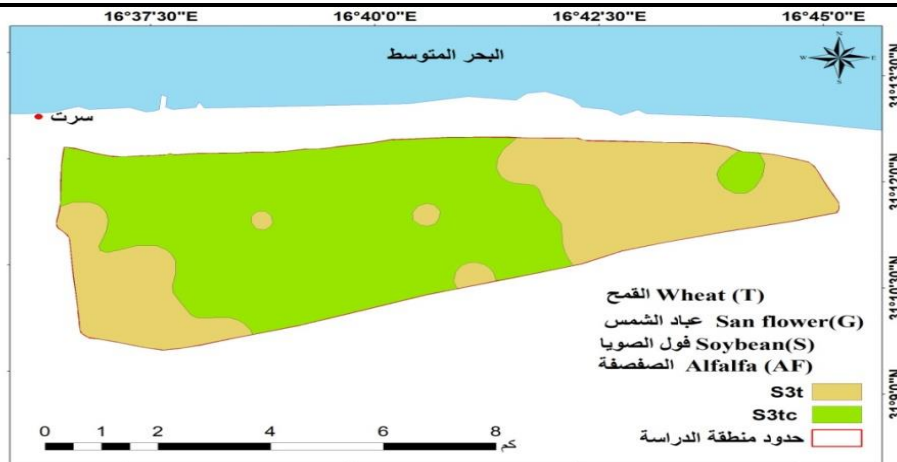


شكل (6) ملائمة الترب منطقة الدراسة لزراعة محصول بنجر السكر.

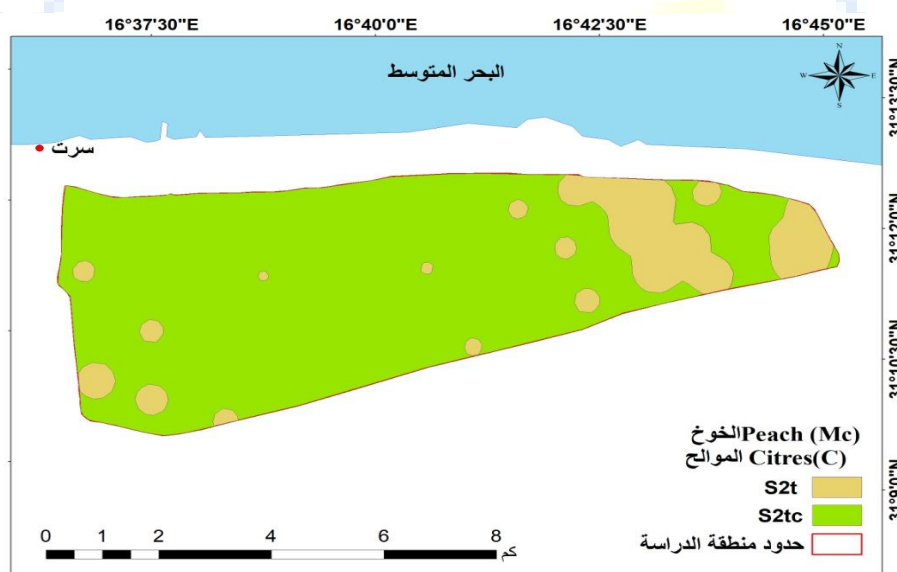


شكل (7) ملائمة الترب منطقة الدراسة لزراعة محاصيل الذرة والبطيخ و الطماطم.

العدد السابعون / ديسمبر / 2023



شكل (8) ملائمة الترب منطقة الدراسة لزراعة محاصيل القمح وعباد الشمس وفول الصويا والصفصفا.



شكل (9) ملائمة الترب منطقة الدراسة لزراعة محصولي الخوخ والموالح.

الاستنتاج

ان عملية تقييم ترب منطقة الدراسة بالنظم المقترح تنفذها في هذا البحث، اظهرت ان ترب المنطقة ملائمة لزراعة كافة المحاصيل المدروسة بنسب متباينة وعليه يمكن ادخال منطقة الدراسة في عمليات التوسع الزراعي، وتوجيه سكان المنطقة الى الزراعة وذلك وفق الأسس العلمية الحديثة، واستخدام النتائج المتحصل عليها في هذا البحث من نتائج القدرة الانتاجية العامة للمنطقة واختيار المحاصيل الأكثر ملائمة لترب وظروف المنطقة، وقد تم استخدام برنامج Micro LEIS ، حيث ظهر مما سبق عند

العدد السابعون / ديسمبر / 2023

تطبيق ملائمة لزراعة كل المحاصيل المدروسة وتم التعرف علي اهم المحددات والمعوقات التي تؤثر في زراعة هذه المحاصيل، وكانت النتائج المتحصل عليها من كلا النظامين متوافقة بنسبة كبيرة، ولكن يجب إن تكون هناك ادارة جيدة عند اتخاذ القرار في ادخال المنطقة في عملية التوسع الزراعي.

واجريت الدراسة باختيار منطقة السواوة الواقعة بالمنطقة الشمالية الوسطي لمدينة سرت، وتقع بين خطي عرض (27° 11' 55" - 31° 11' 44" 30) شمالا، وخطي طول (80° 45' 74" - 16° 36' 69" 36) شرقا، بمساحة تقدر بحوالي 5000 هكتار، لتقييم ملائمة ترب المنطقة في زراعة، وتستخدم المنطقة في زراعة محاصيل الفاكهة، والمحاصيل النجيلية، ومحاصيل الخضر، وتنتشر بعض النباتات الطبيعية وبعض الاشجار التي تستخدم كمصدات رياح، وتحديد المعوقات التي تؤثر في هذه المحاصيل، وبتطبيق نظم التقييم المقترح تنفيديها في هذه الدراسة، وذلك بجمع عدد (15) عينة تربة علي عمق (0-30 سم) لكل عينة، موزعة علي المنطقة بالكامل، وتم تقدير خصائص التربة الفيزيائية وهي المحتوى الرطوبي، القوام، الكثافة الظاهرية، وتم تقدير بعض الخصائص الكيميائية وهي الرقم الهيدروجين pH، درجة التوصيل الكهربائي EC، كربونات الكالسيوم، والايونات الذائبة وهي الكالسيوم، المغنيسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم، البيكربونات، الكلور، الكبريتات، نسبة الصوديوم المدمص (SAR)، نسبة الصوديوم المتبادل (ESP)، التشبع بالصوديوم، المادة العضوية، السعة التبادلية الكاتيونية، الجبس، مجموع الكاتيونات الموجبة، التشبع بالقواعد، وبعد اجراء القياسات المطلوبة لطريقة الجمع القياسية، وتقييم ملائمة الارض باستخدام برنامج Micro LEIS، وظهرت نتائج تطبيق برنامج Micro LEIS أن ترب المنطقة وقع في رتبتي ترب عالية ملائمة (S2)، ورتبة ترب متوسطة الملائمة (S3)، وصنف المحاصيل المحددة في قاعدة بيانات البرنامج من حيث الافضلية لزراعة في المنطقة، حيث صنف محصول الزيتون كأفضل المحاصيل لزراعة في المنطقة ومن ثم يليها صنف محصولي الخوخ والموالح، وتليها محاصيل القمح وفول الصويا والصفصفا وعباد الشمس، ومن تم صنف محاصيل الذرة، البطيخ، الطماطم، ومن تم صنف محصول بنجر السكر، واخيرا صنف محصول القطن، وعليه يمكن القول أن ترب المنطقة ملائمة لعملية الزراعة بكافة المحاصيل المستهدفة في هذه الدراسة.

التوصيات:

بعد الانتهاء من تنفيذ هذه الدراسة والتوصل إلى نتائج تطبيق نظم التقييم المستخدمة، ودراسة بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لترب منطقة الدراسة، عليه نوصي في هذه الدراسة الي:

1- التوجه وإدخال منطقة الدراسة في عمليات الزراعة بكافة المحاصيل الزراعية المدروسة في هذه الدراسة، وذلك وفق الأفضلية بين هذه المحاصيل واختيار أفضل المحاصيل الملائمة لهذه المنطقة، وذلك حسب خرائط الملائمة التي توصلت اليها هذه الدراسة.

العدد السبعون / ديسمبر / 2023

2- نظرا لظروف الطبيعة والمناخية للمنطقة وما توصلت اليه الدراسة، ينصح بتوجه لزراعة المحاصيل النجيلية والبقولية ومحاصيل الفاكهة، ومحاصيل الخضر، والخضر الورقية.

3- نظرا لقلّة وشح مصادر المياه الصالحة لزراعة في منطقة الدراسة، ينصح بتوجه لزراعة المحاصيل المقاومة للملوحة ولزراعة الأشجار المثمرة، وذلك للاستفادة من الموارد المتاحة في المنطقة، وإتباع الدورة زراعية بين المحاصيل وذلك لتحسين خواص التربة.

4- توصلت نتائج الدراسة، ان ترب منطقة الدراسة ذات ملائمة جيدة لزراعة، ونتيجة لتلوث وتدهور خواص الترب في بعض المناطق المجاورة لمنطقة الدراسة مثل منطقة العشرين ومنطقة الأربعين نتيجة لعمليات الاستثمار للعاملات الأجنبية والاستخدام المفرط للأسمدة المعدنية في هذه المناطق، ننصح أهالي منطقة السواوة عند التوجه لعملية استثمار مزارعهم للعاملات الأجنبية بأخذ الإجراءات والتدابير اللازمة لحماية مزارعهم من التلوث وتدهور خواصها.

العدد السبعون / ديسمبر / 2023

المراجع

- [1]: **إحمد، مفتاح علي محمد.** (2015). تقييم وتخطيط ملوحة التربة للمحاصيل المروية باستخدام طرق الاحصاء المكاني (Geostatistics) والدراسات الحقلية بمنطقة سواه - سرت، رسالة ماجستير غير منشورة.
- [2]: **السيبي، بشير عبدالله بشير.** (2009). تأثير التغير الوظيفي علي مورفولوجية مدينة سرت 1988 - 2006 م (دراسة جغرافية المدن) رسالة ماجستير منشورة.
- [3]: **محمد، الخبوي محي الدين، مصطفى أشرف محمد، محمود الصابر المبروك.** (2014). تقييم الاستخدام الزراعي باستخدام نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط Micro LIES لمنطقة القبة - ليبيا. مجلة المختار للعلوم، مجلة (29) / العدد (01) - 93-116. جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا: رقم ايداع دار الكتب: 2013/280/بنغازي
- [4]: **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.
- [5]: **Blake , G. R., and K. H. Hartge .(1986).** Bulk Density . In: methods of soil Analysis , Part I, Physical and mineralogical methods, 2nd ed.(Ed. Klute A), American society of Agronomy, Inc., and soil Science Society of America , madison , Wis., PP.363-376.
- [6]: **Da la Rosa, D., Moreno, J.A., Garcia, L. V. and Almorza, J. (1992).** Micro LIES: A microcomputer-based Mediterranean land evaluation information system. Soil use & management, 8, 89-96.
- [7]: **De la Rosa. D. (1974).** Soil Survey and Evaluation of Guadalquivir River Terraces, in Sevilla Province; Cent. Edaf. Cuarto Pub: Sevilla, Spain.
- [8]: **De la Rosa, D.(2002).** Micro LEIS: Conceptual Framework. Agro-ecological land Evaluation. Instituto de Recursos Naturales Agrobiologia, CSIC, Avda. Reina Mercedes 10, 41010 Sevilla, Spain.
- [9]: **De la Rosa, D. and D. Magaldi. (1982).** Rasgos metodologicos de un sistema de evaluacion de tierras para regiones mediterraneas. Soc. Esp. Cien. Suelo. Madrid. Cited from: Dorronsoro, C. 2002. Soil evaluation; the role of soil science in land evaluation. In: Sustainable use and management of soils in arid and semi- arid regions. SUMASS2002. Caetagna (Murcia- Spain). Volume I. Edts: A. Faz, R. Ortiz. A. R. Mermut. 106-128. Quaderna Editorial Murcia.
- [10]: **De la Rosa, D. and J.M. Moreira.(1987).** Evaluacion ecologica de recursos naturales de Andalucia. Pub. AMA, Junta de Andalucia, Sevilla. Cited from: Dorronsoro, C. 2002. Soil evaluation; The role of soil science in land evaluation. In:

العدد السابعون / ديسمبر / 2023

- Sustainable use and management of soils in arid and semi- arid regions. SUMASS 2002. Cartagena(Murcia- Spain). Volume I. Edts: A. Faz, R. Ortiz. A.R. Mermut. 106-128. Quaderna Editorial Murcia.
- [11]: **De la Rosa, D., F. Cardona and G. Paneque. (1977).** Evaluacion de suelos para defements usos agricoals. Un sistema desarrollado para regiones mediterraneas. Anales de Edafologia y Agrobiologia 36:1100-1112. Cited form: Dorronsoro, C.2002. soil evaluation; the role of soil science in land evaluation. In: Susainble use and management of soils in arid and semi- arid regions. SUMASS 2002. Cartagena (Murcia- Spain). Volume I. Edts: A. Faz, R. Ortiz, A. R. Mermut. 106-128. Quaderna Editorial Murcia.
- [12]: **De la Rosa, D., F. Cardona, F. and Almorza, J. (1981).** Crop yield predictions based on properties of soils, in Sevilla, Spain. Geoderma, 25: 267-274.
- [14]: **De la Rosa, D., Mayol, F., Diaz-Pereira, E., Fernandez, M. and D. De la Rosa, Jr. (2004).** A land evaluation decision support system (Micro LEIS DSS) for agriculture soil protection. Environmental Modelling & Software www.sciencedirect.com.
- [14] : **FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations).(1993).** Guidelines for land - USE Planning Development Series Rome ,Vol.1.
- [15]: **Graham, H.G., J.R. Mcright, and E. D. Ferndlich. (1962).**Determination of Calcium in phosphate materials by titration with EDTA in the Presence of Calcium indicator, J. Agric. Food Chem., 16:447-450.
- [16]: **Gomez, K. A. and A. A. Gomez .(1984).** Statistical procedure for agricultural research. John Wiley and Sons. J. Agril. 50 (3):357-364.
- [17]: **Gupta, P.K. (2000).** Soil, Plant, water and fertilizer analysis. Agrobios (India), Jodhpur, New Delhi, India. P. 438.
- [18]: **Hesse, P. R. (1971).**Atext book of soil chemical analysis. William clowes and Sons Ltd. London.
- [19]: **Kamali Ardavan, Fereydoon Sarmadian and Shahla Mahmoodi. (2012).** Department of Soil Sci, Faculty of Agriculture, Vli - e - Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Kerman. Department of soil Sci, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tharan, Karaj. Ardavan Kamali et al./Elixir Agriculture 42, 6516 -6519.
- [20] : **Pansu, M .and J. Gautheyrou .(2006).** Hand book of soil Analysis, Mineragical , organic and In organic methods. Springer - verlag, Berlin, Heidelberg, The Netherlands .P.992.
- [21]: **Rhoades, J .D., and polemio ,M .(1977).** Determining Cation exchange capacity: A new pro-cedure for calcareous and gypsiferous soils. Soil Sci Soc. AM.J.41:524-300.

العدد السبعون / ديسمبر / 2023

- [22]: **Richards, L . A .(1954).** Diagnosis and Improvement of Saline and alkali soil. USDA Agric Hand book 60, Washington , D.C.
- [23]: **Rossiter, D .(1995).** Econimic land evaluation: Why and how. Cornell university. US.
- [24]: **Steel, R. G. D and torrie .(1980).** Principles and peocedures, of N.y. 2nd ed. Mc. Graw-hill, n.y. Usa. Pp.633.
- [25]: **USD .(1975).** Soil Taxonomy . A basic system of soil survey. United state department of Agric. Wash, D. C. USA.
- [26]: **Walkley, A .(1947).** A Critical examination of a rapid method for determining organic car- bon in soil : EFFECT of variations in digestion Conditions and of organic soil Con - stituents .soil Sci. 63:251- 263.