مجلة المختار للعلوم
مجلد (29)، العدد (1)، السنة (2014) 117-139
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم ايداع دار الكتب: 280\2013\بنغازي

تقييم ترب المرج في ليبيا باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية

محمود رجب المكي [1]، عطيه إبراهيم الظافري [1*]
قسم التربة والمياه ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المحتار ، البيضاء ، ليبيا [1]
*بريد الكتروني: Atiaebrahim94@yahoo.com

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.112

الملخص

أجريت هذه الدراسة على ترب منطقة المرج – ليبيا، الواقعة بين خطي طول (479654 م- 488173 م) شمالا ودائرتي عرض (3598946 م-3621662 م) شرقا وذلك لتقييم قدرتها الإنتاجية و إنتاج خرائط مفردة ومبسطة باستخدام برنامج Arc GIS Desktop 9.2 لنظم المعلومات الجغرافية. أظهرت نتائج الدراسة أن 62% من ترب المنطقة تتبع رتبة الغابات المشبعة بالقواعد (Alfisols) وتقريبا 33% يتبع رتبة ترب الحشائش الداكنة (Mollisols) بينما لا تشكل الترب الحديثة (Entisols) سوى 5% من ترب منطقة الدراسة. كما أظهرت النتائج غياب الترب التابعة للدرجة الأولى من حيث القدرة الإنتاجية وتراوحت وحدات منطقة الدراسة بين الدرجة الثانية والرابعة (II، III،IV) وأن معظمها (59.6%) يتبع الدرجة الثانية (II). ترب الدرجة الثانية تضمنت جميع الوحدات التابعة لرتبة ترب الحشائش الداكنة وبعض الوحدات التابعة لرتبة ترب الغابات المشبعة بالقواعد. بينما انقسمت الوحدات التابعة لرتبة الترب الحديثة بين الدرجة الثالثة (Lithic Xerorthents) والدرجة الرابعة (Lithic Xeropsamments). حيث تعاني هذه الترب الكثير من المعوقات لعل أهمها عمق التربة الضحل، ارتفاع نسبة الحصى، القوام الخشن، وهي من الخصائص التي يصعب التغلب عليها.

مفتاح الكلمات: تربة،القدرة الإنتاجية، خرائط التربة، نظم المعلومات الجغرافية، التصنيف الأمريكي، المرج، ليبيا.

المقدمة

تاريخ الاستلام: مايو 15، 2012؛ تاريخ القبول: سبتمبر 8، 2013.

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

إن من أكثر المعضلات إلحاحا على المجتمعات هي كيفية توفير احتياجات العالم من الغذاء والكساء وما يتبع ذلك من توفير إمدادات كافية من الموارد الطبيعية خاصة الترب للأعداد المتزايدة لسكان العالم. حسب تقديرات منظمة الأغذية و الزراعة (FAO، 1983) فان الحاجة إلي موارد التربة تقدر ب200 مليون هكتار كترب زراعية جديدة لإنتاج المحاصيل الزراعية المتنوعة، للأسف لا يتوفر من ذلك سوى 90 مليون هكتار ومعظمها مشغول بالغابات (عبد الصبور، 2003)، الأمر الذي يتطلب جهود مكثفة كلا حسب اختصاصاته لزيادة الإنتاج الزراعي.

تقع معظم الترب الليبية في نطاق الأقاليم الجافة جدا وشبة الجافة عدا مساحات صغيرة جدا في المنطقة الشمالية الشرقية (إقليم الجبل الأخضر)، تقدر مساحتها بـ 5000 كم^2 أي اقل من 0.3 % من المساحة الكلية لليبيا، هذه المنطقة تستقبل أمطار بمعدل سنوي يتراوح بين 400–600 مم، مما يؤكد على الأهمية الزراعية لهذا الإقليم (بن محمود، 1995). أجريت العديد من الدراسات والأبحاث على ترب هذا الإقليم، لعل أولها كان في مطلع ستينيات القرن الماضي من قبل منظمة الأغذية و الزراعة ثم تبعها دراسة أخرى من بعض الشركات مثل شركة جيفلى الفرنسية (Gifli، 1972)، ومؤسسة سلخوز بروم أكسبورت (Selkohz prom Export، 1980) الروسية و مكتب لوتي الايطالي و المكتب البولندي و الهيئة المصرية الاستشارية وغيرها. معظم هذه الدراسات اتبعت نظم وأساليب وطرق مختلفة و متنوعة مم أدى إلي صعوبة تجميعها تحت نظام واحد أو المقارنة بين نتائجها، وقد يصل الأمر إلي صعوبة الحصول على نتائج هذه الدراسات.

بالرغم من أن استخدام نظم المعلومات الجغرافية (Geological information system: GIS) بدأ مع نهاية ستينيات القرن الماضي (Antenucci، 1986؛ Burrough وآخرون 1991) إلا انه زاد بشكل كبير خلال ثمانينيات القرن الماضي (ref dramatic)، حيث أدى التقدم السريع في أجهزة الحاسوب (Hardware) و برامج (Software) نظم البيانات الجغرافية إلي تطوير نماذج (models) معقدة و متطورة، هذه النماذج توفر وبسرعة فائقة للباحثين و المختصين و أصحاب القرار كميات هائلة من معلومات و بيانات علمية ومبسطة. طبقا لـ Burrough (1991) فان خبراء حصر التربة من أوائل من استخدم (GIS). تطبيقات (GIS) في حصر وتقييم الترب للإغراض الزراعية تم مناقشتها بإسهاب في العديد من المراجع

(Bobade وآخرون 2010؛ Brinkman، 1994 ؛ Klingebiel، 1988). و في الوقت الحاضر مع دخول العقد الثاني لهذا القرن أصبح (GIS) أداة لا غنى عنها لإدارة الترب والموارد الطبيعية. تحتاج قضايا العولمة والبيئة المحلية والدولية إلي الربط والتوافق بين البيانات والإحصائيات ذات العلاقة حيث يساعد (GIS) بدرجة كبيرة على توثيق الأبحاث والإحصائيات الخاصة بالموارد الطبيعية من خلال خلق قاعدة بيانات رقمية مما يساعد في تبادل المعلومات والتحقق منها. هذه التقنية ممكن أن تلعب دور أساسي في إدارة وتطوير الترب الليبية و قد تكون مفيدة في زيادة الوعي بين الناس.

مما لا شك فيه أن من سبل زيادة مصادر الغذاء هو زيادة التوسع الزراعي سواء الأفقي أو الرأسي إلا أن كما هو معلوم فان القدرة الإنتاجية للترب محدودة ، فطريقة إدارة واستخدام الترب يحددان الحدود الإنتاجية لها. بمعنى أن استخدام الترب بطريقة غير سليمة، كزراعة الترب المصنفة على الدرجة الرابعة أو الخامسة سيؤدي إلي تدهورها، أي أن استنزاف الترب أو استغلالها أكثر من طاقتها سيؤدي إلي تدهورها، أيضا تحول الزراعة إلي الزراعة المطرية. كما هو شائع في العديد من ترب المنطقة، أو الرعي الجائر قد يؤدي إلي تدهور التربة من خلال زيادة معدلات التعرية وفقد الجزء السطحي الأكثر خصوبة.

تقييم مقدرة الترب الإنتاجية مهم جدا في التخطيط والتطوير الزراعي وذلك من معرفة خصائص الترب المختلفة التي قد تؤثر على قدراتها الإنتاجية. لذلك يهدف هذا البحث إلي تقييم بعض ترب منطقة المرج باستخدام تقنية (GIS).

المواد وطرق البحث

تقع منطقة الدراسة ضمن لوحة المرج (لوحة 3490-II) بين خطي طول (479654 م- 488173 م) شمالا ودائرتي عرض (3598946 م-3621662 م) شرقا، حسب إسقاط الماركيتور العالمي المستعرض للمنطقة التربيعية N34 بإقليم الجبل الأخضر. المعدل السنوي لسقوط الأمطار 420 مم، والمعدل السنوي لدرجة الحرارة °17م (الصغرى 10 °م والعظمى 25 °م). يتضح من البيانات الخاصة بالإمطار والحرارة أن المناخ السائد في منطقة الدراسة مناخ شبه رطب حسب اكساد (1983)، والذي يحدد بمعدل سنوي لسقوط الأمطار 400 – 600 مم. المتوسط السنوي لدرجة الحرارة 17 °م – 18 °م. يعتبر هذا المناخ أفضل أنواع المناخ في ليبيا. استخدمت في هذه الدراسة خريطة التربة (شكل 1) المعدة من قبل مؤسسة سيلخزبروم (Selkohz prom Export، 1980).

تم استخدام برنامج Arc GIS Desktop 9.2 لنظم المعلومات الجغرافية، عبر عدة خطوات منها تحويل البيانات التي تم جمعها في نصوص وأرقام إلي صور رقمية عن طريق إدخال بيانات مكانية من خلال تحويل الخرائط إلي خرائط رقمية وبعد ذلك تعالج البيانات وتحلل بوساطة عدة أدوات ملحقة بالبرنامج أعلاه، مثل (Spatial analyst, conversion, analysis Tools ..etc) عبر مجموعة من خطوات منها توقيع الإحداثيات الجغرافية على الخريطة وإعادة تصنيف البيانات، و دمج حدود الطبقات المتشابهة لحساب المساحة الكلية لإنتاج خريطة لكل خاصية على حدة.

لتقييم المقدرة الإنتاجية لأراضي منطقة الدراسة، تم اختيار 12 خاصية (3 فيزيائية، 9 كيميائية) وذلك حسب ما هو متفق عليه من منظمة الأغذية والزراعة (FAO، 1976) والنظام المتبع في الولايات المتحدة

(Klingebiel و Montgomery، 1961) مع بعض التعديلات التي تناسب ظروف منطقة الدراسة (جدول 1) حيث تم حساب متوسطات هذه القيم للآفاق البيدوجينية (القطاع) لكل وحدة تربة.

جدول 1. المعايير المستخدمة لتقييم القدرة الإنتاجية لترب منطقة الدراسة

الدرجة◄	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**
المعدل	**95-100**	**95-80**	**60-80**	**40-60**	**40>**
العامل المحدد: ▼					
العمق (سم)	150<	100-150	50-100	50-25	25>
الحصى (%)	0	2-0	5--2	15--5	15<
القوام*	متوسط	ناعم	خشن	—	—
السعة التبادلية (C mol/kg)	40<	25-40	16-25	10--16	10>
المادة العضوية (%)	4<	2-4	1-2	0.5-1	0.5>
التوصيل الكهربي (dS/m)	2-0	4-2	8-4	16-8	<61
الرقم الهيدروجيني (pH)	7.3-6.6	7.8-7.4	8.4-7.9	9-8.5	9<
كربونات الكالسيوم (%)	0.5 >	5-0.5	10-5	30-10	50-30
النتروجين الكلي (%)	0.3<	0.25-0.3	0.15-0.25	0.1-0.15	0.1>
الفوسفور الكلي (ppm)	45<	30-45	15-30	10-15	10>
البوتاسيوم الكلي (ppm)	200<	150-200	100-150	50-100	50>
الصوديوم المتبادل (%)	2-0	5-2	10-5	15-10	15<

* متوسطة (طمية، طمية سلتية، سلتية)، ناعمة (جميع الأصناف التي تتضمن كلمة طين)، خشنة (جميع الأصناف التي تتضمن كلمة رمل) (بن محمود، 1995).

ثم تم حساب مؤشر القدرة الإنتاجية، والذي يساوي ناتج متوسط قيم معدلات قياس الخصائص المختلفة (McRae و Burnham، 1981) كما يلي:

$$P = (A+B+C+\ldots\ldots J)/n$$

حيث : P = مؤشر القدرة الإنتاجية، (A+B+C+.....J) = المعدل الممثل للعمق (سم)، الحصى (%)، القوام، السعة التبادلية (سمول/كجم)،....الخ ، n = عدد الخصائص (12) ، كما هو موضح في الجدول (2).

جدول 2. درجة القدرة الإنتاجية للأراضي وما يقابلها من مدى قيم المؤشر

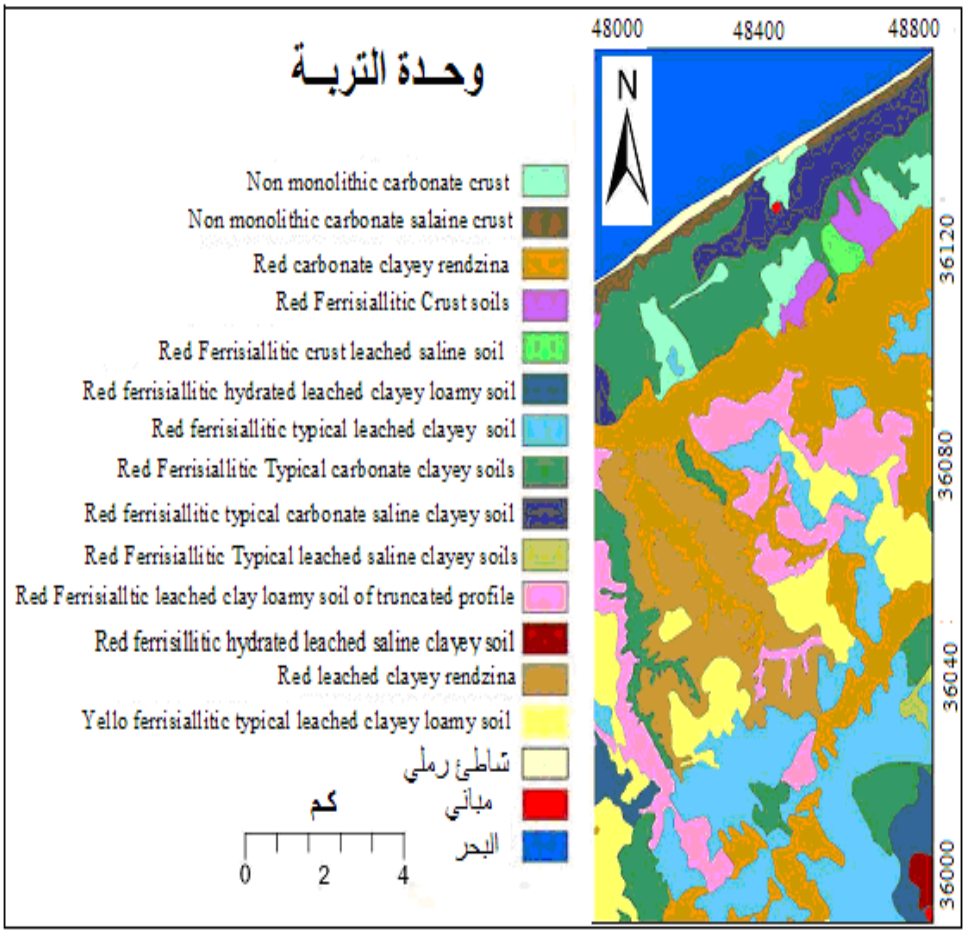
مستوى القدرة الإنتاجية	ممتازة	جيدة	متوسطة	فقيرة	غير صالحة
الدرجة	I	II	III	IV	V
مؤشر القدرة	90 −100	80 −90	60 – 80	40− 60	40>
المعدل	95	80	60	40	40>

النتائج والمناقشة

تصنيف التربة

صنفت ترب منطقة الدراسة سابقا طبقا لنظام التصنيف الروسي (شكل 1) ، ونظرا لان هذا النظام غير شائع ويجهله الكثير من الباحثين فقد تم تصنيف ترب المنطقة طبقا لنظام التصنيف الأمريكي (Soil Survey Staff، 2010) الأكثر شيوعا بين أنظمة التصنيف المختلفة. من الوصف المورفولوجي والخصائص الفيزيائية والكيميائية لآفاق التربة المختلفة، تم تصنيف ترب منطقة الدراسة على مستوى تحت المجموعة (Subgroup) كما هو موضح في الجدول (3) والشكل (2). حيث تم تمييز الترب الحديثة التكوين في للوحدات التي تسود فيها ترب (Non Monolithic) والأفق المعدني الناعم (Mollic epipedon) في ترب الريندزينا والأفق الطيني (Argillic horizon) في الترب الحديدوسليكاتية (Ferrisiallitic).

النظام الرطوبي السائد في منطقة الدراسة، هو النظام الممثل لمناخ البحر المتوسط (Xeric). الجدير ذكره إن بعض الناس يقومون بتحويل الترب من التصنيف الروسي إلي أنظمة التصنيف الأخرى بناء على جداول قديمة وغير دقيقة، فمن المعلوم إن أنظمة التصنيف الأكثر شيوعا والمستخدمة في الكثير من المراجع العلمية كالنظام العالمي لتصنيف الترب WRB تم تطويره عدة مرات ليصل إلي 32 وحدة مرجعية (FAO، 2006) وكذلك نظام التصنيف الأمريكي تم تطويره ليصل إلي 12 رتبة (Soil Survey Staff، 2010). على سبيل المثال لا الحصر من الأخطاء الشائعة جدا تحويل ترب الرندزينا الحمراء من النظام الروسي كتلك الموجودة في منطقة الدراسة إلي تحت رتبة (Rendolls) في النظام الأمريكي. بناء على مراجع غير دقيقة ودون الرجوع إلي

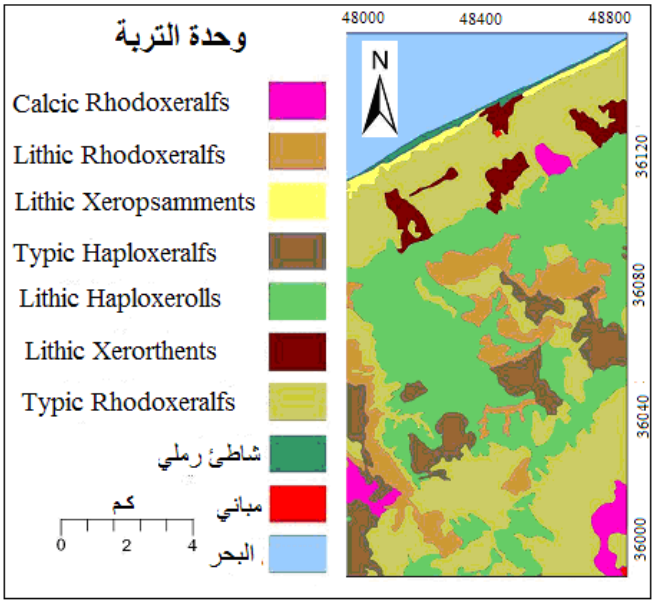


شكل 1. يوضح أنواع الترب في منطقة الدراسة (حسب التصنيف الروسي) وهي معدلة عن مؤسسة سيلخزبروم (1980).

المختصين في مجال التصنيف. وهذا غير صحيح، طبقا لنظام التصنيف الأمريكي فان ترب الحشائش (Mollisols) لا يمكن تصنيفها على مستوى تحت الرتبة (Rendolls) إلا في حالة غياب الأفق الطيني والكلسي وكربونات كالسيوم أكثر من 40% مع وجود النظام الرطوبي الرطب (Udic) أو النظام الحراري شديد البرودة (Cryic). لذا فقد تم تصنيف هذا النوع من الترب (الرندزينا الحمراء) إلي تحت رتبة (Xerolls) كما هو موضح في الشكل (2) والجدول (3).

جدول 3. وحدات ترب منطقة الدراسة طبقا لنظام التصنيف الأمريكي

وحدات التربة طبقا لنظام التصنيف الأمريكي	المساحة (هكتار)	(%)
الترب الحديثة الرملية ذات النظام الرطوبي المتوسطي الضحلة Lithic Xeropsamments	167	1.4
الترب الحديثة الشائعة ذات النظام الرطوبي المتوسطي الضحلة Lithic Xerorthents	438	3.6
ترب الحشائش الداكنة ذات النظام الرطوبي المتوسط البسيطة الضحلة Lithic Haploxerolls	3938	32.6
ترب الغابات المشبعة بالقواعد ذات النظام الرطوبي المتوسطي الحمراء النموذجية Typic Rhodoxeralfs	4800	39.7
ترب الغابات المشبعة بالقواعد ذات النظام الرطوبي المتوسطي الحمراء الضحلة Lithic Rhodoxeralfs	1251	10.3
ترب الغابات المشبعة بالقواعد ذات النظام الرطوبي المتوسطي الحمراء ذات الافق الكالسي Calcic Haploxeralfs	363	3.0
ترب الغابات المشبعة بالقواعد ذات النظام الرطوبي المتوسطي الحمراء النموذجية Typic Haploxeralfs	1137	9.4



شكل 2. أنواع الترب في منطقة الدراسة (حسب التصنيف الأمريكي).

يلاحظ من الجدول إن أكثر من 62% من ترب منطقة الدراسة تتبع رتبة الغابات المشبعة بالقواعد (Alfisols) و تقريبا 33% يتبع رتبة ترب الحشائش الداكنة (Mollisols) بينما لا تشكل الترب الحديثة (Entisols) سوى 5% من ترب منطقة الدراسة.

خصائص التربة

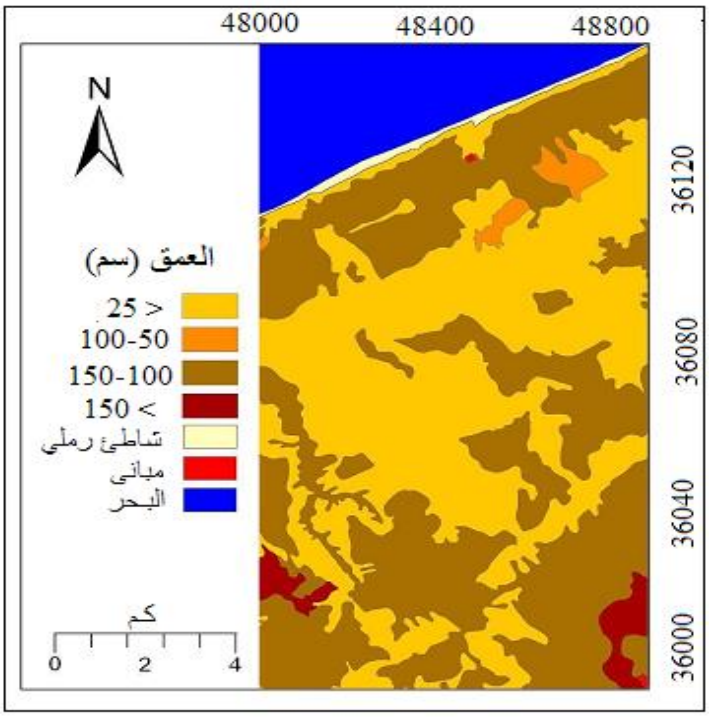
الخصائص الفيزيائية: تم اختيار أهم الخصائص الفيزيائية التي عادة تحد من مقدرة الأراضي الإنتاجية وهي العمق و نسبة الحصى داخل القطاع و القوام، والتي يمكن تصنيفها ضمن المحددات الشبة دائمة.

عمق القطاع: يوجد تباين واضح في عمق سلم وحدات التربة في منطقة الدراسة. حيث تباينت من ضحلة جدا إلي عميقة جدا، إلا أن النسبة الرئيسية قسمت بين الترب الضحلة جدا و العميقة (جدول 4، شكل 3). الترب الضحلة جدا توزعت بين رتبة الترب حديثة التطور وترب الحشائش الداكنة واحدي الوحدات التابعة لرتبة ترب الغابات القاعدية (Lithic Haploxerolls).

جدول 4. عمق القطاع

المستوى	الوصف	العمق (سم)	المساحة (هكتار)	(%)
1	عميقة جدا	150<	299	2.5
2	عميقة	100-150	5806	48
3	متوسطة	50-100	195	1.6
4	ضحلة	50-25	0	0
5	ضحلة جدا	25>	5794	47.9

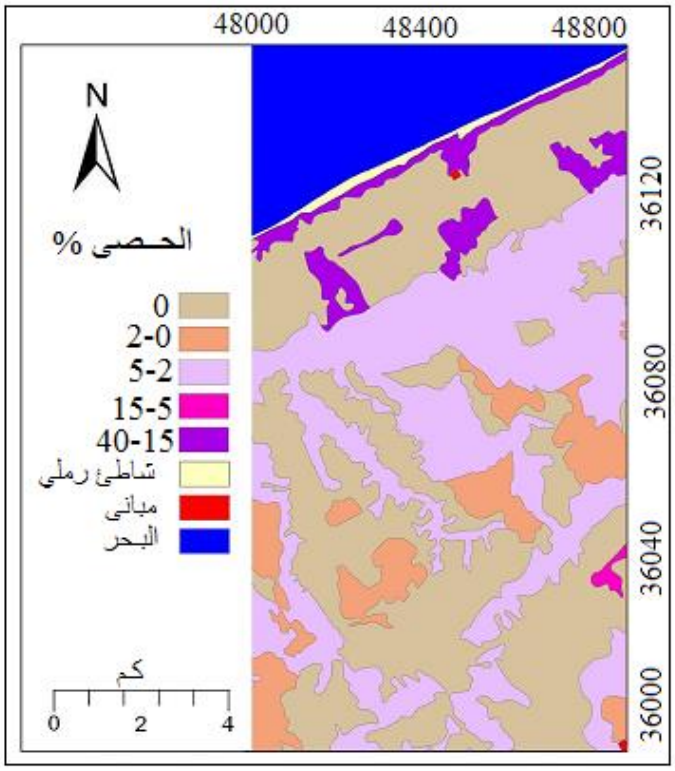
نسبة الحصى داخل القطاع: تعتبر نسبة الحصى منخفضة ولا تشكل عائق باستثناء الترب التابعة لرتبة الترب الحديثة (جدول 5، شكل 4).



شكل 3. توزيع وحدات عمق القطاع (سم) في منطقة الدراسة.

جدول 5. نسبة الحصى داخل القطاع

المستوى	الوصف	الحصى (%)	المساحة (هكتار)	(%)
1	لايوجد	0	5874	48.6
2	قليلة جدا	2-0	1183	9.8
3	متوسطة	5--2	4396	36.3
4	مرتفعة	15--5	37	0.3
5	مرتفعة جدا	15<	605	5.0

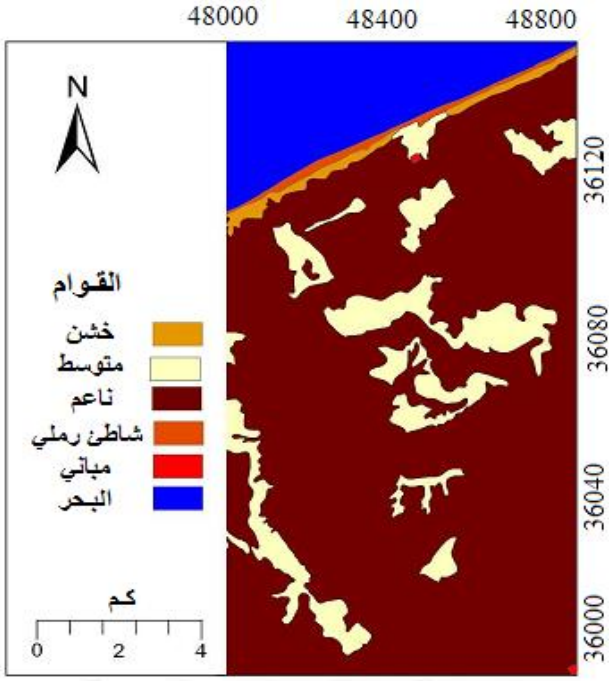


شكل 4. توزيع وحدات نسبة الحصى داخل القطاع في منطقة الدراسة.

القوام: القوام السائد في معظم الوحدات هو القوام الناعم (جدول 6، شكل 5). القوام الخشن يتواجد فقط في الوحدة التابعة لترب (Lithic Xeropsamments).

جدول 6. القوام

المستوى	الوصف *	المساحة (هكتار)	(%)
1	ناعمة (جميع الاصناف التي تتضمن كلمة طين)	10238	84.7
3	متوسطة (طمية، طمية سلتية، سلتية)	1689	13.9
5	خشنة (جميع الأصناف التي تتضمن كلمة رمل)	167	1.4



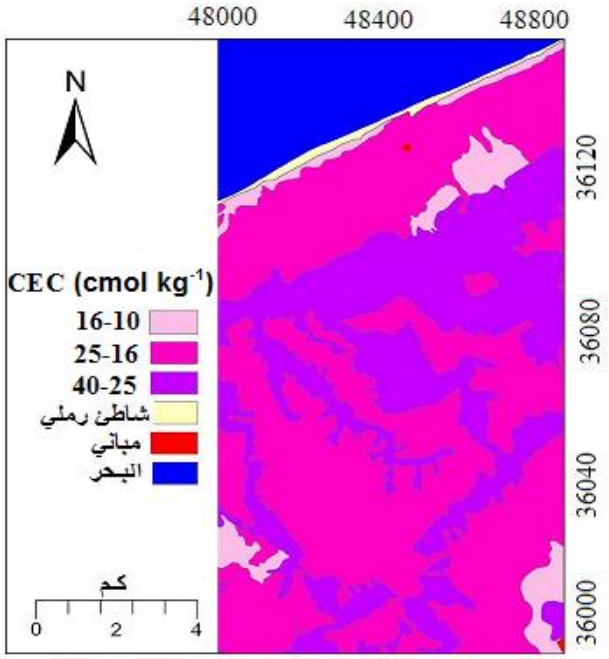
شكل 5. توزيع وحدات قوام التربة داخل القطاع في منطقة الدراسة

الخصائص الكيميائية

السعة التبادلية الكاتيونية: تراوحت في معظم القطاعات من متوسطة إلي عالية (جدول 7 ، شكل 6) .

جدول 7. السعة التبادلية الكاتيونية

المستوى	الوصف	سمول/كجم	المساحة (هكتار)	(%)
1	علية جدا	40<	0	0.0
2	عالية	25-40	4142	34.2
3	متوسطة	16-25	7227	59.8
4	منخفضة	10--16	725	6.0
5	منخفضة جدا	10>	0	0.0

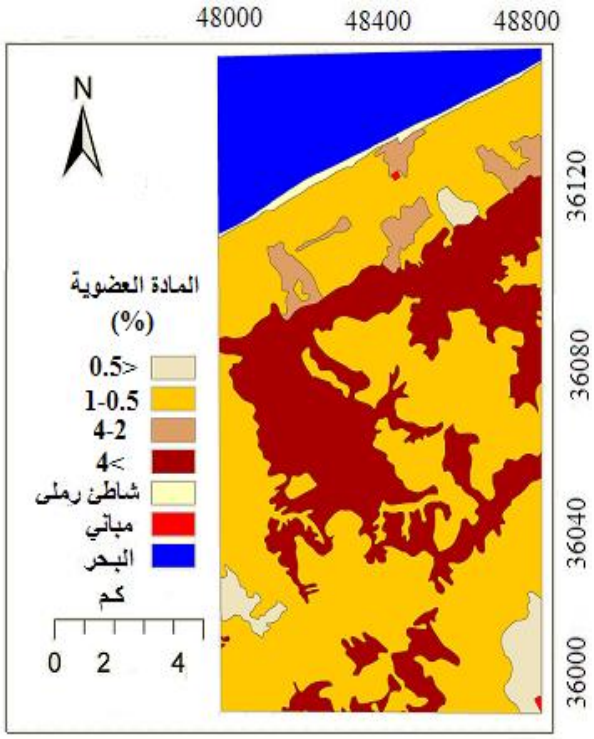


شـكل 6. توزيـع وحـدات السـعة التبادليـة الكاتيونية (سنتمول/كجم) في منطقة الدراسة.

النسبة المئوية للمادة العضوية: تقريبا ثلث وحدات منطقة الدراسة غنية نسبيا بالمادة العضوية ، بينما اتصفت باقي الوحدات بفقرها من المادة العضوية (جدول 8 ، شكل 7) .

جدول 8. النسبة المئوية للمادة العضوية

المستوى	الوصف	المادة العضوية (%)	المساحة (هكتار)	(%)
1	غنية	4<	3939	32.6
2	جيدة	2-4	438	3.6
3	متوسطة	1-2	هامشية	-
4	فقيرة	0.5-1	7308	60.4
5	فقيرة جدا	0.5>	409	3.4

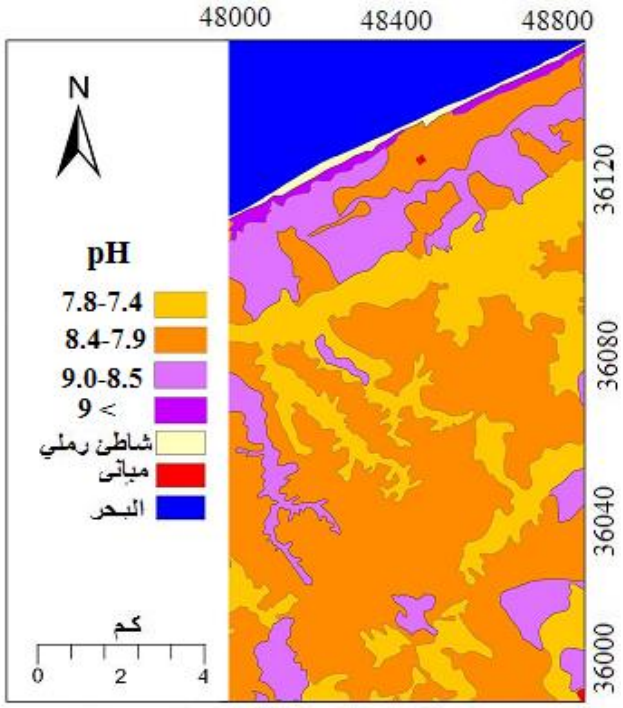


شكل 7. توزيع وحدات النسبة المئوية للمادة العضوية داخل القطاع في منطقة الدراسة.

درجة التفاعل: يلاحظ غياب شبه كامل للترب المتعادلة، وسيادة القلوية الضعيفة الي المتوسطة في معظم الوحدات (جدول 9، شكل 8) .

جدول 9. درجة التفاعل

المستوى	الوصف	الرقم الهيدروجيني (pH)	المساحة (هكتار)	(%)
1	متعادل	7.3-6.6	هامشية	0.0
2	قلوي ضعيف	7.8-7.4	3145	26.0
3	متوسط القلوية	8.4-7.9	6708	55.5
4	عالي القلوية	9-8.5	2074	17.1
5	شديد القلوية	9<	167	1.4



شكل 8. توزيع وحدات درجة التفاعل (pH) داخل القطاع في منطقة الدراسة.

درجة الملوحة: كل الوحدات كانت غير ملحية ، حيث سجلت درجة التوصيل الكهربي في جميع الوحدات مستوى اقل من (2 ديسيسمنز/متر) وهذا ربما يعزى للمناخ شبه الرطب الذي يسود منطقة الدراسة (جدول 10).

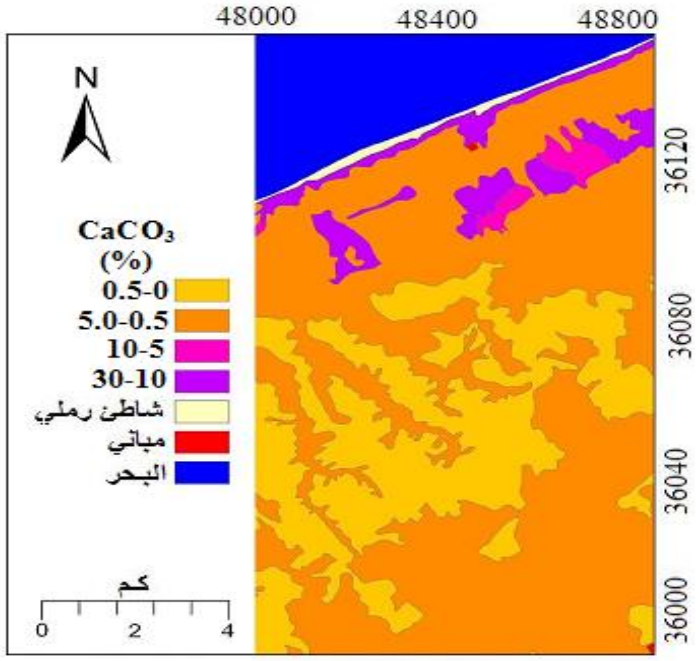
جدول 10. درجة الملوحة (ديسيسمنز/متر)

المستوى	الوصف	(ديسيسمنز/متر)	المساحة (هكتار)	(%)
1	غير ملحية	2 – 0	12094	100
2	ضعيفة جدا	4 – 2	0	0
3	ضعيفة	8 – 4	0	0
4	متوسطة	12 – 8	0	0
5	عالية	12 <	0	0

النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم: معظم الوحدات أظهرت نسب منخفضة من كربونات الكالسوم داخل الآفاق البيدوجينية المختلقة بالرغم من ارتفاعها في الصخر الأم (الأفق R) وهذا ربما يعزى للمناخ شبه الرطب الذي يسود منطقة الدراسة (جدول 11 ، شكل 9).

جدول 11. النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم

المستوى	الوصف	كربونات الكالسيوم	المساحة (هكتار)	(%)
1	غير جيرية	0.5 >	3564	29.5
2	ضعيفة جدا	5–0.5	7666	63.4
3	ضعيفة	10–5	195	1.6
4	متوسطة	30–10	669	5.5
5	عالية	50–30	0	0



شكل 9. توزيع وحدات النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم داخل القطاع في منطقة الدراسة

البوتاسيوم المتيسر: معظم الوحدات أظهرت نسبة درجة عالية من البوتاسيوم ، وهذا قد يعزى لعاملي المناخ ومادة الأصل المحتوية على معادن الايليت و المعادن الأخرى الحاملة للبوتاسيوم مثل البوتاسيوم–فلسبار (جدول، 12) .

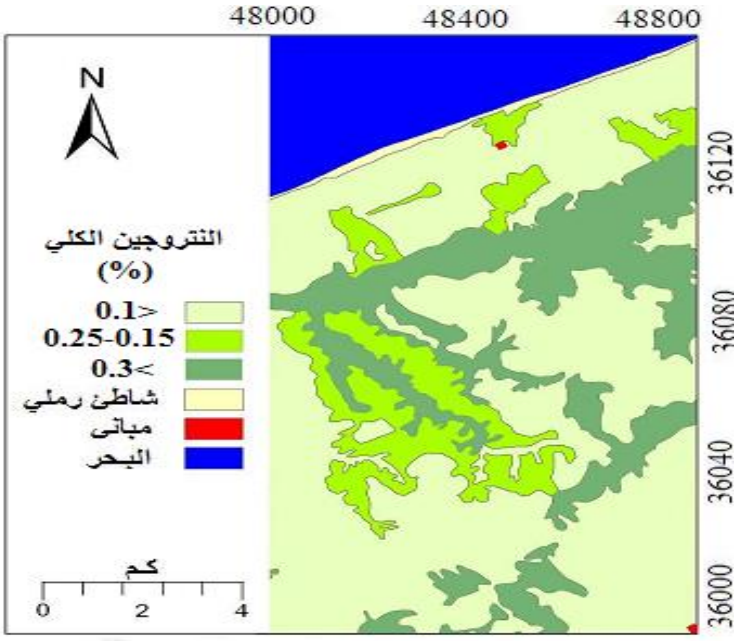
جدول 12. البوتاسيوم المتيسر (جزء في المليون)

المستوى	الوصف	البوتاسيوم (جزء في المليون)	المساحة (هكتار)	(%)
1	عالية	<200	11795	597
2	جيدة	200 – 150	299	2.5
3	متوسطة	150 – 100	0	0
4	منخفضة	100 – 50	0	0
5	منخفضة جداً	>50	0	0

النتروجين الكلي: معظم الوحدات سجلت مستوى منخفض جدا من النتروجين، إلا أن هناك نسبة جيدة (23.%) من الوحدات التي كانت غنية نسبيا بالنتروجين (جدول 13، شكل 10).

جدول 13. النسبة المئوية للنتروجين الكلي (%)

المستوى	الوصف	النتروجين الكلي (%)	المساحة (هكتار)	(%)
1	غنية	0.3<	2846	23.5
2	جيدة	0.25–0.3	هامشية	–
3	متوسطة	0.15–0.25	1531	12.7
4	فقيرة	0.1–0.15	هامشية	–
5	فقيرة جدا	0.1>	7717	63.8

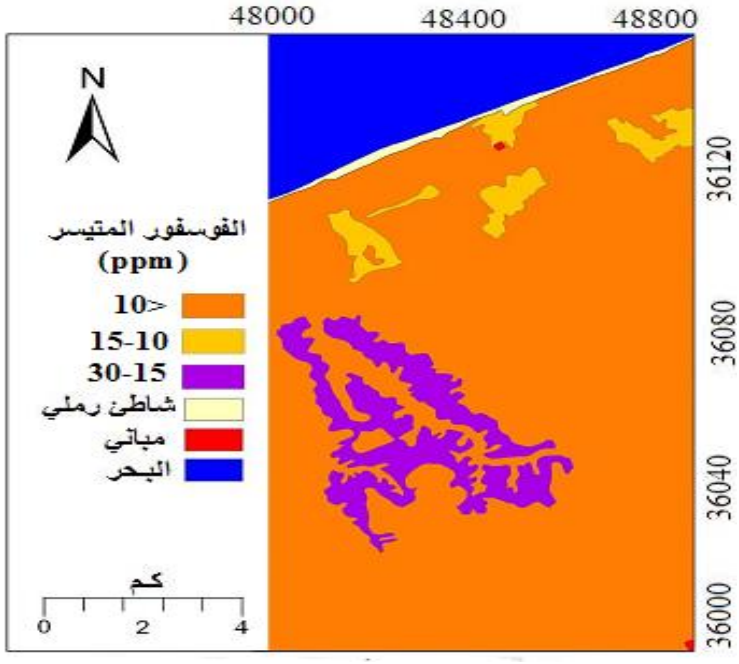


شكل 10. توزيع وحدات النسبة المئوية للنتروجين الكلي داخل القطاع في منطقة الدراسة.

الفوسفور المتيسر (P_2O_5) : معظم الوحدات تعاني نقص شديد في محتوى الفسفور الميسر ، وهذا ربما يرجع لندرة مصادر الفسفور بالإضافة الي ارتفاع درجة التفاعل و محتوى الكالسيوم (جدول 14، شكل 11).

جدول 14. الفوسفور المتيسر (جزء في المليون)

المستوى	الوصف	الفوسفور الكلي (جزء	المساحة (هكتار)	(%)
1	غنية	45<	0	0
2	جيدة	30–45	0	0
3	متوسطة	15–30	1093.00	9.0
4	فقيرة	10––15	438.00	3.6
5	فقيرة جدا	10>	10563	87.4

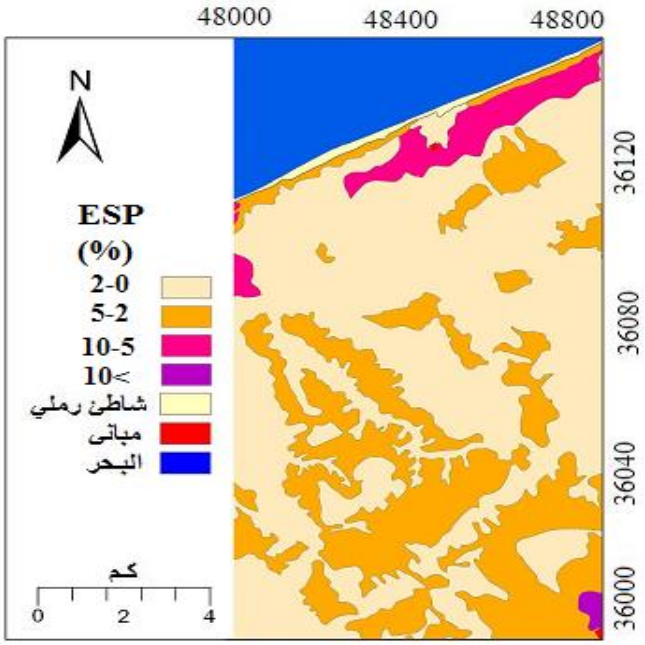


شـكل 11. توزيـع وحـدات الفوسفور المتيسر (جزء في المليون) داخل القطاع في منطقة الدراسة.

الصوديوم المتبادل: معظم وحدات التربة لاتعاني من مشاكل الصودية، هذا من اهم مميزات منطقة الدراسة (جدول 15 ، شكل 12).

جدول 15. النسبة المئوية للصوديوم المتبادل

المستوى	الوصف	الصوديوم المتبادل (%)	المساحة (هكتار)	(%)
1	منخفضة جدا	2-0	7543	62.4
2	منخفضة	5-2	3945	32.6
3	متوسط	10-5	560	4.6
4	عالية	15-10	46	0.4
5	شديدة	<15	0	0.0



شكل 12. توزيع وحدات النسبة المئوية للصوديوم المتبادل داخل القطاع في منطقة الدراسة

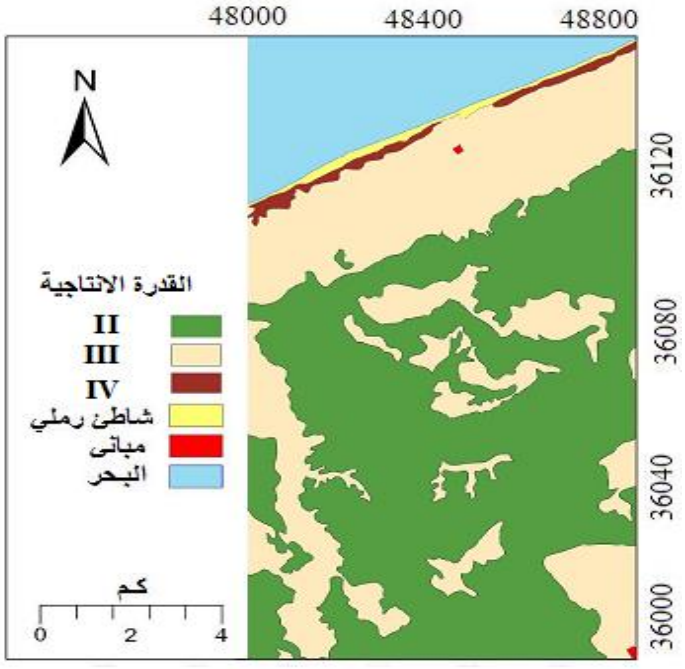
تقييم القدرة الانتاجية

أظهرت نتائج الدراسة غياب الترب التابعة للدرجة الأولى من حيث القدرة الإنتاجية وتراوحت وحدات منطقة الدراسة بين الدرجة الثانية والرابعة (II، III،IV)، وأن معظمها (59.6 %) يتبع الدرجة الثانية (II)، كما هو موضح في الجدول (16) والشكل (13). ترب الدرجة الثانية تضمنت جميع الوحدات التابعة لرتبة ترب الحشائش الداكنة وبعض الوحدات التابعة لرتبة ترب الغابات المشبعة بالقواعد، باقي وحدات هذه الرتبة (ترب الغابات المشبعة) جميعها يتبع الدرجة الثالثة، بينما انقسمت الوحدات التابعة لرتبة الترب الحديثة بين الدرجة الثالثة (Lithic Xerorthents) والدرجة الرابعة (Lithic Xeropsamments). أي أن أنواع ترب منطقة الدراسة وهي ترب (Lithic Xeropsamments) كانت الأقل إنتاجية، حيث تعاني هذه الترب الكثير من المعوقات، لعل أهمها عمق التربة الضحل، ارتفاع نسبة الحصى و القوام الخشن، وهي من الخصائص التي ليس من السهل التغلب عليها، بالإضافة إلي بعض الخصائص الأخرى التي يمكن تحسينها مثل محتوى المادة العضوية، درجة التفاعل والقيمة المتدنية من الفوسفور المتيسر. هنا تجدر الإشارة أن كمية الفوسفور المتيسر منخفضة في جميع الوحدات دون أي استثناء وهذا ربما يرجع لارتفاع درجة التفاعل وكمية الكالسيوم بالإضافة إلي نقص مصادر هذا العنصر. عموما باستثناء الترب التابعة لترب تحت مجموعة (LithicXeropsamments)

فان جميع الوحدات تتراوح مقدرتها الإنتاجية بين المستوى الجيد و المتوسط (الدرجة الثانية و الثالثة) مع إمكانية رفع بعض الوحدات إلي مستوى أعلى مما هي عليه وذلك من خلال تحسين الخصائص الفيزيائية و الكيميائية بإضافة المادة العضوية و سماد الفوسفور، حيث تعاني جميع الوحدات دون استثناء من انخفاض محتوى الفوسفور.

جدول 16. القدرة الإنتاجية لوحدات منطقة الدراسة

مستوى القدرة الإنتاجية	ممتازة	جيدة	متوسطة	فقيرة	غير صالحة
الدرجة	I	II	III	IV	V
المساحة (هكتار)	لا توجد	7203.4	4723.6	167	لا توجد
النسبة (%)	0	59.6	39	1.4	0



شكل 13. القدرة الإنتاجية لوحدات التربة في منطقة الدراسة.

المراجع

أكساد. (1983). تطوير البحوث الزراعية في الجبل الأخضر بالجماهيرية. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة. أكساد أع 1983/27.

بن محمود ، خالد رمضان .(1995) .الترب الليبية (تكوينها– تصنيفها – خواصها – إمكانياتها الزراعية). الهيئة القومية للبحث العلمي. طرابلس، ليبيا.

عبد الصبور، ممدوح فتحى. (2003). استخدام مياه البحر في الزراعة وإنتاج النباتات المحبة للملوحة. مجلة أسيوط للدراسات البيئية – العدد الخامس والعشرون: 3 –13.

Antenucci, J.C., K. Brown, P. L. Croswell and M. J. Kevany. (1991). Geographic Information Systems. NewYork, NY: Van Nostrand Reinhold.

Bobade, S., B. Bhaskar, M. Gaikwad, P. Raja S. Gaikwad, S. Anantwar, S. Patil, S. Singh and A. Maji. (2010). A GIS-based land use suitability assessment in Seoni district, Madhya Pradesh, India. Tropical Ecology, 51: 41-54.

Brinkman, R. (1994). Recent developments in land use planning، with special reference to FAO. In : The future of the land, mobilizing and integrating knowledge for land use options. Fresco, L.O., L. Stroosnijder, J. Bouma, H. van Keulen, Eds. Wiley, Chichester, USA, pp 13–21.

Burrough, P. A .(1991). Soil information systems. In: Maguire, D. J. M. F. Goodchild and D. W. Rhind, Ed. Geographical information systems. Principles and applications. New York: John Wiley & Sons, pp153-169.

Burrough, P.A. (1986). Principles of geographical information systems for land resources assessment.Oxford university Press.

ESRI, (1999). Arc View User manual version 9.2 Redlands. CA. USA.

ESRI, (2008). Arc GIS User manual. Version 3.2. Redlands. CA. USA.

FAO. (1976). A framework for Land Evaluation. Soils Bulletin 32, Rome, Italy.

FAO. (1983). Keeping the land alive. Soil erosion - its causes and cures. by H.W. Kelley, Soils Bulletin No 50. Rome.

FAO. (2006). World reference base for soil resources, a framework for international classification, correlation and communication. Rome, Italy.

GEFLI. (1972).Soil Survey Eastern zone. Scale 1: 25,000 and 1 : 50,000.

Klingebiel, A. (1988). A guide for the use of digital elevation model data for making soil surveys. USDAOFR-88-102. Sioux Falls، SD.

Klingebiel, A.A. and P. H. Montgomery. (1961). Land-Capability Classification. USDA -SCS Agric. Handb. 210. U.S Gov. Print. Office, Washington, D.C.

McRae, S.G. and C. M. Burnham. (1981). Land Evaluation. Clarendon press. Oxford University Press. New York. USA.

McRae, S. G. and C. P. Burnham. (1981). Land evaluation. Clarendon Press, London.

Selkhozprom Export. Soil ecological expedition. USSR. 1980. Soil studies in the western zone, the eastern zone and the pasture zone of S.P.L.A.J. secretariat of agricultural reclamation and land development. Tripoli, Libya.

Soil Survey Staff. (2010). Keys to Soil Taxonomy. 11th edn. U.S. Department of Agriculture, Natural resources conservation service. Washington D.C. 337 pp.

Land evaluation of Al Marj soils in east Libya using GIS

Mahmoud El Make and Atia I. A. Abdalmoula

Abstract

The current study was carried out on the soils north of Al Marj, Libya. The study aimed to evaluate the soil capability and to produce soil maps using Geographical Information System (GIS). AGIS Desktop 9.2. Soils are classified according to Soil Taxonomy System, and three soil orders are recognized: Alfisols, Mollisols and Inceptisols, which are further subdivided into 7 subgroups. These orders occupy nearly 62%, 33% and 5% respectively. Furthermore, the study area is classified into three major soil capability classes (II, III, IV). Nearly 59.6%

of the area is found in class II which includes all Mollisols and some of Alfisols. Whereas Inceptisol areas are divided into class III (Lithic Xerorthents) and class IV (Lithic Xeropsamments). However, Soil depth, coarse texture, gravel are found to be the major limiting factors of Lithic Xeropsamments.

***Keywords*:** Soil capability, Soil Taxonomy, soil mapping unit, GIS, Al Marj, Libya.