

انتاج خريطة التقييم الخصوبي لمنطقة الشحيمية باستخدام التقانات الجيو مكانية GIS

منتظر حمادي منصور البديري يوسف احمد محمود الالوسي

الملخص

تقع منطقة الدراسة ضمن محافظة واسط في منطقة الشحيمية التي تبعد تقريباً ١٠٠ كم جنوب بغداد. تم استخدام تقانة نظم المعلومات الجغرافية في التنبؤ ببعض معايير خصوبة التربة وانتاج خريطة خصوبة لمنطقة الدراسة باعتماد التقييم وباستعمال طريقة الضرب القياسية. وبناء قاعدة بيانات خاصة بصفات التربة بأقل جهد وتكاليف. اشارت نتائج الدراسة الى وجود ثلاثة اصناف للتربة من حيث التقييم الخصوبي في منطقة الدراسة، أذ لم يظهر صنف الترب الخصبة جداً فيها وذلك لانها لا تحتوي على الحالة المثالية للمؤشرات الداخلة في التقييم الخصوبي للتربة. بلغت نسبة صنف الترب الخصبة %10.4 من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. إذ تتميز ترب هذا الصنف بنسجة مزيجة طينية غرينية ، والمادة عضوية جيدة نسبياً، و pH متعادل، ونسبة الكلس متوسطة، ونسبة CEC عالية جداً، ومحتواه من NPK عالي، وذات ايصالية كهربائية منخفضة جداً، ونسبة ESP منخفضة. بلغت نسبة صنف الترب المتوسطة الخصوبة %84.99 من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. إذ تتميز ترب هذا الصنف بنسجة مزيجة طينية غرينية، والمادة عضوية قليلة، و pH متعادل، ونسبة الكلس مرتفعة نسبياً، ونسبة CEC عالية، ومحتواه من NPK جيد، وذات ايصالية كهربائية منخفضة، ونسبة ESP منخفضة. بلغت نسبة صنف الترب قليلة الخصوبة %٤.٧٤ من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. إذ تتميز ترب هذا الصنف بنسجة مزيجة طينية غرينية ، والمادة عضوية قليلة، و pH متعادل، ونسبة الكلس متوسطة، ونسبة CEC عالية، ومحتواها من NPK جيدة، وذات ايصالية كهربائية متوسطة، ونسبة ESP منخفضة. صنف الترب غير الخصبة لم يظهر في ترب منطقة الدراسة. هذا يدل على ان منطقة الشحيمية تحتوي على تربة جيدة الخصوبة ويجب ادارتها بشكل جيد لتفادي تدهورها الخصوبي.

المقدمة

التقييم الخصوبي هي عملية تقدير قابلية التربة على تجهيز مغذيات النبات المطلوبة للنمو المثالي، وهذا التقييم يشتمل على عدد من العمليات التي تستخدم تشخيصات حقلية ومختبرية وعدد من النماذج الرياضية التي تربط العلاقة بين مستوى العناصر الغذائية في التربة واستجابة النبات لها. بين النعيمي (٧) ضرورة معرفة الطريقة السليمة لتقييم حالة التربة الخصوبية ومعرفة النقص الحاصل في العناصر الغذائية. يعطي تحليل التربة قيمة واضحة لتحسين كفاءة الأسمدة، يعد كل من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم من العناصر الرئيسة والمحددة لنمو المحاصيل وزيادة الحاصل (١٤).

يعطي فحص التربة التقليدي معلومات بصدد التربة والادارة وحجم النبات يعطي دليلاً على استجابة النبات لخواص التربة والادارة المعتمد غالباً على تحليل التربة، لذلك فان طرق فحص التربة الحالية غير قابلة او ضعيفة في التنبؤ بالإنتاج والتغيير المكاني والزمني وعدم القابلية في عكس معايير التربة المتحركة والمتغيرة باستمرار التي تؤثر في جاهزية المغذيات والضعف في فحص دقيق لمعدنة المغذيات والنقص في دوال استجابة المغذيات (٥). نظراً لخطورة تضاؤل الموارد المائية في مناطق واسعة من العالم، والعراق احدها، والطلب الملح في زيادة الانتاج الزراعي لتلأفي

جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

نقص الغذاء العالمي، وما تواجهه البشرية من تغيرات مناخية خطيرة، فقد برزت الحاجة الى استخدام بعض الوسائل الحديثة والمساعدة في تنفيذ عمليات حصر الموارد الطبيعية ومنها التربة والمياه والمتمثلة بتقانات الاستشعار عن بعد وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS. وقد ساعد على هذا التقدم الدقة المتناهية في الحصول على المعلومات المرسل من الأقمار الصناعية وحل الكثير من القضايا المتعلقة بالأرض والظروف الطبيعية، وذلك من خلال الكم المعلوماتي الذي يقدمه ويعالجه معالجة رقمية بواسطة تكنولوجيا عالية (مركز الاستشعار عن بعد في كندا (١٠). أكد يحيى (٨) ان استعمال برامج نظم المعلومات الجغرافية كان لها الاثر الفعال والمفيد جدا في تعديل خرائط مسح وتصنيف التربة المعده من الجهات ذات العلاقة. بين حمد (١) ان انتاج خرائط ملائمة الاراضي للزراعة لها اهمية في التخطيط الزراعي وتوزيع المحاصيل حسب ملائمتها للتربة وكذلك متابعة حالة النبات التغذوية مع مراحل النمو ومعالجة اي خلل. والتنبؤ بمواعيد النضج والحصاد والتسويق وكذلك التأكيد على استثمار الاراضي عالية الخصوبة وذات الانتاجية العالية وتوفير متطلبات الانتاج بالدرجة الاولى ومعالجة النقص الحاصل في خصوبة التربة.

وعلى الرغم من أن العراق أحد المواطن الاولى للحنطة وتوافر عوامل الانتاج الرئيسة فيه كالتربة والمياه والظروف المناخية الا ان انتاجيته لم تزل منخفضة بسبب عدم اتباع الاساليب العلمية من قبل المزارعين التي تعد عاملاً محدداً في نمو وانتاجية هذا المحصول (٦). هذا فضلاً عن ان تبني هذه التقانات كان معتمداً على درجة عالية من التوافق مع المسوحات الحقلية ولان دراسة خصوبة التربة في الترب العراقية تقتصر على قياسات موقعية محدودة وضيقة تتمثل في المزارع الخاصة بمراكز الابحاث الزراعية او الاراضي التابعة لكليات الزراعة سيتم اعتماد تقانة نظم المعلومات الجغرافية لاعداد خرائط خصوبة التربة فضلاً عن تشخيص مواقع التدهور الخصوبي.

المواد وطرائق البحث

تم اختيار منطقة الدراسة في محافظة واسط منطقة الشحيمة بمساحة ٢٢٥ هكتاراً التي تقع جنوب العاصمة بغداد وتبعد عنها تقريباً ١٠٠ كم وفق الإحداثيات التالية: (498329 - 499419) شرقاً و(3620517 - 3622282) شمالاً، ضمن النطاق الجغرافي (Zone 38). تصنف ضمن مجاميع الترب العظمى Typical Torrifluent على وفق ما جاء في Soil Survey Staff (١٥) ان طبيعة الصيف الحار ولمدة قد تزيد على ستة اشهر مع انخفاض معدلات التساقط، ميزت ترب هذه المنطقة بنظام رطوبي من نوع Torric (Aridic)، إذ تخضع التربة للجفاف الشديد ولمدة تزيد عن تسعين يوماً. ومعدل درجة الحرارة السنوية للتربة الذي يرتفع لأكثر من ٣٠ م°، فضلاً عن ان الاختلاف بين درجة حرارة التربة صيفاً وشتاءً ولأكثر من ١٠ م° أكسبها نظاماً حرارياً من نوع Hyper thermic. تم تحديد ٧٠ موقعاً من منطقة الدراسة واخذت عينات ممثلة من العمق من (0-30) سم، وباستخدام نظام تحديد المواقع العالمي GPS نوع كارمن بنظام احداثي UTM تمت قراءة الإحداثيات لمواقع عينات التربة في منطقة الدراسة وسقطت مكانياً في برنامج ArcGIS 10.4، لغرض تلبية متطلبات التحليل المكاني وايجاد نماذج رصينة للتنبؤ بصفات التربة المشتقة من البيانات الفضائية. جففت وطحنت العينات ومررت من منخل قطر فتحاته 2 مم واجريت عليها التحاليل الكيميائية والفيزيائية الآتية: تم تقدير الصفات الفيزيائية كالتوزيع الحجمي Black وجماعته (٩). وقدر Page (١٣) والسعة التبادلية الكتيونية ومعادن الكربونات والمادة العضوية و pH و EC وقدر الجاهز من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم (٢). تم تحديد صفات التربة التي تؤثر في خصوبة التربة للزراعة المحاصيل. من خلال هذه الطريقة التي حورت من طريقة Sys (١٦) لتقويم الاراضي، اذ يتم ضرب تقديرات التقويم لصفات التربة المختلفة بعضها ببعض لغرض الحصول على التقدير النهائي لتقويم الخصوبة الذي يحدد من خلاله صنف ملائمة التربة وبحسب المعادلة التالية :

$$F = T * OM * CEC * CaCO_3 * N * P * K * pH * EC * ESP$$

F = Fertility

T= Texture, OM= Organic Matter, CEC= Cation Exchangeable Capacity, CaCO₃= Calcium Carbonate, N= Nitrogen, P= Phosphorus, K= Potassium, pH= pH, EC= Electric Conductivity, ESP= Exchangeable Sodium Percentage

اما قيم الأدلة فأنها تحتسب من جداول خاصة معدة مسبقا كما هو مبين في الجداول من أدناه (١٦).

جدول ١: اصناف النسجة والقيم القياسية لدليل الحبوب

Guide for grain value	SOIL TEXTURE
١٠٥	SILT CLAY LOAM
١٠٠	SILT CLAY OR CLAY
٩٥	LOAM OR SILT LOAM
٨٥	CLAY LOAM OR LOAM
٧٥	SANDY CLAY OR SAND CLAY LOAM
٨٥	LOAM SANDY
٥٥	LOAMY SAND
٤٥	SANDY

جدول ٢: حالة المادة العضوية في التربة والقيم القياسية لدليلها

Guide value	O.M (غم كغم ^{-١})
٠.٥٠	Less than 10
٠.٨٠	(١٤ - ١٠)
٠.٩	(٢٠ - ١٤)
١	(٢٠ <)

جدول ٣: مستويات CEC والقيم القياسية لدليلها

Guide value	CEC (سنتمول شحنة كغم ^{-١})
٠.٥	10- 15
٠.٧	15- 20
٠.٩	20 -25
١	25<

جدول ٤: مستويات الكلس في التربة والقيم القياسية لدليلها

Guide value	%CaCo ₃
٠.٤٠	٥٠ <
٠.٧٥	٥٠ - ٢٥
٠.٩٠	٢٥ - ١٠
١	١٠ - ٣
١	Less ٣

جدول ٥: نسبة الصوديوم المتبادل والقيم القياسية لدليلها

Guide value	ESP (%)
0.9	Less 8
1	16 – 8
0.9	25 – 16
0.6	25<

جدول ٦: مستويات الملوحة والقيم القياسية لدليلها

Guide value	EC (ديسيمتر م ^{-١})
١	٤ – ٠
٠.٩	٨ – 5
0.6	16 – ٨
0.3	16<

جدول ٧: مستويات NPK المختلفة والقيم القياسية لدليلها

Guide value	K	P	N
	مغم كغم ^{-١}		
٠.٥	100>	10>	20>
٠.٧	١٦٠ – 100	10- 18	20- 30
٠.٩	250 – ١٦٠	18- 30	30- 45
1	250<	30<	45<

جدول ٨: قيم pH ودليلها

Guide value	pH
٠.٧	٦ >
1	8 – 6
٠.٧	٨ <

جدول ٩: اصناف خصوبة التربة مع ادلتها

Validity guide value	Symbol	Class	Class degree
<٨٠	F1	Very fertile	First Class
٨٠ – ٦٠	F2	Fertile	Second Class
٦٠ – ٤٠	F3	Moderately fertile	Third Class
٤٠ – ٢٠	F4	slightly fertile	Fourth Class
>٢٠	N	Non fertile	Fifth Class

بناء قاعدة بيانات وإنتاج الخرائط (GIS)

تم عمل قاعدة بيانات بالاعتماد على العينات المأخوذة وتثبيت موقعها بواسطة (GPS) نوع كارمن (German) وأجريت القياسات المختبرية لتقدير بعض الصفات الكيميائية الفيزيائية الموضحة سابقاً. أنشئت قاعدة بيانات خاصة لكل منطقة من مناطق الدراسة، إذ ربطت البيانات التي تم الحصول عليها بعد تحليل العينات مختبرياً، وهي البيانات الوصفية بالبيانات المكانية الموجودة في مناطق الدراسة وبالاكتفاء على تقنية (Kriging-cokriging) تم عمل خرائط عديدة لجزء كبير من منطقة الدراسة تمثل بعض الصفات المقاسة، البحث خريطة الخصوبة للتربة لمنطقة الدراسة باعتماد معايير تقويم خصوبة التربة ومعايير تعتمد على استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية.

النتائج والمناقشة

نسجة التربة

تشير نتائج شكل كل من ١ و ٣ إلى تجانس مواد الأصل، إذ تراوحت النسجة من متوسطة النعومة إلى المتوسطة في مناطق الدراسة، ولكن معظمها تميل إلى النسجة المزيجية الطينية الغرينية، إلا أن سيادة نسجة التربة كانت للنسجة المزيجية الطينية الغرينية بمساحة ٢٥.٣ هكتاراً ونسبة ٩٠.١٩% من المساحة الكلية. إذ تراوحت نسبة الطين من (٣٠.٣ - ٤١.٠) غم.كغم^{-١} وبمعدل تقريباً ٣٥٦ غم.كغم^{-١} أما نسبة الرمل فتبلغ ما يقارب من (١٤٨ - ١٩٠) غم.كغم^{-١} وبمعدل ١٦٩ غم.كغم^{-١}، أما الغرين فتراوح بين (٤١٥ - ٥٢٠) غم.كغم^{-١} وبمعدل تقريباً ٤٦٧ غم.كغم^{-١}، أما النسجة المزيجية الغرينية فقد بلغت مساحتها ٢٢.١١ هـ ونسبة ٩.٨١%، لذا فإن النسجة تشكل عاملاً محدداً لخصوبة التربة وزراعة المحاصيل. إذ تعد النسجة صفة أساس ومهمة ترتبط فيها معظم الصفات البيولوجية للتربة وهي بالوقت نفسه صفة قليلة التغير مع الزمن، مقارنة ببقية الصفات (٤)، إذ إن لنسجة التربة أهمية خاصة في تقييم صلاحية الأراضي للزراعة، وإن لنسجة التربة علاقة قوية في معرفة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء ومدى جاهزيته للنبات، فالترب ذات النسجة الناعمة تحتفظ بالماء لمدة أطول من التربة ذات النسجة الخشنة، كذلك فإن للنسجة تأثير في بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة مثل الحرارة والسعة التبادلية للأيونات الموجبة في التربة وجاهزية، وغيض الماء والصرف وتمثل النسجة الناتج النهائي لتغير البناء، وعلى ذلك فإن ترب المنطقة عموماً تقع في ضمن الترب الرسوبية التي تتمثل بوجود ترسبات الغرين والطين بكميات كبيرة، وبذلك فإنها تحتوي على نسجات ناعمة ومتوسطة النعومة.

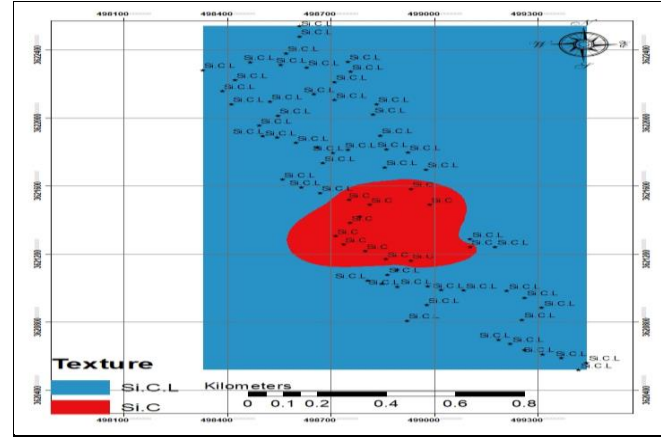
المادة العضوية

يشير الشكل ٢ و ٣ إلى أن نسبة المادة العضوية في منطقة الدراسة كانت من ١٠.٩ - ١٣ و ١٣ - ١٤ و ١٤ - ١٦ غم.كغم^{-١} وبمساحات ٩.١٢ و ١٢٤.٩٦ و ٩١.٢٧ هكتاراً ونسب ٤.٠ و ٥٥.٥ و ٤٠.٥% من المساحة الكلية على التوالي. إذ تعد نسبياً طبيعية تحت ظروف المناخ الجاف وقلة النبات الطبيعي وتعد المادة العضوية عاملاً محدداً لزراعة المحاصيل، لأنه عامل من عوامل الخصوبة التي تشكل عاملاً مهماً في تحديد مدى الملاءمة المستقبلية لزراعة المحاصيل. إن ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية أفضل مؤشر للإدارة الناجحة في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة ذات الغطاء النباتي، وتبين مقدار اتباع المزارعين لخطة علمية تحافظ على خصوبة التربة وصيانة

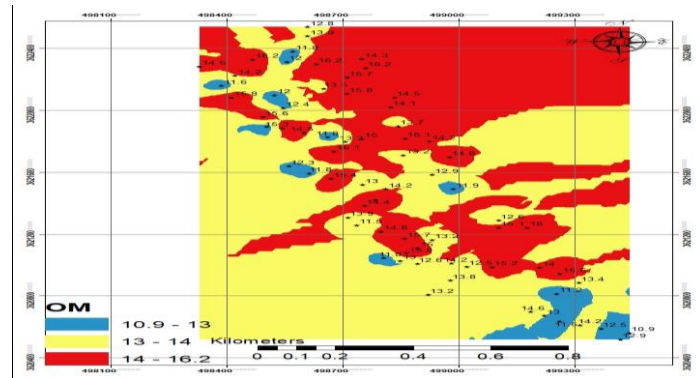
أكيدة من عوامل وظروف التدهور الكيميائي في التربة، ان الاهتمام بمحتوى التربة من المادة العضوية وزيادته من شأنه ان يقلل ظروف التدهور في التربة لما لها من فوائد في الحفاظ على الاتزان الخصوبي والغذائي في التربة مما يعني امكان اعتماد نمط الزراعة المستمرة فضلاً عن تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة التي ترتبط بصورة رئيسة بانسيابية وحركة العناصر الغذائية الى داخل مقد التربة ومنها الى النبات.

السعة التبادلية الكتيونية

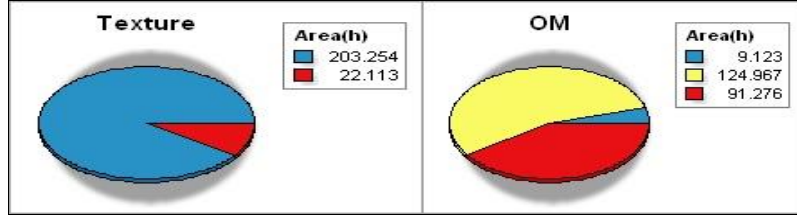
يبين شكل ٤ و ٦ إلى أن نسبة CEC في منطقة الدراسة تراوحت من ٢٢.٩-٢٥.٥ و ٢٥.٥-٢٨ و ٢٨-٣٠.٥ و ٣٠.٥-٣٣.٨ ستمول شحنه كغم^{-١} وبمساحة ٠.٣٤ و ٢٨.٧٩ و ١٠٢.٢٨ و ٨٥.٣٣ هكتاراً وبنسبتين ٠.١٥ و ١٣.٣ و ٤٧.٣ و ٣٩.٥% من المساحة الكلية على التوالي. إن لهذه الخاصية أهمية كبيرة لنمو النباتات أذ تعكس قابلية التربة للاحتفاظ بالعناصر الغذائية وتجهيزها للنبات عند الحاجة، وهذه النسب جيدة وذلك لكون التربة ذات نسجة متوسطة النعومة وناعمة تحتوي على كميات معقولة من الطين وشكلت عاملاً محدداً لملاءمة التربة لزراعة المحاصيل. اذ انها تعطي فكرة جيدة عن قدرة التربة على مسك الكتيونات المضافة بصورة اسمدة او مصلحات مثل البوتاسيوم والمغنيسيوم وغيرها، وتعد عاملاً مهماً لخصوبة التربة.



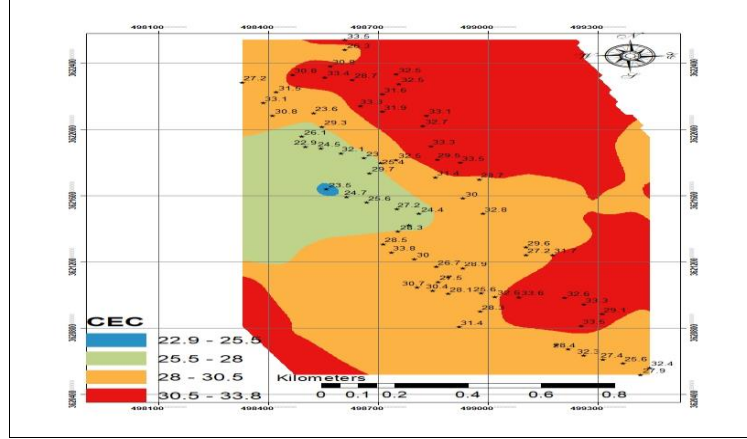
شكل ١: خريطة توزيع نسجة التربة



شكل ٢: خريطة توزيع المادة العضوية (غم. كغم^{-١}).



شكل ٣: يبين مساحة نسجة التربة والمادة العضوية.



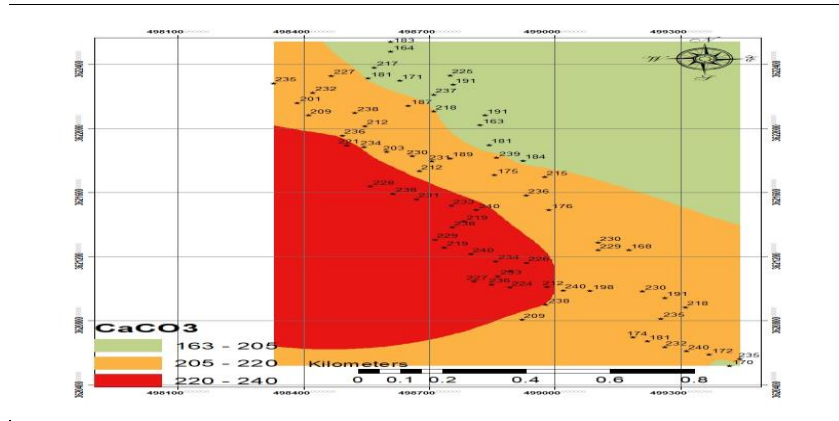
شكل ٤: خريطة توزيع (CEC) (سنتمول شحنة كغم^{-١}).

الكلس

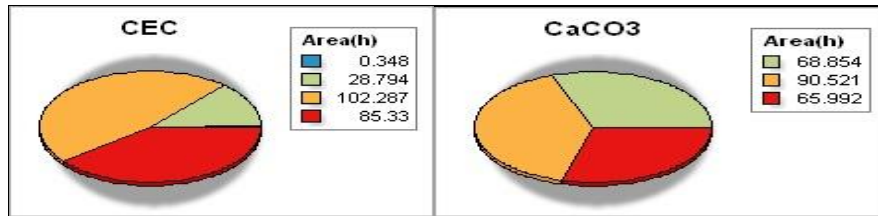
يبين الشكل ٥ و ٦ إلى أن نسبة الكلس في منطقة الدراسة كانت من ١٦٣ - ٢٠٥ و ٢٠٥ - ٢٢٠ و ٢٤٠ - ٢٢٠ غم كغم^{-١} بمساحات ٦٨.٨٥، ٩٠.٥٢ و ٦٥.٩٩ هكتار ونسب ٣٠.٦، ٤٠.٢ و ٢٩.٣% من المساحة الكلية وعلى التوالي. تعد كربونات الكالسيوم من المعادن المهمة المتواجدة في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة، إذ يترسب هذا المعدن حينما تكون الأمطار محدودة أو قليلة، ويزداد ترسبه حينما تكون قيمة التبخر أعلى من كمية الأمطار. ومن أهم مصادر كربونات الكالسيوم هو تحلل الصخور الكلسية والدولومايت والترسبات الكلسية الأخرى إذ إنه يذوب ويعاد ترسبه على شكل معدن ثانوي في مواسم الجفاف. أما في المناطق الخالية من الصخور الكلسية فإنه قد ينتج من تحلل المعادن الأولية الحاوية على الكالسيوم وبوجود ثاني أكسيد الكربون من الجو فإن كربونات الكالسيوم قد تترسب عند توفر الجفاف، وهناك مصدر آخر لوجود كربونات الكالسيوم الثانوية في التربة، وذلك عن طريق المياه الجوفية حينما تكون غير بعيدة عن سطح الأرض وغنية بكربونات الكالسيوم الذائبة، وبواسطة الخاصية الشعرية والتبخر فإنه يترسب في مقد التربة، وقد تحدث هذه الحالة (أي الحالة الأخيرة) في الترب الرسوبية، إن الكمية المتوسطة من الكلس (١٠ - ٢٥%) يكون تأثيرها إيجابياً لملائمة تربتها للري، أما إذا زادت عن ذلك فإن ملائمتها تقل تدريجياً إلى أن تصل إلى ٥٠% أو أكثر إذ يؤدي ذلك إلى انخفاض في قابلية التربة للإنتاجية. وإن التكلس في التربة يؤثر على جاهزية العناصر الغذائية لنمو النباتات، وإن نقص العناصر الغذائية مثل الفسفور والحديد والخارصين شائعة في الترب الكلسية بسبب ارتفاع تفاعل التربة فيها، فضلاً عن ذلك إن وجود النسبة العالية من الكلس الثانوي يؤدي إلى استخدامات أعلى من الأسمدة، لذلك تعد إنتاجية التربة المحتوية على نسبة عالية من الكلس أقل من إنتاجية التربة الحاوية على نسبة واطئة من الكلس فيما إذا كانت بقية العوامل متساوية. وإن الترب جميعها اتصفت بوجود كميات عالية نسبياً من الكلس، لأن أصل الترسبات كلسية وهذه النسب تمثل عاملاً مهماً في خصوبة التربة وتحديد زراعة المحاصيل.

النيتروجين

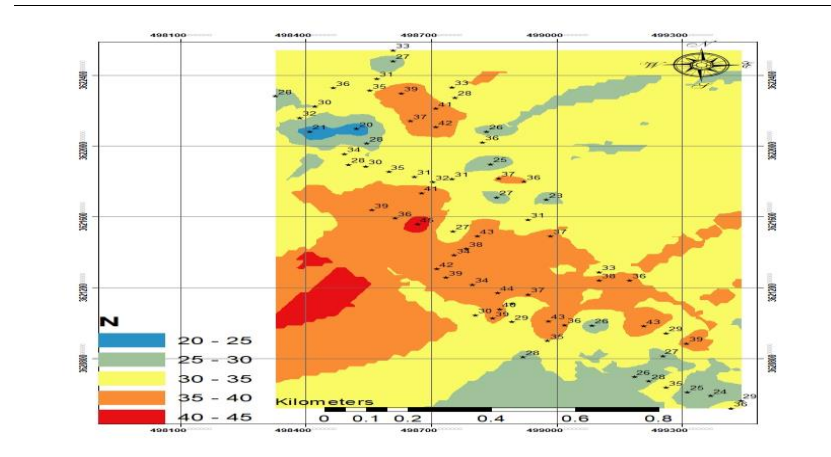
بينت النتائج اختلافاً في قيم النتروجين في التربة اذ اعطت منطقة الدراسة قيماً متوسطة من النتروجين في التربة، أذ وضع الشكلا (٧) و (٩) ان قيم النتروجين تراوحت من ٢٠-٢٥ ومن ٣٠-٣٥ ومن ٣٥-٤٠ ومن ٤٠-٤٥ ملغم كغم^{-١} بمساحة ٠.٩٩ و ٢٦.٣٦ و ١٣٤.٤٢ و ٥٨.٨ و ٤.٧٧ هكتار ونسبة ٠.٤٤ و ١١.٧١ و ٥٩.٧٤ و ٢٦.١٣ و ١.٨٧% من المساحة الكلية وعلى التوالي. فإن النتروجين يشكل عاملاً محدداً لخصوبة التربة وزراعة المحاصيل وذلك لتأثيره المباشر في نمو وفعاليات النبات الحيوية المختلفة، اذ يعد احد العناصر الضرورية لنمو النبات والذي يحتاجه بكميات كبيرة وله تأثير على زيادة الانتاج لمختلف المحاصيل. يعمل نقصه على رداءة نوعية الحاصل وكميته لذلك يعد عاملاً محدداً لخصوبة التربة ويختلف من تربة الى اخرى وذلك تبعاً لظروف التربة فضلاً عن ذلك عمليات الفقد والغسل التي تعمل على فقدان النتروجين من التربة والذي يؤثر في خصوبة التربة.



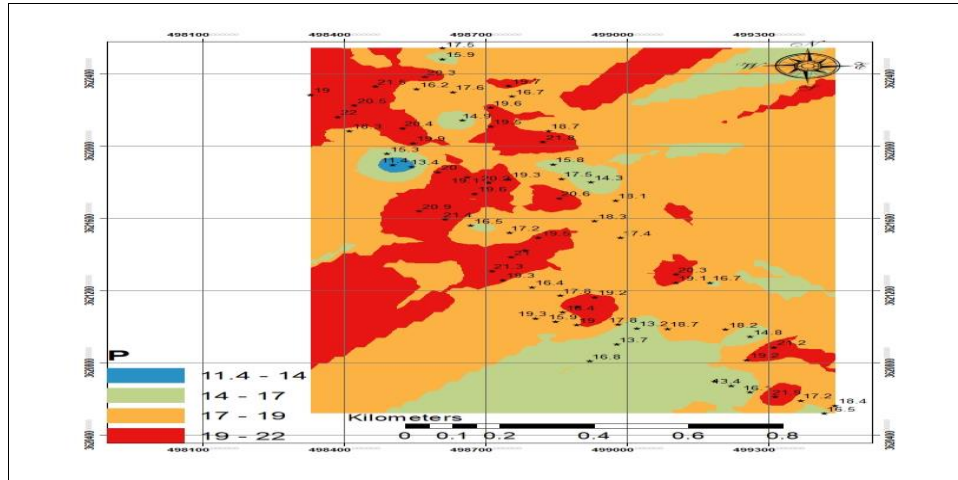
شكل ٥: خريطة توزيع كاربونات الكالسيوم (غم كغم^{-١}).



شكل ٦: يبين مساحة CEC وكاربونات الكالسيوم.



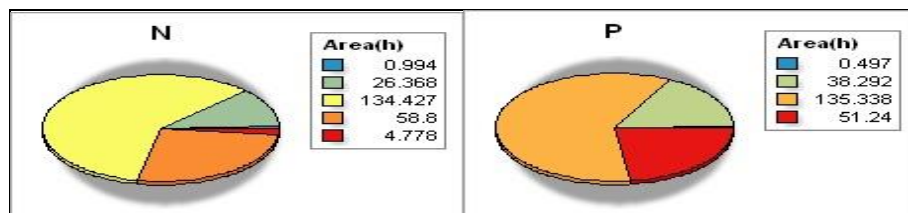
شكل ٧: خريطة توزيع النتروجين (ملغم كغم^{-١}).



شكل ٨: خريطة توزيع الفسفور (ملغم كغم^{-١}).

الفسفور

بينت النتائج اختلافاً في قيم الفسفور في التربة، اذ اعطت منطقة الدراسة قيماً قليلة من الفسفور في التربة ، إذ وضح الشكل (٨ و ٩) ان قيم الفسفور تراوحت من ١١.٤-١٤ ومن ١٤-١٧ ومن ١٧-١٩ ومن ١٩-٢٢ ملغم كغم^{-١} بمساحات ٠.٤٩ و ٣٨.٢٩ و ١٣٥.٣٣ و ٥١.٢٤ هكتار وبنسب ٠.٢١ و ١٧.٠١ و ٦٠.١٤ و ٢٢.٧٧% من المساحة الكلية وعلى التوالي. تمثل الفسفور يشكل عاملاً محدداً لخصوبة التربة وزراعة المحاصيل، وذلك لان الفسور مهم لنمو النبات وان اضافة الفسفور الى التربة يتعرض للكثير من عمليات الترسيب والامتزاز والتي تعمل على تقليل جاهزيته للنبات وبما ان مناطق الدراسة تحتوي على كميات من كاربونات الكالسيوم التي تعمل على امتزاز الفسفور وتكوين مركبات مترسبة، اما في حالة وجود المادة العضوية فان سعة امتزاز الفسفور من قبل المادة العضوية تكون قليلة او معدومة وبذلك تعمل على زيادة جاهزيته للنبات من خلال زيادة تركيزه في محلول التربة.



شكل ٩: يبين مساحة النيتروجين والفسفور.

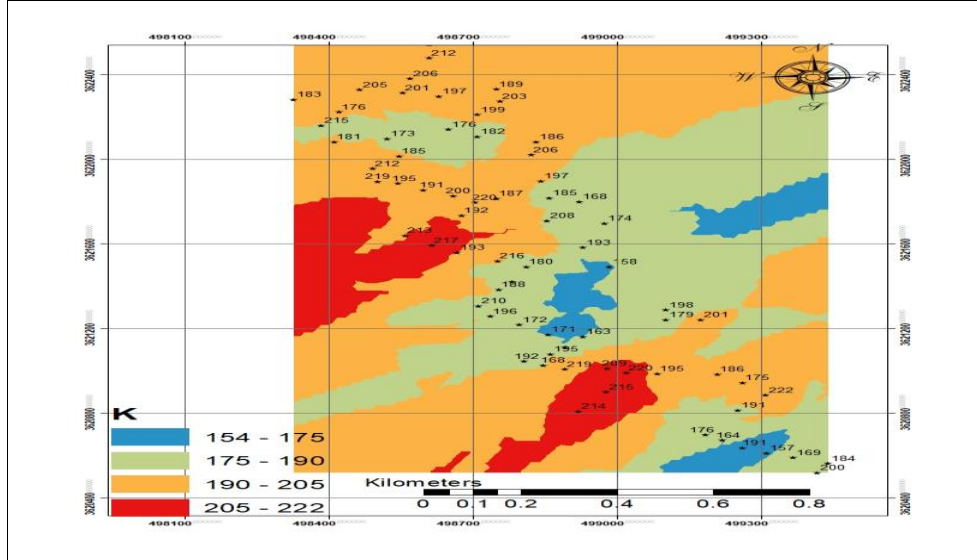
البوتاسيوم

بينت النتائج اختلافاً في قيم البوتاسيوم في التربة اذ اعطت منطقة الدراسة قيماً متوسطة المحتوى من البوتاسيوم في التربة حيث يشير شكل ١٠ و ١٢ الى ان قيم البوتاسيوم تراوحت من ١٥٤-١٧٥ ومن ١٧٥-١٩٠ ومن ١٩٠-٢٠٥ و ٢٠٥-٢٢٢ ملغم كغم^{-١} بمساحات ١٠.٢٢ و ٧٩.١٣ و ١١٤.٩٠ و ٢١.٠٩ هكتار وبنسبة ٤.٥٤ و ٣٥.١٦ و ٥١.٠٦ و ٩.٣٧% من المساحة الكلية وعلى التوالي. ان البوتاسيوم يشكل عاملاً محدداً لخصوبة التربة وزراعة المحاصيل، بالرغم من ان عدم اضافته الى التربة من قبل الفلاحين الا ان مستوى البوتاسيوم كان

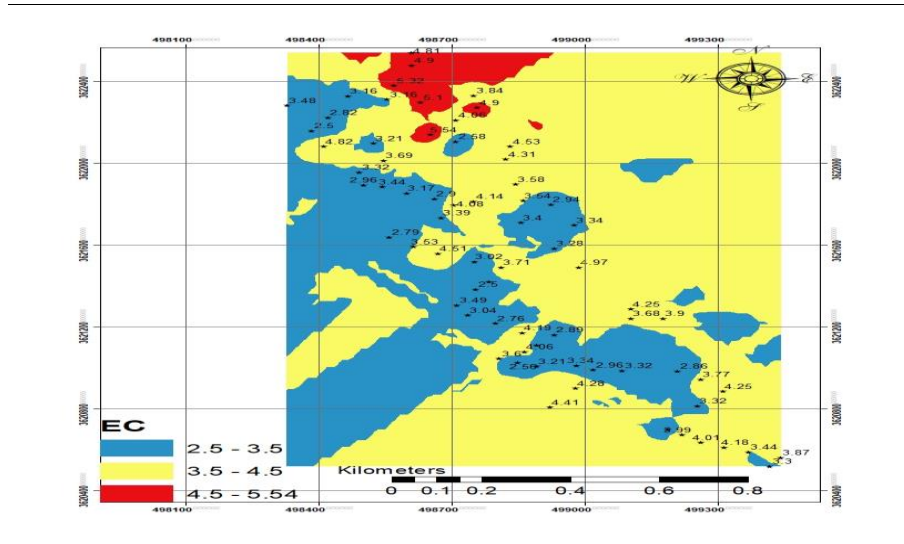
لابأس به في مناطق الدراسة وذلك لان محتوى الترب من البوتاسيوم جيد بسبب ان نسجتها في الغالب Si.CL التي تحتوي على نسب عالية من الطين الذي يعمل على تثبيت البوتاسيوم والذي قد يكون بصورة جاهزة للنبات مع الوقت.

ملوحة التربة EC

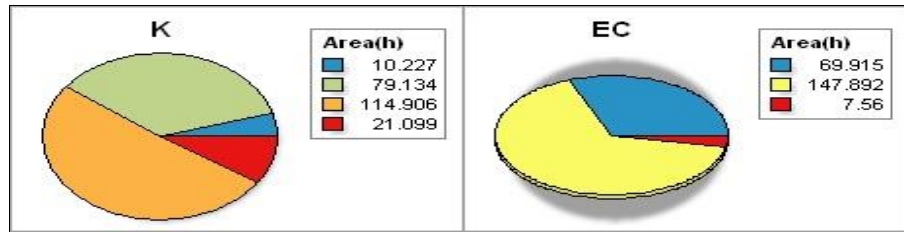
أشارت نتائج الدراسة إلى أنّ ترب منطقة الدراسة ذات ملوحة قليلة الى متوسطة، اذ يبين الشكلان ١١ و ١٢ إلى أن قيم EC تراوحت من 2.5- من 3.5 و من 3.5- 4.5 و من 4.5- 5.5 ديسيمنز م⁻¹ بمساحة ٦٩.٩١ و ١٤٧.٨٩ و ٧.٥٦ هكتاراً ونسبة ٣١.٠٦ و ٦٥.٧٢ و ٣.٣٦% من المساحة الكلية وعلى التوالي. وتعد هذه النسبة من الملوحة عاملاً قليلاً لتحديد لخصوبة التربة وزراعة المحاصيل. تؤكد هذه النتائج دور الصفات الفيزيائية المؤثرة في حركة المياه داخل جسم التربة وما يرافقه من حركة للاملاح الذاتية، إذ أنّ حالة البناء المتدهور في الترب الملحية وما يرافقه من تأثير سلبي على مسامية التربة و اثرها المباشر في نفاذية التربة وانعكاسها على كمية الاملاح المتراكمة في التربة، إذ كلما كانت التربة ذات مسامية جيدة أسهم ذلك في تحسين حركة المياه وبذلك تقليل حالة التراكم الملحي فيها.



شكل ١٠: خريطة توزيع الايصالية الكهربائية (ديسيمنز م^{-١}).



شكل ١١: خريطة توزيع البوتاسيوم (ملغم كغم^{-١}).



شكل ١٢: يبين مساحة البوتاسيوم والايصالية الكهربائية .

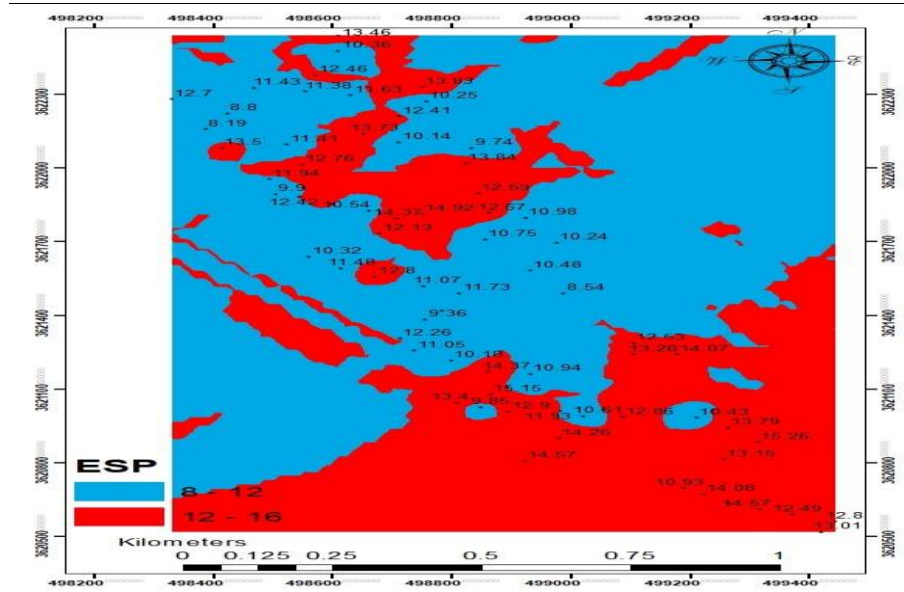
نسبة الصوديوم المتبادل

أشارت النتائج في الشكلين ١٣ و ١٥ إلى أن ESP في منطقة الدراسة تراوحت من ٨ - ١٢ و ١٦-١٠% بمساحتين ١٣٥.٨١ و ٨٩.٥٤ هكتاراً ونسبتي ٦٠.٣٦ و ٣٩.٧٩% وعلى التوالي. وأن النسبة التي تكون أقل من ١٦% لا تعد عاملاً محدداً أو مؤثر لنمو المحاصيل، اما النسبة التي تكون أكثر من ١٦% فإنها تشكل عاملاً قليل التحديد لخصوبة التربة وزراعة المحاصيل (١٦). ان زيادة ESP عن ١٦% تُعد التربة ذات صفات طبيعية سيئة اي صعوبة النفاذية والماء خلالها وسوء الصرف وصعوبة جفافها والعكس عند انخفاضها اقل من ١٦%. اذ لابد من ضمان عدم تراكم المركبات الصودية ليس ضمن نطاق المجموع الجذري للنبات وحسب وانما خارج العمق الحرج لأي تربة، إذ أنّ إهمال البزل والصيانة واستصلاح التربة يسهم وبشكل خطير في زيادة احتمال تعرض التربة لمخاطر الصودية التي تبدأ جدياً عند اقتراب النسبة المئوية للصوديوم من ١٦% فما فوق. وأشار Gaemi (١١) الى اهمية الرصد المستمر للتغيرات في قيم النسبة المئوية للصوديوم في التربة لضمان الحد من اتساع رقعة الترب التي تزيد فيها النسبة المئوية للصوديوم المتبادل عن ١٦%، اذ يؤدي اتساع هذه الترب واقترابها من الترب الزراعية الى امكانية تأثر الترب الزراعية في مزار الصوديوم المتبادل ويزمن قياسي، وخاصة عند عدم اتباع خطة علمية لإدارة المياه في الحقل من حيث توفير المياه الملائمة للري والبزل المناسب للماء وما تحمله من صوديوم ذائب ومتبادل الى خارج جسم التربة.

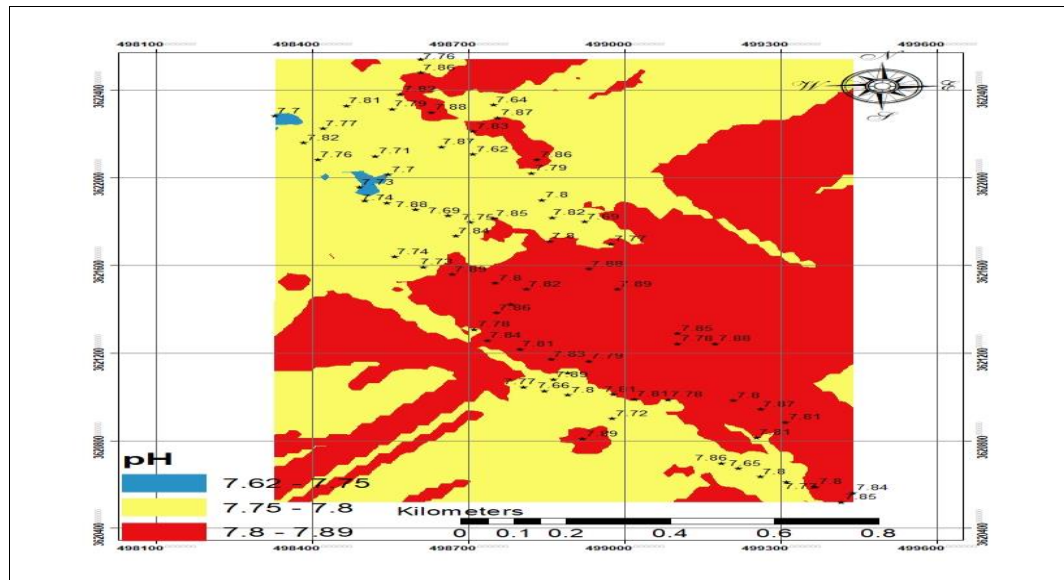
تفاعل التربة pH

أشارت نتائج الدراسة إلى أن ترب منطقة الدراسة ذات pH جيد جداً، اذ يبين الشكلان (١٤ و ١٥) إلى أن قيم pH تراوحت من 7.62 - 7.75 و 7.75 - 7.8 و 7.8 - 7.89 بمساحات ٠.٧٢ و ١١٦.٨٥ و ١٠٧.٧٨ هكتاراً ونسبة ٠.٣٢ و ٥١.٩٣ و ٤٧.٩٠% وعلى التوالي. أنّ قيمة درجة تفاعل التربة في منطقة الدراسة قد تراوحت بين

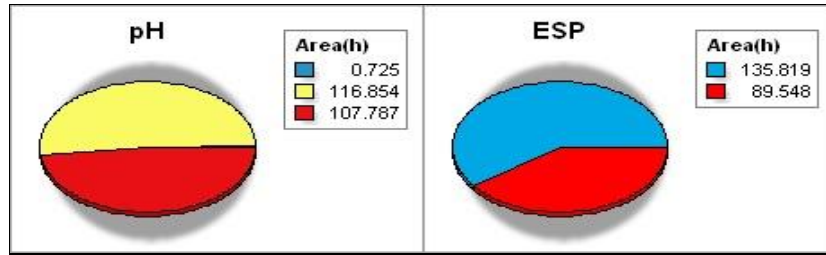
٧.٩١ – ٧.٦ التي تعد تربةً متعادلةً Nutral soils الى متوسطة القاعدية Moderately alkaline soils استناداً الى (NRCS 2005)، اذ ان زيادة محتوى التربة من معادن كاربونات الكالسيوم قد أدت الى رفع درجة التفاعل نحو القاعدية. ان pH عامل محدد لخصوبة التربة ومهم جداً للتقويم الخصوبي نظراً لتأثيره الهام على صفات التربة الكيميائية والفيزيائية وجاهزية العناصر، الا ان المدى الموجود في مناطق الدراسة هو المدى المثالي لمعظم المحاصيل والعناصر لذلك فان تأثيره يكون قليل التحديد في خصوبة التربة وزراعة المحاصيل (٣، ٥، ٧).



شكل ١٣: خريطة توزيع ESP (%) .



شكل ١٤: خريطة توزيع pH.



شكل ١٥: يبين مساحة pH و ESP.

تقويم خصوبة ترب مناطق الدراسة لزراعة المحاصيل

أشارت نتائج الدراسة ومن خلال شكل ١٦ الى وجود ثلاثة أصناف للتقويم الخصوبي بحسب طريقة الضرب القياسية في منطقة الدراسة، وهي على الوجه التالي:

خصبه جداً F1

لا يشمل هذا الصنف على مساحات من منطقة الدراسة وذلك لأنها لا تحتوي على الصفات جميعها الداخلة في التقويم الخصوبي بصورة مثالية، مما أدى الى عدم ظهور هذا الصنف.

خصبه F2

يشمل هذا الصنف مساحة قليلة من منطقة الدراسة، إذ بلغت مساحته ٢٣.٤٤ هكتاراً، أي ما يعادل ١٠.٤% من المساحة الكلية شكل ١٦. إذ تتميز ترب هذا الصنف بنسجة مزيجية غرينية طينية، والمادة عضوية جيدة نسبياً، و pH متعادل، ونسبة الكلس متوسطة، ونسبة CEC عالية جداً، ومحتواه من NPK عالي، وذات ملوحة منخفضة جداً، ونسبة ESP منخفضة. فقد بلغت القابلية الإنتاجية ٦٢ - ٦٨ %، وهذه القيم تضع هذه المناطق ضمن صنف الترب الخصبة.

متوسط الخصوبة F3:

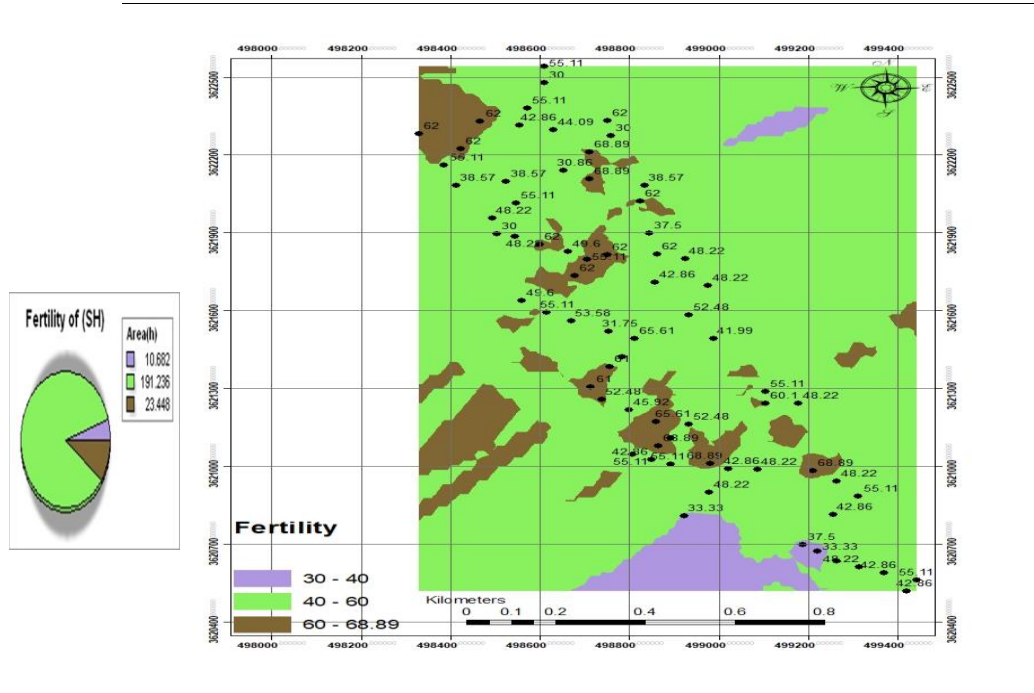
يشمل هذا الصنف معظم مساحة منطقة الدراسة، إذ بلغت مساحته ١٩١.٢٣ هكتاراً، أي ما يعادل ٨٤.٩٩% من المساحة الكلية شكل ١٦. إذ تتميز ترب هذا الصنف بنسجة مزيجية غرينية طينية، والمادة عضوية قليلة، و pH متعادل، ونسبة الكلس مرتفعة نسبياً، ونسبة CEC عالية، ومحتواه من NPK جيد، وذات ملوحة منخفضة، ونسبة ESP منخفضة. فقد بلغت القابلية الإنتاجية ٤٢ - ٥٥ %، وهذه القيم تضع هذه المناطق ضمن صنف الترب متوسطة الخصوبة.

قليلة الخصوبة F4

يشغل هذا الصنف مساحة قليلة نسبياً في منطقة الدراسة، بلغت مساحته ١٠.٦٨ هكتاراً، أي ما يعادل ٤.٧٤% من المساحة الكلية شكل ١٦. إذ تتميز ترب هذا الصنف بنسجة مزيجية غرينية طينية، والمادة عضوية قليلة، و pH متعادل، ونسبة الكلس متوسطة، ونسبة CEC عالية، ومحتواها من NPK جيدة، وذات ملوحة متوسطة، ونسبة ESP منخفضة. فقد بلغت الإنتاجية ٢٠ - ٤٠ % وهذه القيم تضع هذه المناطق ضمن صنف الترب قليلة الخصوبة.

غير خصبة N

إنّ هذا الصنف غير موجود في منطقة الدراسة شكل ١٥. أما التسلسل من حيث المساحة فهو كما يأتي:
متوسطة الخصوبة < قليلة الخصوبة < خصبة



شكل ١٦: خريطة توزيع اصناف التقييم الخصوي لمنطقة الدراسة ومساحتها.

المصادر

- ١- حمد، عبد الغفور ابراهيم (٢٠٠٩). استخدام تقناتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقييم الاراضي في وسط السهل الرسوبي العراقي. رسالة ماجستير-كلية الزراعة- جامعة بغداد .
- ٢- سالم، شفيق جلاب ونور الدين شوقي علي (٢٠١٧). دليل التحاليل الكيميائية للتربة والماء والنبات والاسمدة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- ٣- سبوزيتو (٢٠١٢). كيمياء التربة. ترجمة نور الدين علي شوقي وشفيق جلاب سالم. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد/كلية الزراعة.
- ٤- العكيدي، وليد خالد (١٩٩٠). ادارة التربة واستعمالات الاراضي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد /كلية الزراعة.
- ٥- علي، نورالدين شوقي؛ حمدالله سليمان راهي وعبدالوهاب عبدالرزاق (2014). خصوبة التربة ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ،عمان، دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع ، بغداد شارع المتنبي.
- ٦- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (٢٠٠١). تقرير اوضاع الامن الغذائي العربي لعام 1999 . تموز. ص 70-74.
- ٧- النعيمي، سعدالله نجم (1999).الاسمدة وخصوبة التربة ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل/كلية الزراعة والغابات.
- ٨- يحيى، عمّار سعدي إسماعيل (2011). استخدام تقنات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في إعداد خارطة التربة غرب طية مكحول. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة تكريت. قسم علوم التربة والموارد المائية.

9-Black, C. A. (1965). Methods of soil analysis. Part1. Physical and Mineralogical

- properties Am. Soc. Agron., 9.Madison, Wisconsin, USA.
- 10-Canada Centre for Remote Sensing (2010). fundamental of remote sensing, natural resources.
- 11-Gaemi, M.; A. R. Astaraei; S. H. Sanaeinejad and H. Zare (2013). Using Satellite data for soil cation exchange capacity studies. Int. Agrophys., 27: 409- 417.
- 12-NRCS (2005). Soil properties and qualities. Hand book, 430-VI-NSSH. USA.
- 13-Page, A. L. (1982). Method of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Am. Soc of Agron. Madison, Wisconsin.
- 14-Parry, M. A. J.; J. Flexas and H. Medrano (2005). Prospects for crop production under drought: research priorities and future directions. Ann. Appl. Biol., 147, 211-226.
- 15-Soil Survey Staff (2006). Keys to Soil Taxonomy. Tenth edition United State Department of agriculture natural resources conservation service SW. Washington, D.C, USA.
- 16-Sys, Ir. C. E. Van Ranst, J. Debaveye and F. Beernaert (1980). Land Evaluation. Belgium General Administration for Development Cooperation. Agriculture Publication.

PRODUCTION SOIL FERTILITY MAP of SHUHAIMIA REIGN USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM TECHNOLOGY

M. H. M. Al-Budeiri

Y. A. M. Al-Aloosy

ABSTRACT

The study area is located in Wasit province, represented in Al-Shuhaimia about ١٠٠ Km south of Baghdad. GIS technique was used to predict some of soil fertility parameters and to produce a final fertility map by standard method of assessment, building a database of soil characteristics in GIS environment. The results showed three classes of fertility assessment in the study area, very fertile soil class was absent because the study area did not contain the ideal state of the indicators used in soil fertility assessment. The fertile soil class in the study area was 10.4% from the total area were silty clay loam texture, high organic matter, neutral pH, moderately CaCO_3 , very high CEC, high contain NPK, low ECe, and low ESP. The moderately fertile soil class in the study area was 84.99% from the total area were silty clay loam texture, low organic matter, neutral pH, high CaCO_3 , high CEC, good NPK contain, low ECe, and low ESP. The slightly fertile soil class in the study area was ٤.٧٤% from the total area were silty clay loam texture, low organic matter, neutral pH, moderately CaCO_3 , high CEC, good NPK contain, moderately ECe, and low ESP. The non-fertile soil class did not appear in the study area. This indicates that the Shuhaimia area contains good soil of fertility and must be managed well to avoid fertility degradation.

Part of Ph. D. dissertation of first author.
College of Agric. Eng. Sci., Baghdad Univ., Baghdad, Iraq.