ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1):29-43, 2019 2019:(1) 9

استخدام تقانات الجيومكانية في تقييم الحالة الخصوبية للعناصر الغذائية NPK في الوحدات الفيزوغرافية الثانوية في مشروع الوحدة الزراعي

أ.د.علي حسين إبراهيم البياتي* أ.م.د. بسام رمضان سرهيد الباحث جمال عبد حماد المرعاوي**
جامعة الأنبار - كلية الزراعة
*E-mail: Albayati1961@yahoo.com

المستخلص:

لتقييم الحالة الخصوبية لسلاسل الترب السائدة ضمن الوحدات الفيزوغرافية المشخصة في مشروع الوحدة الزراعي اعتمادا على الطرائق الكيميائية وذلك بتقدير محتوى التربة من العناصر الرئيسة النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، وتصنيف ترب المشروع بالنسبة لتراكيز هذه العناصر الغذائية. حللت الخرائط الفيزوغرافية والطبوغرافية والخاصة بترب المشروع، واستنادا على نتائجها حددت مواقع خمسة بيدونات للفحص المورفولوجي وتقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والخصوبية، إضافة الى 45 موقع فحص مثقابي تم تحديدها بطريقة التشبيك. وتم استحصال عينات مواد ترابية ممثلة للأعماق 0-0.15 و 0.15-0.30 و 0.30-0.45 م لتقدير بعض الصفات الكيميائية والمتضمنة محتوى التربة من المادة العضوية ودرجة تفاعل التربة و الايصالية الكهربائية ومحتوى التربة من N الكلي والجاهز من P و K. إذ أوضحت النتائج بان الترب ذات الملوحة المرتفعة قد شكلت نسبة 40.9 %، في حين أن الترب المتوسطة الملوحة شكلت نسبة 31.8 %، بينما الترب الشديدة الملوحة بلغت نسبتها 27.3 %. دراسة التوزيع المكاني لأصناف المادة العضوية في ترب المشروع قد أوضح سيادة الصنف Low وبنسبة 80.2%من مساحة المشروع مقارنة بالصنف Medium الذي بلغ نسبته 19.8%. بينما شخص صنفين لأصناف النيتروجين الكلي وهما Very low و Low وبنسب بلغت 87.5% و 12.5% على التوالي، وان أعلى معدل موزون لهذه الصفة 0.132% قد سجل عند الوحدة الفيزوغرافية كتوف قنوات الري بينما اقل معدل 0.039% قد كان عند الوحدة الفيزوغرافية المنخفضات. أن الخريطة الخاصة بالتوزيع المكاني للفسفور الجاهز في ترب المشروع اظهر بان محتوى الترب قد تراوح بين 6 -27 ملغم P.كغم$^{-1}$تربة وتصنيفيا أشارت إلى اتساع مساحة الصنف Medium ويليه بدرجة اقل الصنف Low، إذ شكلا كلاهما نسبة 65.2% و 34.8% على التوالي، وان أعلى كمية جاهزة 17.9ملغم P.كغم$^{-1}$تربة قد شخص ضمن الوحدة الفيزوغرافية كتوف قنوات الري بينما اقل كمية جاهزة 8.9 ملغم P.كغم$^{-1}$ كان في ترب الوحدة الفيزوغرافية المنخفضات. في حين التوزيع المكاني للجاهز من البوتاسيوم قد سجل وجود الصنفين High و Medium وبنسبة 26.4% و 73.6% للصنفين على التوالي، وان أعلى معدل 358.6 ملغم K.كغم$^{-1}$تربة لوجود هذه الصيغة لعنصر البوتاسيوم كان ترب الوحدة الفيزوغرافية المنخفضات بينما اقل قيمة كمعدل 188.0ملغم K.كغم$^{-1}$تربة لوحظ في ترب الوحدة الفيزوغرافية كتوف قنوات الري. أن دراسة مؤشر المغذيات أوضح بأنه بلغ قيمته 1.00 بالنسبة لمحتوى التربة من النيتروجين الكلي، مما يشير بان ترب مشروع الوحدة الزراعي منخفضة في محتواها من النيتروجين، أما الفسفور فقد بلغ قيمة مؤشره 2.30، مما يشير بان ترب المشروع متوسطة في محتواها من العنصر، بينما قيمة المؤشر الخاص بعنصر البوتاسيوم قد بلغ 3.00 إي أنها ترب عالية المحتوى بالبوتاسيوم.

الكلمات المفتاحية: مشروع الوحدة الزراعي: التوزيع المكاني للعناصر الرئيسية NPK: مؤشر المغذيات

THE USE OF GEOSPATIAL TECHNICAL INFORMATION IN THE ASSESSMENTOF THE FERTILITY STATUS FOR NPK NUTRIENTS IN Al-WAHDA AGRICULTURAL PROJECT PHYSIOGRAPHIC UNITS

Prof.Dr. Ali H. Al-Bayati* Assist. Prof. Dr. Bassam R. Sarheed Res. Jamal A. Al-Marawy
*** Ministry of Agriculture, Mesopotamia State Company for Seed, Department of Maize**
University of Anbar - College of Agriculture
***E-mail: Albayati1961@yahoo.com**

ABSTRACT:

This study has been conducted to evaluate the fertility status of common soil series within diagnosed physiographic units in the Al-Wahda agricultural project, depending on chemical methods by estamating soil

---

****بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث**

Cite as :
Al-Bayati, A. H., B. R. Sarheed and J. A. Al-Marawy. 2019. The use of geospatial technical information in the assessment of the fertility status for NPK nutrients in Al-wahda agricultural project physiographic units. Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1): 29 – 43.

Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1):29-43, 2019

content from Nitrogen, Phosphorus and Potassium, then classifying the project soils according to their content of these nutrients. The physiographical and topogrifical maps of the project have been analyzed, and according to their results five pedons locations were selected, which represents the most extensive soil series in the project for morphological description and estimating some physical, chemical and fertility proparties, plus 45 Auger hole locations have been identified by grid method in each hole soil samples were collected at depths 0-0.15, 0.15-0.30 and 0.30-0.45 m to estimate some chemical and fertility properties (SOM, pH, ECe, Total N and available P & K).

The results of study showed that highly saline soils was formed 40.9%, while moderately saline soils formed 31.8% , while strong saline soils percentage reached 27.3%. The Spatial distribution of soil's organic matter content classes in the project showed the supremacy of the low class with 80.2% in comparison to the medium class which formed 19.8%. Two total nitrogen classes were diagnosed which are very low and low with percentages of 87.5% and 12.5% respectively. The highest weighted mean for total N 0.132% was recorded at the irrigation levee soil, while the lowest value 0.039 was recorded at the depression soil. The spatial distribution map for available phosphorus ranged between 6-27mgP. Kg^{-1} and in a classical manner it showed extension in the medium class's area followed by a less degree of the low class. The two classes formed 65.2% and 34.8% respectively. The highest content value 17.9mg $P.kg^{-1}$was found within the irrigation levee soil, while the lowest content 8.9 mg $P.kg^{-1}$was showed at the depression soil physiographic unit. The spatial distribution of the available potassium coexisted of two classes high and medium which forming 26.4% and 73.6% respectively. The highest mean of soil's content 358.6 mg $K.kg^{-1}$ was recorded in the depression soil, while the lowest mean 188.0 mg $K.kg^{-1}$ was recorded at the irrigation levee soil. The nutrients index showed that soil's total nitrogen content reached 1.00 which means that Al-Wahda agricultural project's soils have low total nitrogen, while phosphorus index reached 2.30, which means that the project has moderate soil content of this element, while the potassium index reached 3.00 which means that soils potassium content is high.

Keywords: Al-Wahda agricultural project; Spatial distribution of the main elements of NPK; Nutrients index.

المقدمة:

الترب أجسام طبيعية وصفاتها موروثة طبيعيا ونمط توزيعها المكاني احد خواص المنظور الأرضي Landscape الناجم عن عمليات جيومورفولوجية وديناميكية (التحرك، النقل، الترسيب) لمواد التربة والمواد الذائبة في ماء التربة والتي توصف بالعلاقة Soil / Water / Gravity وعمليات تكوينه ناتجة عن اختلاف أثر عوامل تكوين التربة العاملة في مكان وزمن تكوين التربة مسببة حصول تغايرات في صفاتها. أن هذه العلاقات المتبادلة تعتبر مفتاحا لإدارة التربة وان هذه التغايرات سواء كانت ضمن الحقل او بين تربة ناجمة عن الأثر المشترك لعوامل تكوين التربة البيدولوجية والجيولوجية وإجراءات أدارة التربة وان كفاءة الزراعة تعتمد على مراجعة هذه التغايرات والتقويم الصحيح لإجراءات أدارة التربة.

إن زيادة السكان في العراق يتطلب ضرورة الاتجاه إلى القطاع الزراعي وزيادة إنتاجية وحدة الأرض لكونه المورد المهم للاقتصاد مستقبلا لهذا البلد، وبالرغم من الجهود الكبيرة والمركزة المبذولة في القطاع الزراعي في العراق إلا أن عوامل تحسين الإنتاج وتطويره وإتباع الأساليب الزراعية الحديثة لم تبلغ المدى الذي يمكن أن يحدث تغير ملموس في الإنتاج الزراعي. أن استعمال الأسمدة الكيميائية تعد إحدى العوامل الرئيسية في تحسين الإنتاج وتطويره وأسرعها مردودا بالمنظور الاقتصادي شريطة أن تكون الظروف متوافرة لتحقيق الاستجابة للسماد.

أن الحاجة للأسمدة الكيميائية في الترب العراقية تكاد تكون مؤكدة في معظم الأحوال لان أراضيه مستغلة زراعيا لآلاف السنين مما أدى الى استهلاك معظم العناصر الغذائية الأساسية لنمو النبات بسبب نمط الزراعة المتبع حتى الوقت الحاضر. أن اعتماد الأسمدة الكيميائية لغرض زيادة الإنتاج يتطلب أتباع ضوابط خاصة كأن تدرس الصفات الكيميائية والفيزيائية والحيوية للتربة لغرض قياس قدراتها الإنتاجية ومعرفة احتياجاتها من العناصر الغذائية بما يؤمن الحد الأعلى من الإنتاج، ويتم ذلك بواسطة تقييم خصوبة التربة. لذا تهدف الدراسة الحالية إلى تقدير المحتوى الخصوبي للعناصر الغذائية الرئيسية NPK لسلاسل الترب السائدة في مشروع الوحدة الزراعي، وتقييمها باستخدام بعض المعايير الدولية (مستويات حدود النقص الحرجة وقيم مدى الكفاية المقترحة من قبل Pulakeshi وآخرون، (2012)، وأعداد خرائط للمستوى الخصوبي للعناصر أعلاه لترب المشروع وللعمق 0- 45 سم.

أشار Mohameed (1983) وجود فروق عالية المعنوية بين سلاسل ترب مشروع أللطيفية من حيث محتواها من كمية العناصر الغذائية الرئيسية NPK مع وجود اختلاف معنوي بين سلاسل الترب من حيث احتياجاتها لإضافة الأسمدة النايتروجينية والفوسفاتية، كما أظهرت النتائج إن استجابة نبات الذرة الصفراء لإضافة الأسمدة البوتاسية غير مهم من الناحية الإحصائية. في دراسة نفذت من قبل Al-Rupayei (1998) لدراسة حالة وسلوكية البوتاسيوم في الترب

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
2019:(1) 9
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1):29-43, 2019

المستغلة بزراعة الرز في العراق، أشارت النتائج إلى أن استغلال التربة بزراعة الرز باستمرار قد أدى إلى خفض قيم البوتاسيوم الذائب والمتبادل بالتربة وكذلك قيم النسبة المئوية للتشبع بالبوتاسيوم ، وبناءا على تحليل التربة ظهر بان جميع ترب الدراسة قد عدت تربا عالية المحتوى بالبوتاسيوم ولا تحتاج للتسميد بالبوتاسيوم. أوضح Sharma وآخرون (2008) عند دراستهم التوزيع المكاني للعناصر N و P و K و S في الترب السطحية(0-15سم) لحقول الحنطة من خلال فحص 645 عينة ممثلة لمنطقة Amritsar شمال– غرب مقاطعة البنجاب في الهند، إذ تراوح المحتوى الجاهز من N بين 63 – 170كغم.هـ$^{-1}$ و P الجاهز بين 9.4-84.9 كغم.هـ$^{-1}$ وK الجاهز بين 84-700 كغم.هـ$^{-1}$ ، أما S الجاهز فتراوح بين 24.6-60.0 كغم.هـ$^{-1}$.خريطة التوزيع المكاني للمغذيات في التربة أظهرت بصورة واضحة المواقع التي تعاني من نقص في الجاهز من المغذيات والمؤثرة في إنتاجية المحصول في المنطقة، مع وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية مابين محتوى التربة من الكربون العضوي والعناصر الجاهزة N و K و S في حين العلاقة كانت سالبة بين الجاهز منها ومحتوى التربة من مكافئ كربونات الكالسيوم. أشار Al-Anazi (2009) في دراسته لحالة البوتاسيوم الجاهز في مناطق التوسع الزراعي ضمن المنطقة الغربية من العراق، بان قيم البوتاسيوم الجاهز قد تراوح بين 76.8-226.3 ملغم.كغم$^{-1}$، مع وجود انخفاض تدريجي في محتوى التربة من هذه الصيغ مع العمق، وان أكثر من نصف ترب مواقع الدراسة قد صنفت ضمن الترب عالية الخزين من البوتاسيوم القابل للتحرر. أشار Wangوآخرون (2009) عند دراستهم تقييم الحالة الخصوبية لترب محافظة Jilin شمال شرق الصين من خلال تحليل 352 عينة تربة سطحية (0-0.2 م) بان الترب في المناطق ذات الانحدار القليل كانت ذات محتوى عالي من المادة العضوية والنتروجين الكلي. وان ترب الأراضي المستغلة بالزراعة الجافة قد كانت ذات محتوى نيتروجين كلي و بوتاسيوم جاهز عالي معنويا مقارنة بالحقول المغمورة بينما كانت متوازنة في قيم الفسفور الجاهز، إذ تراوح محتوى ترب المنطقة من النيتروجين الكلي بين 0.08-0.78% والفسفور الجاهز بين 2.11-18.42 ملغم.كغم$^{-1}$ والبوتاسيوم الجاهز بين 36-240 ملغم.كغم$^{-1}$.

حلل كل من Clocker و Sacharzewska (2010) 40 عينة تربة من الحقول الزراعية المحاذية لبحيرة Harveys في منطقة بنسلفانيا في الولايات المتحدة الاميريكية لتقدير بعض صفات التربة، إذ أوضحت النتائج بان 15% من العينات قد كانت ذات محتوى فسفور جاهز أعلى من المستوى الملائم وان 23% قد كانت ضمن الحدود المثالية، بينما 62% كانت اقل من المستوى الملائم. أما دراسة البوتاسيوم الجاهز في ترب المواقع قيد الدراسة فقد أظهرت بان 97% من العينات ذات محتوى بوتاسيوم أدنى من الملائم. وكانت درجة التفاعل للترب أدنى من الملائم أيضا، إذ بلغ كمعدل 5.6. أشار Vagan وآخرون (2016) عند دراستهم الصيغة الجاهزة للعناصر الكبرى K, P, N في مائة عينة تربة سطحية (0-0.15 م) ممثلة لثمانية عشر قرية ضمن مقاطعة Tamilnadu في الهند. بان 85% من المواقع قد كانت ضمن الصنف المنخفض و 15% ضمن الصنف المتوسط بالنسبة لعنصر النتروجين، و 100% كانت ضمن الصنف المنخفض بالنسبة لعنصرP، أما الجاهز من عنصر K فقد كانت 85% ضمن الصنف المتوسط بينما 15% قد كانت ذات مستوى عالي. أشار Singhو Mishra (2012) بان تحديد الحالة الخصوبية لترب أي منطقة تعد مهمة جدا للتوصل إلى الإنتاج الزراعي الملائم. لذا فقد قدرت الصفات الفيزيائية والكيميائية و الخصوبية لترب Chiraigaon block مقاطعة Varanasi حيث تراوحت نسجة ترب الدراسة بين الطينية الرملية المزيجة والطينية وذات درجة تفاعل تراوح بين 7.2-8.2 وإيصال كهربائي منخفض بلغ كمعدل 0.37 ديسي سمنز.م $^{-1}$ومحتوى منخفض من الكربون العضوي 0.45% كمعدل، وان 78% من العينات قد كانت ذات محتوى منخفض من N الجاهز (أقل من 250كغم.هـ$^{-1}$) وبعلاقة ارتباط موجبة وبدرجة معنوية عالية ($r=0.930^{**}$) مع محتوى التربة من الكربون العضوي، أما محتوى التربة من P و K الجاهز فقد كان منخفضا بلغ كمعدل (12.8كغم P_2O_5.هـ$^{-1}$) و (201.7كغم K_2O.هـ$^{-1}$) على التوالي، أن استخدام مؤشر المغذيات في التربة لتقييمها خصوبيا قد اظهر بان محتوى ترب المنطقة متوسطة الحالة الخصوبية بالنسبة للبوتاسيوم (2.04) ومنخفضة بالنسبة للعناصر N و P بلغت 1.22 و 1.06 على التوالي. أستخدم Kumar وآخرون (2014) قاعدة التشبيك في استحصال 297عينة تربة سطحية (0-0.15 م) ممثلة لـ 84 قرية ضمن مقاطعة Kabeerdham في الهند لتقييم حالة المغذيات الكبرى فيها وتصنيفها. إذ تراوحت قيم pH التربة بين 6.9-8.5 و محتوى الكربون العضوي تراوح بين 0.21-0.89% وان 94% من العينات قد كانت ذات نيتروجين جاهز منخفض(280> كغم.هـ$^{-1}$) بينما 86.5%من ترب الدراسة قد كانت ذات فسفور جاهز منخفض(12.5> كغم.هـ$^{-1}$) في حين 89% من العينات قد كانت ذات محتوى عالي من البوتاسيوم الجاهز . مع وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين درجة تفاعل التربة و الايصالية الكهربائية للتربة والجاهز من NPK ، أما محتوى التربة من الكربون فقد اظهر علاقة ارتباط موجبة ومعنوية مع الجاهز من عنصري N و K. نفذت دراسة من قبل Lelago وآخرون (2016) للتعرف على حالة المغذيات الكبرى في منطقة Kambata Tembaro جنوب إثيوبيا، من خلال تحليل 460عينة تربة سطحية (0-0.20 م) بالاستعانة بطريقة التشبيك، وانجاز خرائط توزيع المغذيات ضمن هذه المنطقة. أظهرت النتائج بان التغايرات في قيم pH و المادة العضوية و النتروجين الكلي و K الجاهز قد كانت متوسطة، بينما التغايرات في قيم P كانت

ضعيفة. تراوحت قيم pH التربة بين 4.5-8.6 وان 83.5% من الترب قيد التحليل قد كانت حامضية. قيم EC تراوحت بين 0.02-0.81 دسي سيمنز.م$^{-1}$ الفسفور الجاهز تراوح بين 0 -267 ملغم.كغم$^{-1}$ وان محتوى النتروجين الكلي تراوح بين 0.0003-0.51 % وان 61 % من ترب الدراسة قد كانت اقل من المستوى الملائم للنتروجين الكلي، وان محتوى التربة من المادة العضوية تراوح بين % 0.0003-7.35. أما محتوى التربة من K المتبادل فيها تراوح بين 152-365.5 ملغم K.كغم$^{-1}$تربة. لذا نفذت هذه الدراسة لتقييم الحالة الخصوبية لسلاسل الترب السائدة ضمن الوحدات الفيزوغرافية المشخصة في مشروع الوحدة الزراعي. اعتمادا على الطرائق الكيميائية وذلك بتقدير محتوى التربة من العناصر الرئيسة النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، وتصنيف ترب المشروع بالنسبة لمحتواها من هذه العناصر الغذائية.

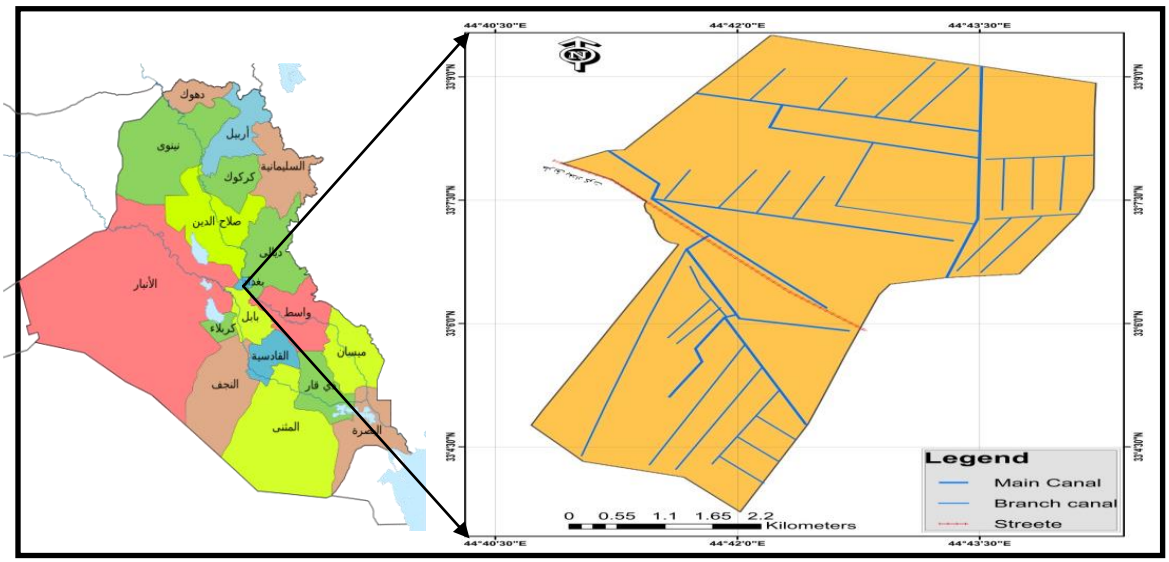
المواد والطرائق

لدراسة التغايرات في صفات التربة نتيجة التغاير ألموقعي ضمن الوحدات الفيزوغرافية الثانوية وتأثير ذلك في الحالة الخصوبية للتربة ضمن الوحدة الفيزوغرافية الرئيسية السهل الرسوبي، تم اختير مشروع الوحدة الزراعي لإجراء الدراسة. والشكل (1) يوضح الموقع الإداري للمشروع الذي تم اختياره للدراسة. يقع مشروع الوحدة الزراعي ضمن محافظة بغداد (على الطريق الرابط بين بغداد والكوت ويبعد 40 كم جنوب بغداد)، وجغرافيا يقع بين خطي طول (″00 ′32 °44 - ″00 ′46 °44) ودائرتي عرض (″00 ′12 °33 - ″00 ′25 °33). إذ تبلغ مساحة المشروع 6250 هكتار.

أن ترب المنطقة هي ترب رسوبية تكونت نتيجة لترسبات نهر دجلة في الأصل إلا أن نهر النهروان هو الأخر قد اثر في المنطقة، وبما أن نهر النهروان يأخذ مياهه من نهر دجلة شمال سامراء فان الترسبات التي أتى بها إلى المنطقة هي ذات نسجة ناعمة أو متوسطة على الأغلب، أن هذا التأثير المزدوج في المنطقة قد أعطى لها وحدات فيزيوغرافية لا تنسجم مع الارتفاعات الكنتورية. لقد شخص Aziz و Abd Alrasole (1972) الوحدات الفيزوغرافية الآتية ضمن المشروع (شكل، 2):

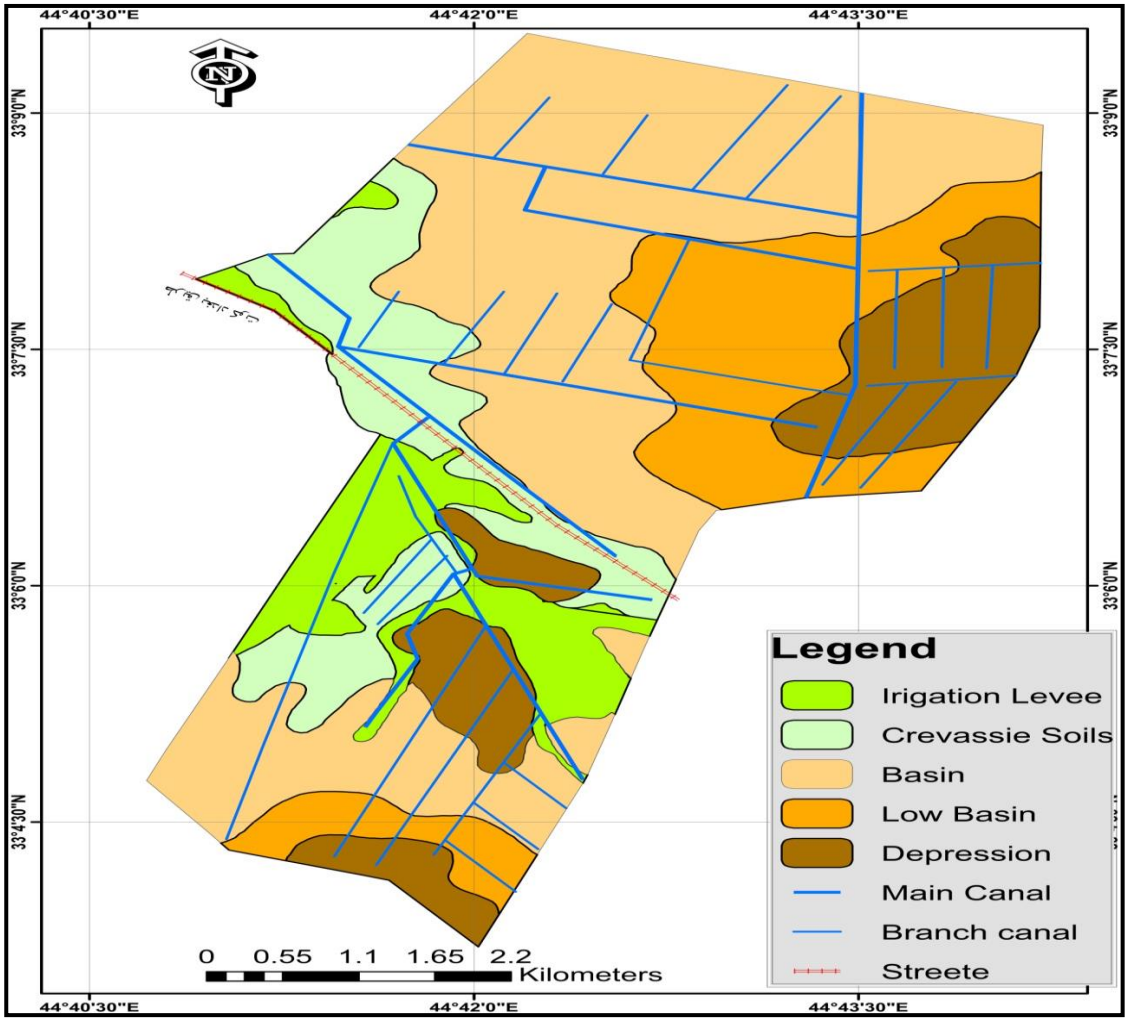
1. ترب كتوف قنوات الري Irrigation levee Soils
2. ترب الانكسارات النهرية Crevasse Soils
3. ترب أحواض الأنهار River Basin Soils
4. ترب الأحواض المنخفضة Basin depression soils
5. ترب المنخفضات Depression Soils

خلال مرحلة الإجراءات التمهيدية، تم دراسة الخارطة الفيزوغرافية المتوفرة للمشروع، إضافة إلى خريطة مسح التربة شبه المفصل للمشروع، واستنادا لنتائجها اختير موقع ضمن كل وحدة فيزيوغرافية ثانوية ضمن المشروع مراعين في الاختيار كونها تمثل اكبر مساحة وحدة خريطة ضمن الوحدة الفيزوغرافية. إذ تم تحديد موقعها مبدئيا لغرض حفر بيدون ممثل لكل وحدة خرائطية. إضافة إلى 45 موقع حفرة مثقابية تم تحديد مواقعها بطريقة التشبيك، إذ تغايرت أعدادها ضمن كل وحدة فيزيوغرافية استنادا لمساحتها ضمن المشروع وكما موضح في الجدول (1). بعد ذلك أدخلت الخرائط المتوفرة للمشروع إلى برنامج (Arc GIS 10.2). وحساب مساحة كل وحدة خرائطية بعد أقرار مواقع الترب الأساس والحفر المثقابية ضمن الإجراءات التمهيدية جرت عملية تشريح التربة وتوصيفها مورفولوجيا واصولياً بموجب دليل مسح التربة الأمريكي Soil Survey Staff (1951) وتعديلاته Soil Survey Division Staff (1993).



شكل 1. الموقع الإداري لمشروع الوحدة الزراعي المنتقاة في الدراسة.

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1):29-43, 2019
2019:(1) 9



شكل 2. خريطة الوحدات الفيزوغرافية المشخصة ضمن مشروع الوحدة الزراعي Aziz وAbd Alrasole (1972) .

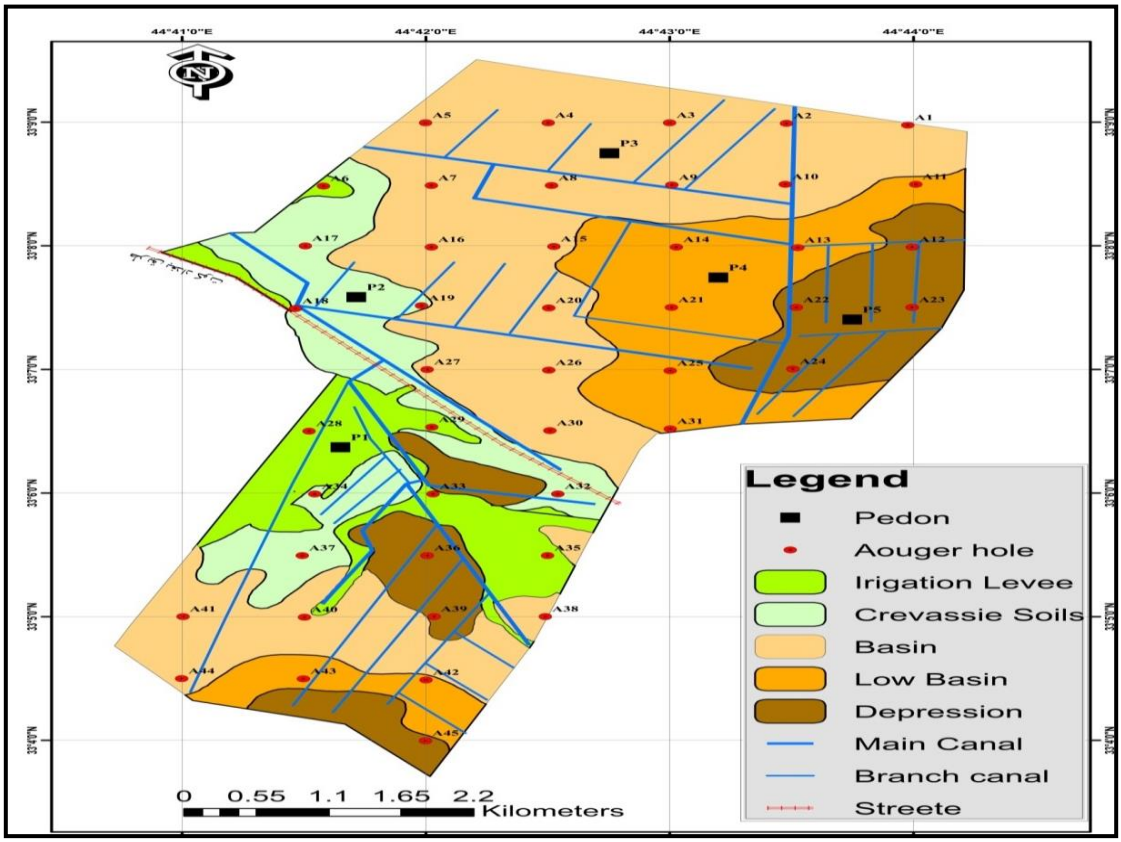
جدول 1. عدد الحفر المثقابية ضمن الوحدات الفيزوغرافية الثانوية المشخصة ضمن مشروع الوحدة الزراعي.

ت	الوحدة الفيزوغرافية الثانوية	الرمز	عدد الحفر المثقابية
1	ترب كتوف قنوات الري	IL	5
2	ترب الانكسارات النهرية	C	6
3	ترب أحواض الأنهار	B	19
4	ترب الأحواض المنخفضة	LB	8
5	ترب المنخفضات	D	6

ثم أستحصلت عينات مواد الآفاق وكذلك عينات الترب للأعماق المحددة للحفر المثقابية، ونقلت إلى المختبر لإجراء والتحاليل الكيميائية المطلوبة لها، والشكل (3) يوضح مواقع النمذجة للدراسة الحالية. أخضعت عينات التربة الممثلة للأفاق المشخصة للبيدونات المدروسة وكذلك عينات الحفر المثقابية جميعا للقياسات المختبرية الآتية:

1- درجة تفاعل التربة (pH) و الايصالية الكهربائية (ECe) تم تقديرهما في مستخلص عجينة التربة المشبعة باستخدام جهازي (pH meter) و (EC meter) على التوالي حسب الطرائق الواردة في (24). وتصنيف التربة اعتمادا على نظام S.O.L.R(1982).

2- محتوى التربة من المادة العضوية: قدرت بطريقة Walkley وBlack الواردة في (1958,Jackson).



شكل 3 . خريطة مواقع النمذجة للبيدونات والحفر المثقابية ضمن الوحدات الفيزوغرافية لمشروع الوحدة الزراعي.

3- النيتروجين الكلي: تم تقديره باستعمال Semi-Micro-Kieldahl وحسب طريقة Bremner التي أوردها Page وآخرون (1982).

4- الفسفور الجاهز: إذ تم استخلاصه من التربة باستعمال بيكاربونات الصوديوم $NaHCO_3$ (0.5عياري) ذو pH 8.5 وطور اللون باستعمال مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربك، ثم قدر الفسفور بجهاز المطياف الضوئي على طول موجي 882 نانوميتر حسب طريقة Olsen (1954) والواردة في Page وآخرون (1982).

5- البوتاسيوم الجاهز: استخلص بواسطة الرج مع كلوريد الكالسيوم $CaCl_2.2H_2O$ (0.5M)، بعدها، قدر البوتاسيوم في المستخلص بواسطة جهاز اللهب Flame photometer وحسب الطريقة المقترحة من قبل Martin وآخرون (1983). صنفت المؤشرات الخصوبية للتربة استنادا إلى ما ورد في Sharma وآخرون (2004) والموضحة في الجدول (2).

قدر مؤشر المغذيات في التربة باستخدام المعادلة المقرحة من قبل Dregne (1976) وكما يلي:

جدول 2. حدود قيم المؤشرات الخصوبية المقاسة لتحديد أصنافها.

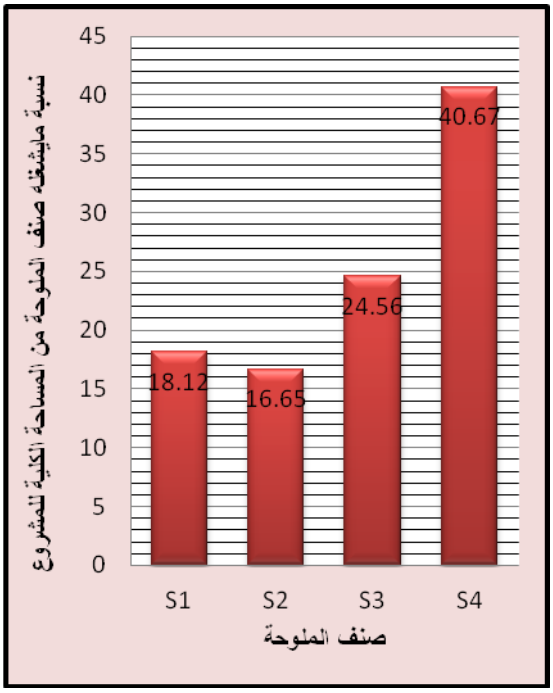
The testing Parameters	Soils				
	Rating				
	Low		Medium		High
SOM(%)	<0.4		0.40-0.75		>0.75
Av. K($mg.Kg^{-1}$)	<135		135-335		>335
	deficient		I		II
	Low	Medium	Adequate		High
Av. P($mg.Kg^{-1}$)	<12.5	12.5-22.5	22.5-45.0		>45.0
	deficient	I	II		III
	Very low	Low	Optimum	High	Very high
Total N(%)	<0.10	0.10-0.15	0.15-0.30	0.30-0.50	>0.50
	deficient	I	II	III	IV

Nutrient index value = (percent samples testing low x 1 + percent testing high x 3) / 100

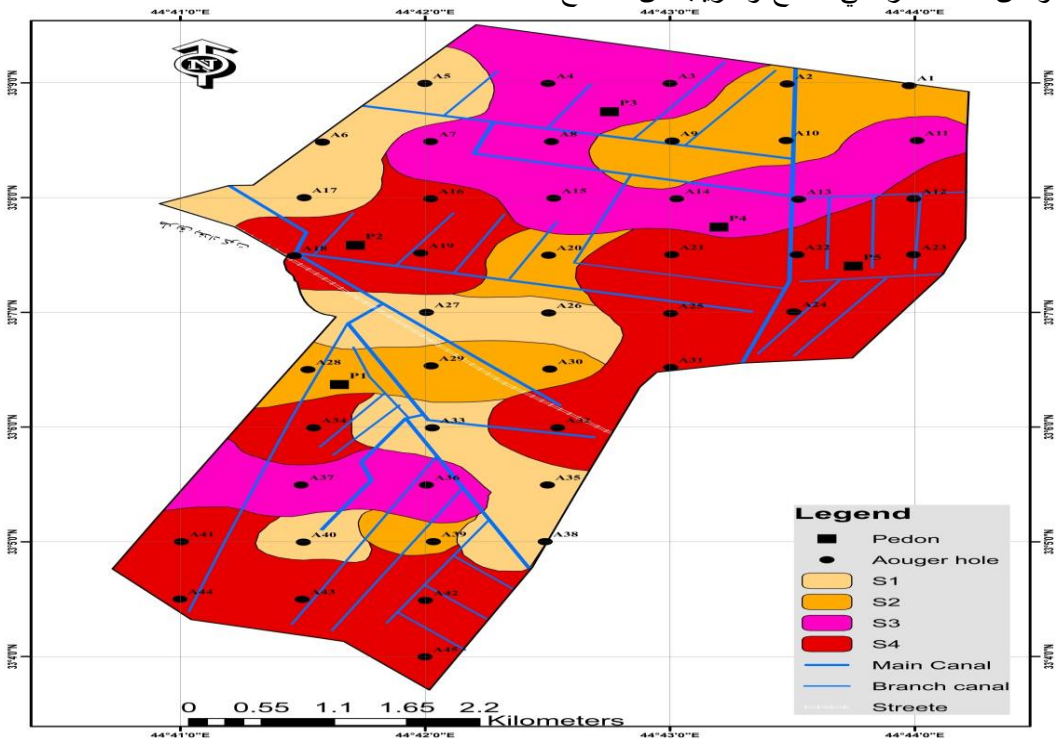
إذ تعد التربة منخفضة في محتواها من العنصر المغذي إذا كانت القيمة اقل من 1.67 متوسطة إذا تراوح قيم المؤشر بين 1.67-2.33 بينما تعد عالية إذا كان المؤشر اكبر من 2.33.

النتائج والمناقشة

يتضح من خلال الشكلين (4 و 5) واللتان تشيران إلى نتائج التحليل الكاتوكرافي لخريطة أصناف ملوحة التربة السائدة في المشروع استنادا على المعدل الموزون للصفة، إذ يتضح تواجد الأصناف الآتية: S1 و S2 و S3 وأخيرا S4، مشكلة نسب من أراضي المشروع بلغ 18.12 و 16.65 و 24.56 وأخيرا 40.67% لأصناف الملوحة على التوالي، مشيرة الى أن الصنفين S3 و S4 قد سجلا ما يقارب 65% من المساحة الكلية للمشروع مع وجود تفوق واضح للصنف S4. إذ تبين من خلال الزيارات الميدانية واستبيان أراء المزارعين على أن التدهور الحاصل في أصناف ملوحة التربة تعزى الى رداءة نوعية مياه الري المتواجدة في المنطقة وزيادة ملوحتها مع ارتفاع منسوب الماء الأرضي نسبيا من السطح والذي له دور مهم في تملح ترب هذه المنطقة وذلك لنشاط عمليات حركة الماء الأرضي الى الأعلى بفعل الخاصية الشعرية وما يرافقها من تراكم للأملاح في الأفاق السطحية وهذا يتوافق مع ما ذكره 2 و 10 و 36. إذ وجدوا أن الماء الأرضي المالح والقريب من السطح له دور كبير في تراكم الأملاح على سطح التربة نتيجة التبخر المستمر بسبب الظروف الجافة.



شكل 4. نسب ما تشغله أصناف الملوحة من مساحة المشروع الكلية.



شكل 5. توزيع أصناف الملوحة المسجلة في مشروع الوحدة الزراعي.

يشير الجدول (3) الى نسب أصناف الملوحة المشخصة عند مواقع الفحص ومعادلات الانحدار ومعامل الارتباط البسيط لكل صنف من الأصناف. إذ كانت السيادة لصنف الملوحة S4 وبنسبة 38.5 % من مواقع الفحص، مع وجود اتجاه موجب لزيادة الملوحة باتجاه سطح التربة وانخفاضها مع العمق ، ويعزى ذلك الى الظروف المناخية السائدة وارتفاع درجات الحرارة والتبخر العالي وبقيم ارتباط موجب عالي المعنوية تراوحت لجميع الأصناف بين 0.853 – 0.901.

جدول 3. نسب أصناف الملوحة المشخصة عند مواقع الفحص المثقابية ومعادلات الانحدار لتوزيع الملوحة مع العمق إضافة الى معاملات الارتباط الخاصة بها.

صنف الملوحة	نسبة المواقع المسجلة للصنف % من مجموع مواقع الفحص	معادلات الارتداد*	معامل الارتباط
S1	20.5	Y= 5.60 - 0.06X	r = 0.879**
S2	20.5	Y=10.15 - 0.11X	r = 0.853**
S3	20.5	Y=17.90 - 0.17X	r = 0.901**
S4	38.5	Y=43.80 - 0.51X	r = 0.886**

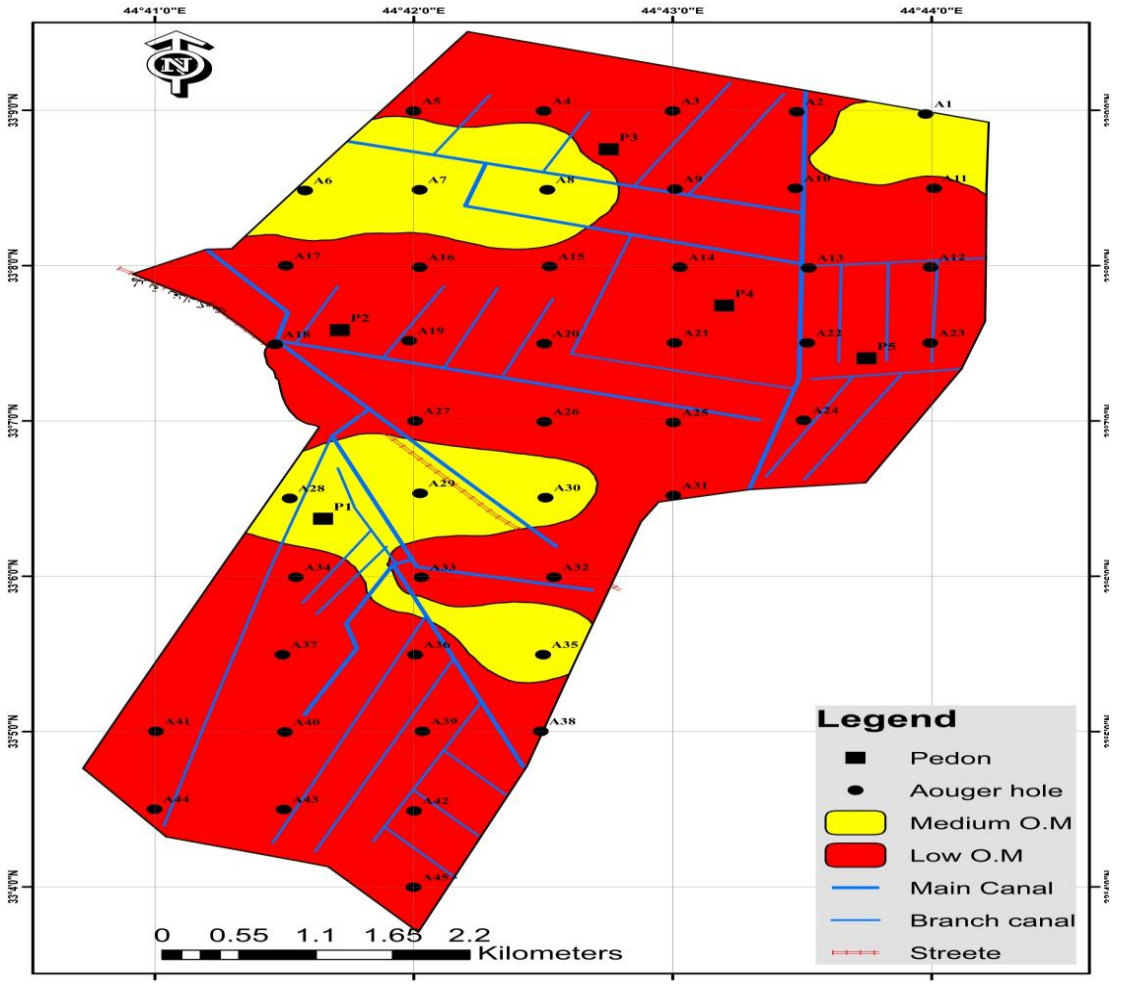
*Y= الايصالية الكهربائية لمحلول التربة دسي سيمنز م$^{-1}$
X= العمق بالسنتيمتر

يوضح الشكل (6) توزيع أصناف المادة العضوي في مشروع الوحدة الزراعي، إذ يتضح وجود سيادة للصنف Low وبمساحة 5010 هكتار(80.2%) مقارنة بالصنف Medium الذي بلغ نسبته 19.8%(1240هكتار)، والملاحظ من النتائج الخاصة بهذه الصفة بأنها كانت مرتفعة في السطح ثم تتناقص مع العمق، وربما يكون هذا النمط متماشياً مع حالة توزيع المادة العضوية تحت الظروف المناخية السائدة في اغلب مناطق العراق والمتمثلة بالمناخ الجاف وشبه الجاف وقد يعزى سبب حالة التوزيع هذه إلى قلة التساقط وبالتالي يكون غير كافي لغسل المواد العضوية مع العمق (Shnitzer وKodama,1992). أن وجود هذين الصنفين لهذه الصفة تشير إلى انخفاض محتوى ترب المشروع من المادة العضوية ويعزى ذلك إلى قلة الغطاء النباتي فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة ضمن ظروف المنطقة الصحراوية التي أدت الى أكسدتها وتحللها بسرعة. أما من حيث وجود المادة العضوية بنسبة اكبر فكانت فقط في الوحدتين الفيزوغرافيتين IL ومساحات محدودة ضمن الوحدة Bوالتي أوضحت الجولات الاستطلاعية الميدانية استغلالها زراعيا لزراعة الخضراوات مع وجود أساليب إدارية متضمنة إضافة مخلفات الأبقار والدواجن مما سبب في زيادة محتواها من المادة العضوية. وقد أوضح Al- Rawi (2003) على أهمية أجراء هذه الصفة في القياس بالرغم من انخفاض أثرها في التنوع والتوزيع، إذ لم يلاحظ لهذه الصفة من تأثير في عملية التصنيف وذلك لأنها لا تعطي تغايراً كبيراً بين الوحدات الفيزيوغرافية الرئيسية والثانوية ألا أنها مفيدة لأنها توضح تأثير عوامل أخرى وليس عامل مادة الأصل، إضافة الى تأثيرها في الجانب الخصوبي للتربة. ويوضح الشكل (7) معدل نسب المادة العضوية في الوحدات الفيزوغرافية المشخصة ضمن المشروع، إذ تشير الى وجود فروق معنوية بين الوحدات الفيزوغرافية من حيث محتواها من المادة العضوية إذ سجل أعلى معدل لهذه الصفة عند الوحدة الفيزوغرافية IL بلغ 0.58 % في حين أدنى قيمة 0.15% قد سجل عند الوحدة الفيزوغرافية D ويعزى ذلك لارتفاع محتوى ترب هذه الوحدة من الأملاح والتي تؤثر سلبا في الغطاء النباتي الطبيعي وإمكانية الاستغلال الزراعي لتربها والذي ينعكس سلبا في محتوى تربها من المادة العضوية.

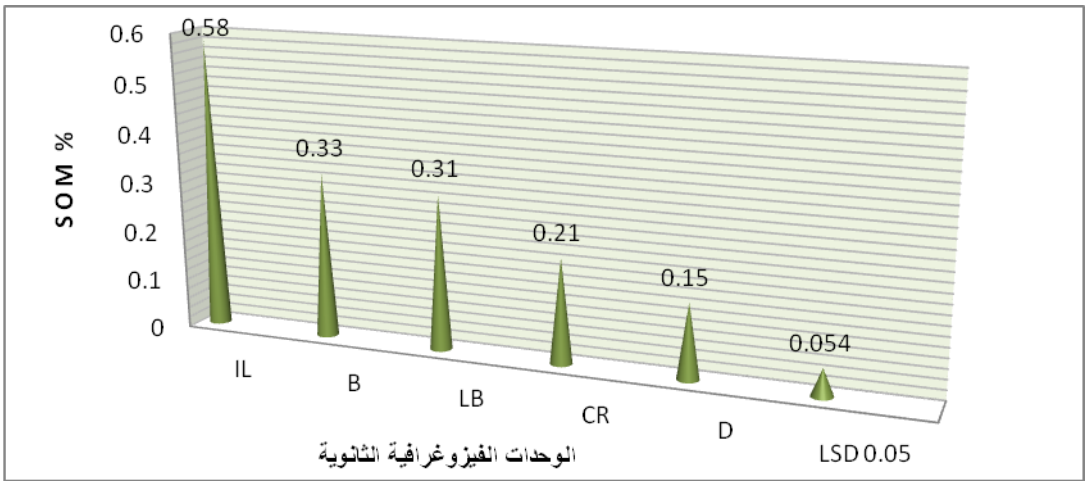
يتضح من الشكل (8) الخاصة بخريطة توزيع أصناف النتروجين المخرجة بنظام Arc Map لمنطقة الدراسة. وجود الصنفين Very low و Low وبمساحات بلغت 5471هكتار و 977 هكتار للصنفين على التوالي، والتي شكلت نسبا بلغت 87.5% و 12.5% على التوالي . ويعزى سبب انخفاض محتوى ترب المشروع من النتروجين الى انخفاض محتواها من المادة العضوية كما لوحظ في الفقرة أعلاه. وقد أشار Vagan وآخرون (2016) الى إمكانية استخدام تقانات الحديثة في أعداد الخرائط الخصوبية بدقة مكانية عالية، تعد المرجع الأساسي لأعمال مسوحات التربة ذات الطبيعة الخصوبية. والملاحظ من الشكل (8) اتساع مساحة الصنف Very low مقارنة بالصنف Low مشيرة الى ضعف النشاط الزراعي وخدمة المحاصيل الزراعية في المنطقة وتقصيرا في الإضافات السمادية النتروجينية الى التربة او الاستخدام الخاطئ لها، وخصوصا بعد عام 1991 وما مر به القطر من حصار اقتصادي جائر وما تلاه من فترة الاحتلال رافقه تدنيا في استخدام الأرض للزراعة، إضافة الى الظروف الموقعية المتمثلة بضعف الغطاء النباتي والاعتماد على زراعة المحاصيل النجيلية في هذه المنطقة والتي لا تسهم في ديمومة المركبات النتروجينية سواء أكانت عضوية أم معدنية بصورة أيوني الامونيوم و النترات. إذ بين Kringel وآخرون (2016) أن إهمال أدارة التسميد النتروجيني وعدم متابعة تحولات صوره في التربة لا يتسبب بخسارته دونما استفادة النباتات منه وحسب وإنما يكون مفتاحا لاختلال الاتزان البيئي، وخاصة في

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1):29-43, 2019
2019:(1) 9

المناطق الجافة من العالم والتي معظمها لا تخضع إلى نظم أدارة مزرعية سليمة أو تترك الأرض بدون زراعة قد يكون من ابرز مسببات تدهور وانخفاض محتوى التربة من النتروجين الجاهز والكلي وانحسار الصنفين المتوسط والعالي مع الزمن.



شكل 6. خريطة توزيع أصناف المحتوى الموزون لترب مشروع الوحدة من المادة العضوية والمقدرة كنسبة مئوية.

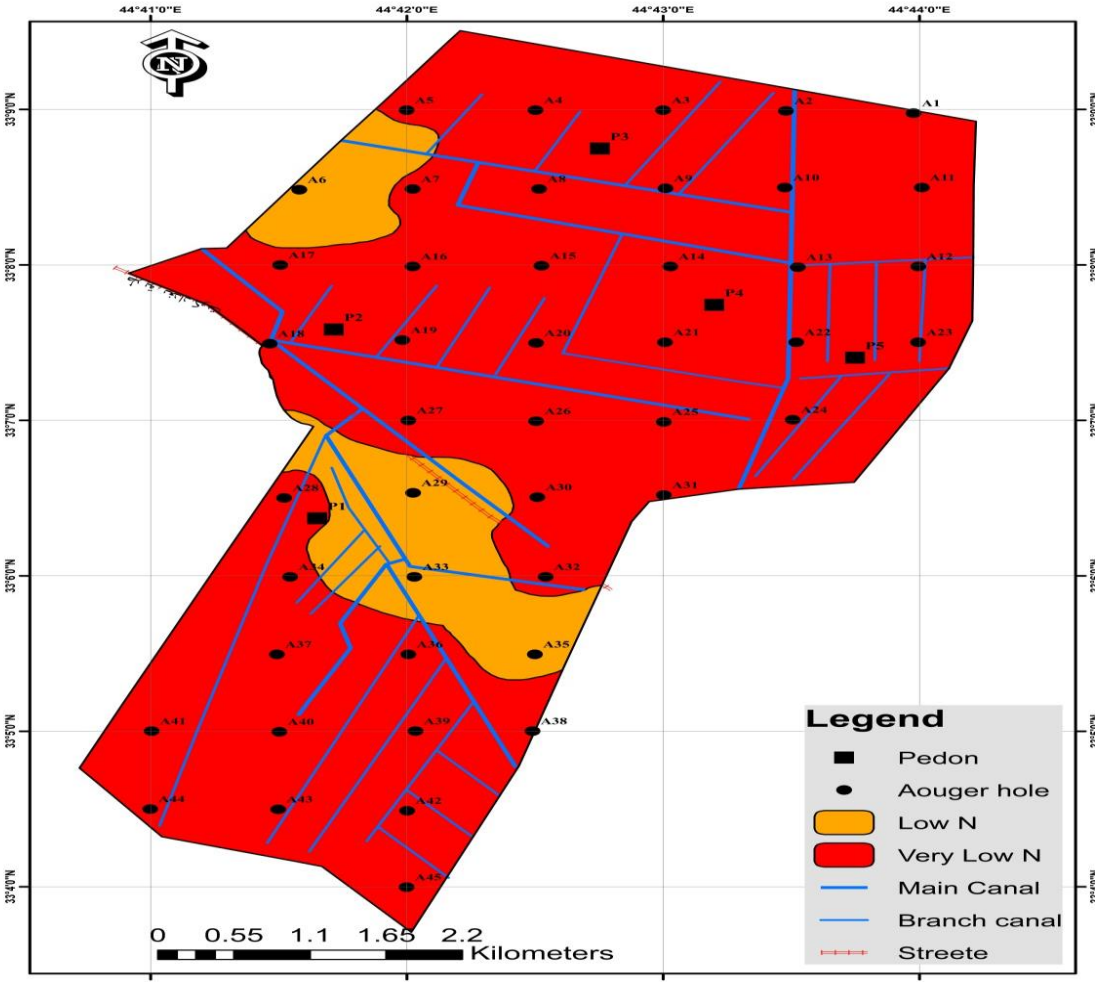


شكل 7. معدل نسبة المادة العضوية في الوحدات الفيزوغرافية الثانوية لمشروع الوحدة الزراعي.

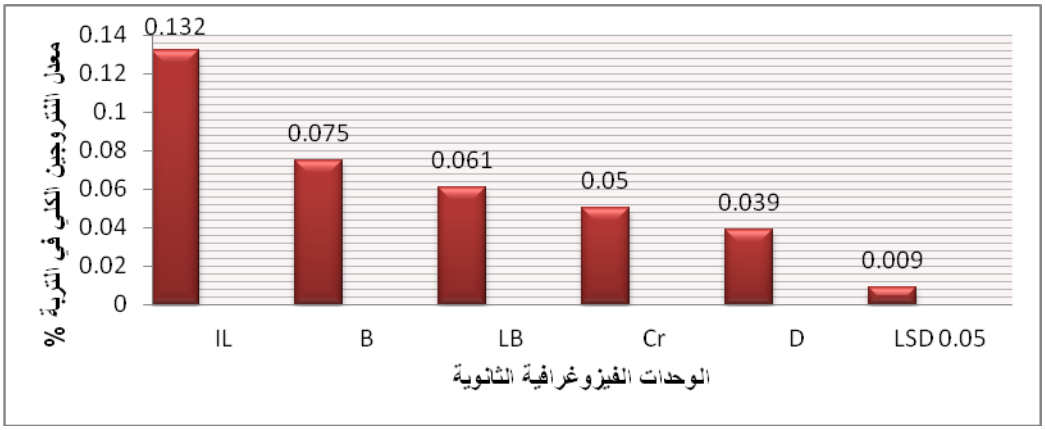
الملاحظ من الشكل (9) بان أعلى قيمة لكمية النتروجين الكلي في التربة قد سجل في الوحدة الفيزوغرافية IL بلغ 0.132% في حين اقل كمية للنتروجين الكلي 0.039% قد سجل عند الوحدة الفيزوغرافية D وبفروق معنوية واضحة

بين الوحدات الفيزوغرافية الثانوية في محتواها من هذا العنصر الغذائي.

تراوح محتوى الترب قيد الدراسة من الفسفور الجاهز بين 6 -27 ملغم.كغم$^{-1}$ مع وجود اتجاه واضح لانخفاض محتوى التربة من هذا العنصر الغذائي بزيادة العمق. وعند تصنيف ترب المشروع حسب محتواها من الفسفور الجاهز والموضحة في الشكل (10) إذ يتضح اتساع مساحة الصنف Medium ويليه بدرجة اقل الصنف Low إذ شكل الصنفين نسبة 65.2% و 34.8% من مساحة المشروع على التوالي. مع عدم تشخيص الصنف High ضمن ترب المشروع أطلاقا. وهذا يتفق مع ما أشار إليه Al-Waeli(2015) من عدم تشخيص الصنف High للفسفور



شكل 8. خريطة توزيع أصناف المحتوى الموزون لترب مشروع الوحدة من النيتروجين الكلي والمقدرة كنسبةمئوية.



شكل 9. معدل نسبة النتروجين الكلي في الوحدات الفيزوغرافية الثانوية لمشروع الوحدة الزراعي.

التسميد الفوسفاتي وبما يوفر لهم كلف اقتصادية يمكن الاستفادة منها في أدارة شؤون المزرعة الأخرى. كما بين Amara وآخرون (2015) أن تدهور كمية الفسفور الجاهز في التربة واتساع مساحة الترب ذات الجاهزية المنخفضة منه

يزداد في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم ذات المحتوى العالي من كربونات الكالسيوم ودرجة التفاعل القاعدية والمحتوى المنخفض من المادة العضوية في التربة نتيجة ضعف الغطاء النباتي الطبيعي وزراعة المحاصيل الاقتصادية المجهدة في معظمها للتربة.وقد أكد ذلك الارتباط السالب العالي المعنوية للفسفور الجاهز مع محتوى التربة من مكافئ الكربونات والذي بلغ r = 0.843** ودرجة تفاعل التربة r = 0.769**.

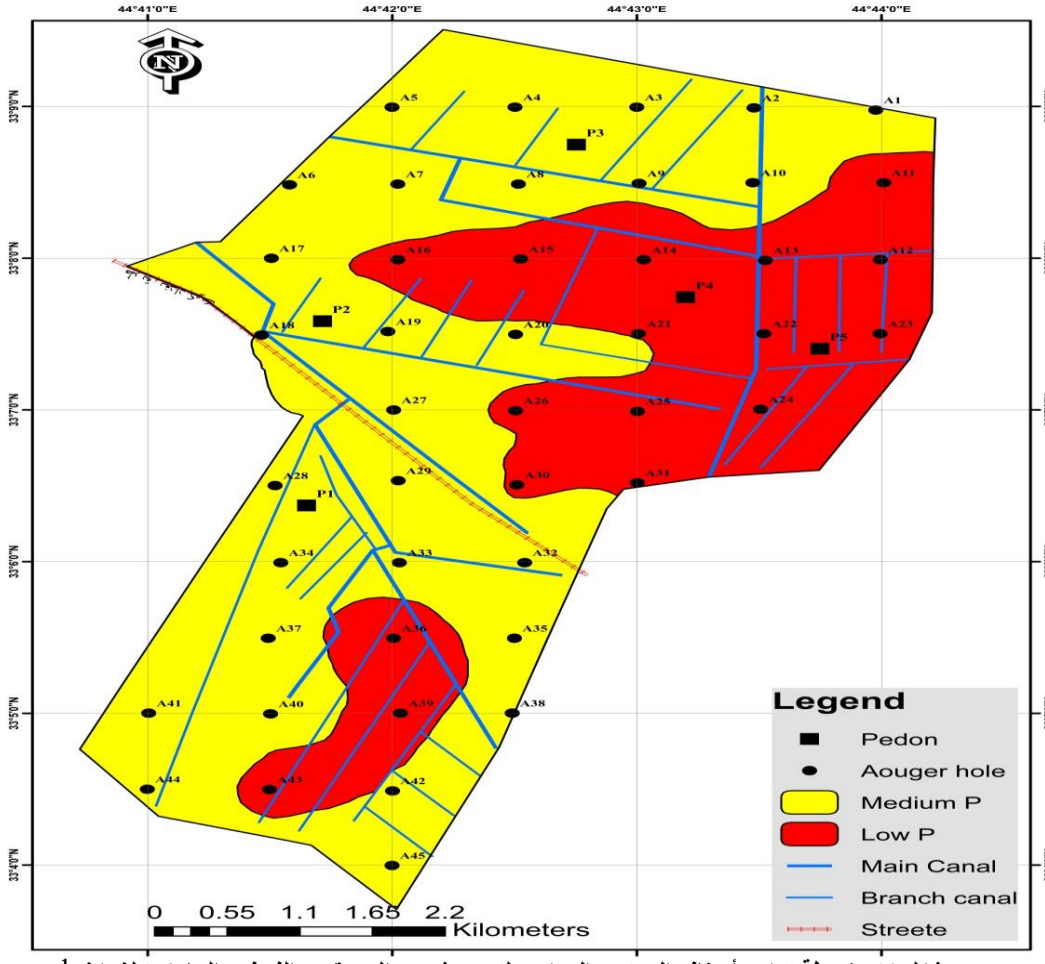
يوضح الجدول (4) الفروقات في نسب مساحات أصناف النتروجين الكلي ضمن الوحدات الفيزوغرافية الثانوية ضمن مشروع الوحدة الزراعي.

وأشارت النتائج بان ابرز مسببات انخفاض كمية الفسفور الجاهز في التربة قد كان واضحا في الترب غير المستغلة زراعيا ولفترات طويلة من الزمن، إضافة الى عدم أجراء إي إضافات سمادية سواء كانت عضوية أم معدنية زادت من فرص تثبيت مركبات التربة الفعالة لهذا العنصر المغذي وخاصة مركبات الكاربونات. وهذا يتوافق مع ما لاحظه Al-Waeli (2015) من حصول انحسار للصنف High للفسفور الجاهز في ترب المناطق الغير مستغلة زراعيا ضمن منطقتيّ الزبيدية و الشحيمية ضمن محافظة واسط مع تمركزها فقط في المناطق ذات الزراعة الكثيفة والتي غالبا ما كانت محاذية لنهر دجلة، أما المناطق البعيدة عن مصادر المياه والتي هي في الغالب قد كانت مهملة منذ سنوات فلاحظ سيادة الصنف Low مع وجود حالة تدهور خصوبي كبير في التربة، والشكل 11 يوضح الفروقات في كمية الفسفور الجاهز في ترب الوحدات الفيزوغرافية المشخصة ضمن المشروع، إذ سجل أعلى محتوى للفسفور الجاهز 17.9ملغم.كغم$^{-1}$في ترب الوحدة الفيزوغرافية الثانوية IL بينما اقل محتوى 8.9 ملغم.كغم$^{-1}$ قد كان عند الوحدة الفيزوغرافية D.

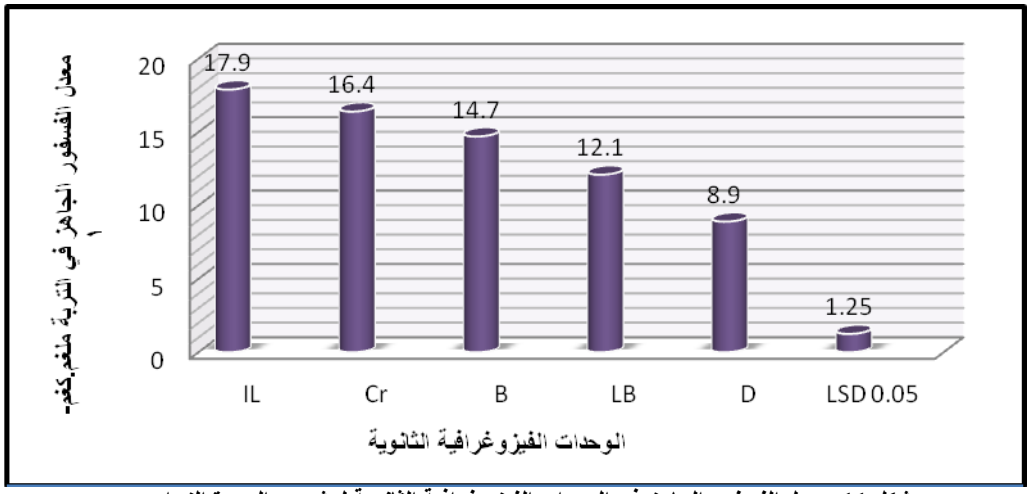
يوضح الجدول 5 الفروقات في نسب مساحات أصناف الفسفور الجاهز ضمن الوحدات الفيزوغرافية الثانوية ضمن مشروع الوحدة الزراعي.

جدول 4. الفروقات في النسب المئوية لمساحات أصناف النتروجين الكلي ضمن الوحدات الفيزوغرافية المشخصة في مشروع الوحدة الزراعي.

الوحدة الفيزوغرافية	Very low Class	Low Class
IL	-	100
B	26	74
LB	100	-
Cr	100	-
D	100	-



شكل 10. خريطة توزيع أصناف المحتوى الموزون لترب مشروع الوحدة من الفسفور الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$).



شكل 11. معدل الفسفور الجاهز في الوحدات الفيزوغرافية الثانوية لمشروع الوحدة الزراعي.

جدول 5. الفروقات في النسب المئوية لمساحات أصناف الفسفور الجاهز ضمن الوحدات الفيزوغرافية المشخصة في مشروع الوحدة الزراعي.

الوحدة الفيزوغرافية	Low Class	Medium Class
IL	-	100
B	21	79
LB	75	25
Cr	-	100
D	100	-

لغرض الوصول إلى تقييم الترب خصوبيا وتصنيفها حسب محتواها من البوتاسيوم الجاهز، فقد اعتمد القيم والحدود المقترحة من قبل Smail وآخرون (2004) والموضحة في الجدول (1). إذ تراوح محتوى ترب المنطقة بين 179-370 ملغم.كغم$^{-1}$ حيث سجل أعلى معدل للصيغة الجاهزة لهذا العنصر 358.6 ملغم.كغم$^{-1}$ عند الوحدة الفيزوغرافية الثانوية D في حين اقل محتوى للتربة قد كانت في ترب الوحدة الفيزوغرافية الثانوية IL بلغ 188.0 ملغم.كغم$^{-1}$ وكما موضح في الشكل 12، ويعزى سبب التغاير المسجل في ترب الوحدات الفيزوغرافية من الصيغة الجاهزة للبوتاسيوم بالدرجة الأولى إلى تغاير نسجة التربة، إذ تميل قيم الصيغة الجاهزة لهذا العنصر المغذي إلى الارتفاع في الترب الطينية، فقد أشارا كل من Haming and Rowell (1985) بان الترب الطينية تمتاز بمحتواها العالي من البوتاسيوم مع سرعة التحرر الواطئة مقارنة بالترب الرملية التي تمتاز بخزين متوسط مع سرعة تحرر عالية. وكانت النتيجة متوافقة مع ما ذكره Simard وآخرون (1992) بان تحرر البوتاسيوم من مفصولات التربة يعتمد على حجم المفصولات، إذ تزداد الكمية المتحررة كلما قل قطر المفصول. وكذلك أشار Havlinوآخرون (1999) بان الترب الطينية النسجة تمتلك كميات اكبر من البوتاسيوم المتبادل.

يلاحظ من الشكل 12 بان صنفين فقط للبوتاسيوم الجاهز قد تم تسجيله في منطقة الدراسة وهما العالي Highوالمتوسط Medium، إذ شكل الصنف High مساحة قدرت 1653.4هكتار بينما الصنف Medium قد شكل 4596.6 هكتار، أي بنسبة 26.4% و 73.6% للصنفين على التوالي. والجدول (6) يوضح نسب أصناف البوتاسيوم الجاهز في الوحدات الفيزوغرافية الثانوية المشخصة في المشروع. أن سبب توفر البوتاسيوم الجاهز في ترب مواقع الدراسة قد تعزى إلى أن كمية البوتاسيوم الجاهزة في محلول التربة لها علاقة مباشرة بدرجة حرارة التربة Al-Doumyie وآخرون (1995) إلى أن زيادة قليلة في درجة الحرارة ينتج عنها زيادة في كمية البوتاسيوم الذائب وانطلاق البوتاسيوم غير المتبادل وتحوله إلى الصيغة المتبادلة، وقد لوحظ عند دراسة عناصر المناخ بالمنطقة ارتفاع معدلات درجات الحرارة وما يرافقها من ارتفاع درجة حرارة التربة قد يكون له دور في زيادة الجاهز من هذا العنصر في ترب المشروع قيد الدراسة.

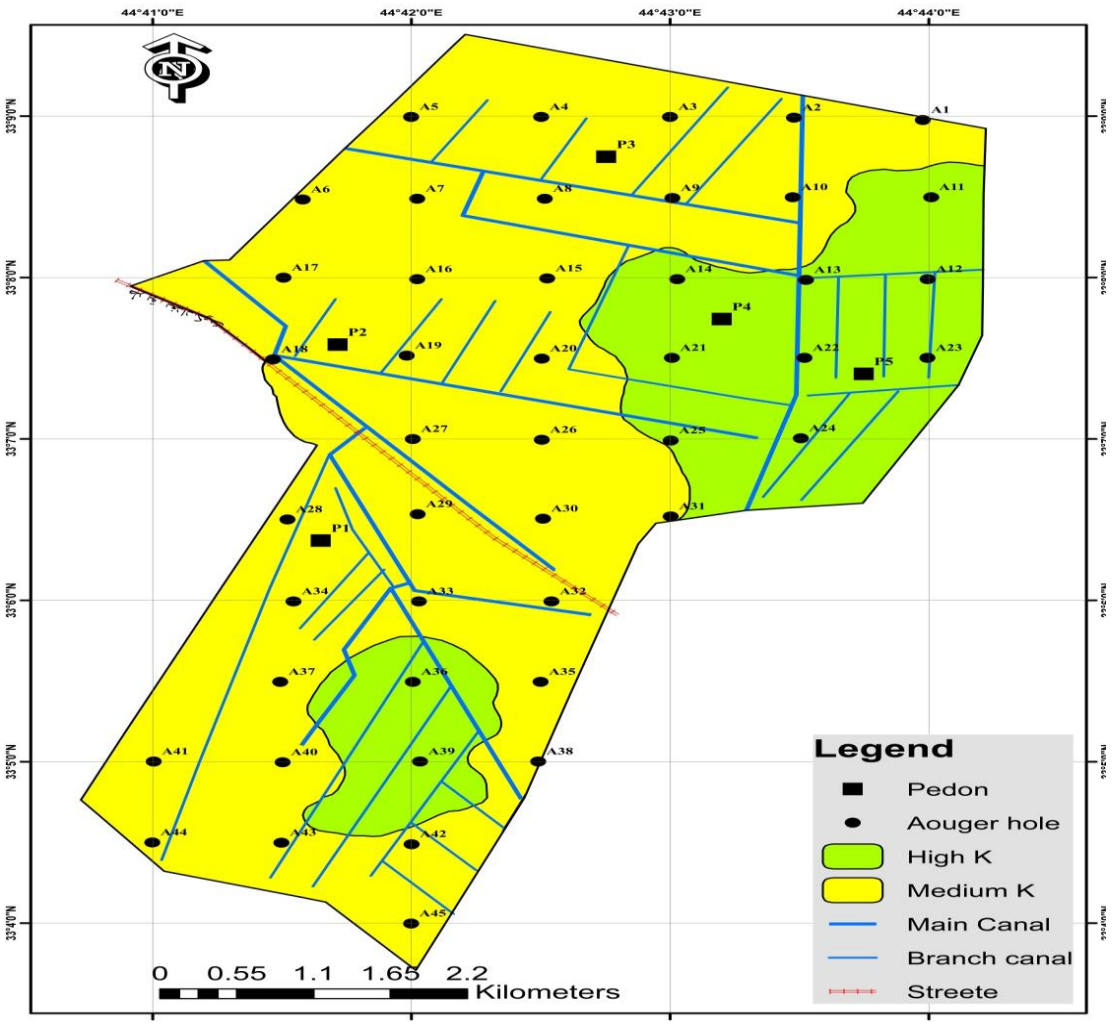
قدر قيم هذا المؤشر لكل من العناصر NPK لترب المشروع استنادا على المعادلة 1، ثم صنفت اعتمادا إلى Pathak (2010). إذ يتضح من شكل 14 بان قيم هذا المؤشر بالنسبة لعنصر النيتروجين قد بلغ 1.00 وهو اقل من القيمة 1.67 مما يشير بان ترب مشروع الوحدة هي منخفضة في محتواها من هذا العنصر ، مما يتطلب إجراءات إدارية للتسميد بها العنصر في حالة استغلالها زراعيا.

أما بالنسبة لعنصر الفسفور فقد بلغ قيمة المؤشر الخاص بها 2.30 وعند ملاحظة المديات الخاصة بالتقييم لهذا المؤشر يتضح بان ترب المشروع متوسطة في محتواها من هذا العنصر (1.67- 2.33) مما يشير الى ضرورة اخذ نوع المحصول المطلوب

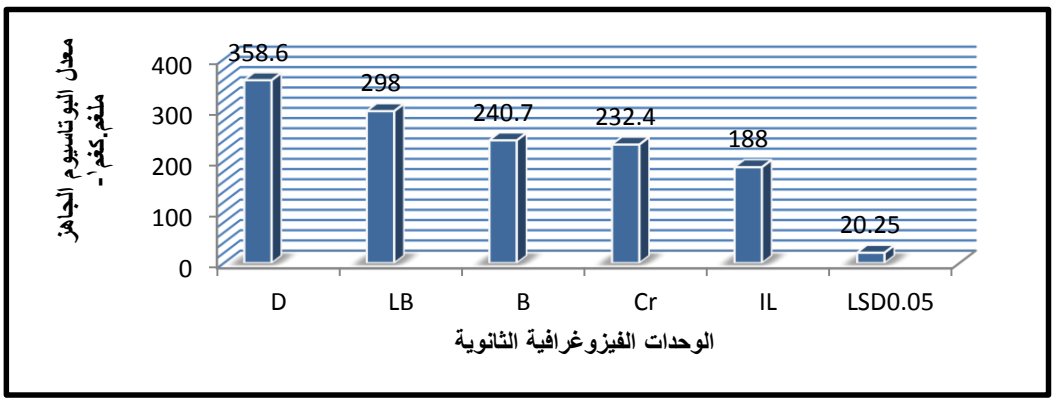
ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1):29-43, 2019
2019:(1) 9

زراعته ضمن المشروع وتأمين متطلباته من هذا العنصر عن طريق التسميد مستقبلا لتلافي حصول نقص في متطلبات المحصول وبالتالي تأثيره السلبي على الإنتاج.

أما قيم مؤشر المغذي K فالملاحظ من الشكل 14 بان قيمته قد بلغ 3.00 أي أنها عالية المحتوى بهذا العنصر (>2.33) ولا تحتاج للتسميد بالبوتاسيوم في حالة استغلالها زراعيا حاليا.



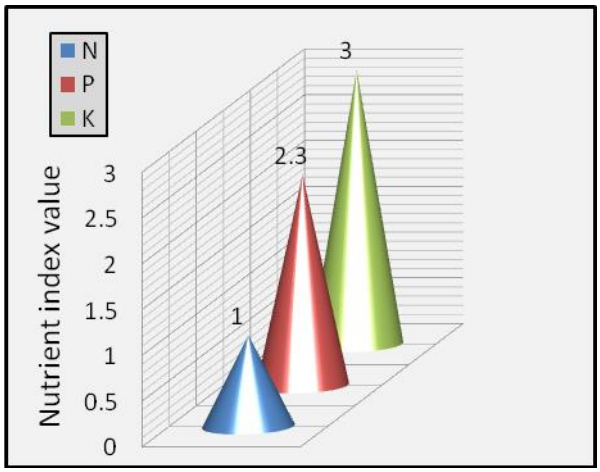
شكل 12. خريطة توزيع أصناف المحتوى الموزون لترب مشروع الوحدة من البوتاسيوم الجاهز(ملغم.كغم$^{-1}$).



شكل 13. معدل محتوى ترب الوحدات الفيزوغرافية الثانوية لمشروع الوحدة الزراعي من البوتاسيوم الجاهز.

جدول 6. الفروقات في النسب المئوية لمساحات أصناف البوتاسيوم الجاهز ضمن الوحدات الفيزوغرافية المشخصة في مشروع الوحدة الزراعي.

الوحدة الفيزوغرافية	Medium Class	High Class
IL	100	-
B	100	-
LB	62.5	37.5
Cr	100	-
D	-	100



شكل 14. قيم مؤشر المغذيات في ترب مشروع الوحدة الزراعي.

REFERENCES:

Al- Enazi, A. F. M.,2009. Potassium management in some western of Iraq soils and its relationship with irrigation water quality. MSc. Thesis. Univ. of Anbar-Collage of Agriculture-Iraq.(In Arabic).

Al-Azawi, H. F.H.,2017. The effect of physiografic position in some soil properties and land capability for barley and cotton prodaction in some projects within Iraqi Mesopotamian. MSc. Thesis. Univ. of Anbar-Collage of Agriculture- Iraq.(In arabic).

Al-Doumyie, F. M., K. M. Tubel and M. M. Al-Vezery,1995.Fertilizer and soil amendments. The first, Omar Al-Mukhtar University. Casablanca – Libya. (In arabic).

Al-Rawi,M. K. I., 2003. Characterization and distribution of parent material for some alluvial soils and its effect on soil properties. Ph.D Dissertation. Univ. of Baghdad-Iraq.(In Arabic).

Al- Rupayei, B. Z.,1998. State and be heavier of potassium in rise cultivated soils. Ph.D. Dissertation. Univ. of Baghdad.(In Arabic).

Al-Waeli, O. M. T., 2015.Building a model of predictive for diagnosis of the deterioration in the amount Nitrogen and available Phosphorus in the soil with time by using the data of remote sensing. aurassmuhi@yahoo.com . (In Arabic).

Amara, D. M. K., S. D. A. Massaquol and P. L. Patill, 2015 . Assessment of spatial variability of soil properties in hot semi-arid northern transition zone of India through remote sensing and geographic information system (GIS) .Ash Ese Agric. Sci.. 1(7): 43- 53.

Aziz, A. and J. Abd Alrasole, 1972. Semi detailed soil survey and land classification of Al-Wahdai project report-State Organization for Soil and Land Reclamation- Division of Soil Survey and Land Classification. Ministry of Irrigation, Iraq.

Clocker, R. and J. Sacharzewska,2010. An assessment of macronutrients in soils within the Harveys lake watershed. Environmental Engineering and Sciences Department. Wilkes University.

Dregne , H.E., 1976. Soil of arid regions. El-Sevier Scientific publishing. Amsterdam company – Oxford , New York.

Haming, S. D. And D. I. Rowell, 1985. Soil structure and potassium supply. 1- The release of potassium, calcium and Mg. Analytical chemical Acta. 109:431- 436.

Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale, and W.L. Nelson, 2005. Soil fertility and fertilizers. An introduction to nutrient management. 6th ed. Prentice Hall, New Jersey.

Jackson, M. L., 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice- Hell. Inc. Englewood, Cliff. N. J.

Kim, J., S. Grunwald and R. G. Rivero, 2014. Soil phosphorus and Nitrogen predictions across spatial escalating scales in aquatic ecosystem using remote sensing data . IEEE Transactions on Geo. Sci. Remote Sens. 52 (10):6724 – 6737 .

Kringel, R., A. Rechenburg, D. Kuitcha, S. Bellenberg, I. M. Kengne and M. A. Fomo, 2016. Mass balance of nitrogen and potassium in urban groundwater in central Africa. Yaounde / Cameroon. Science of the Environment. 547: 382 – 395.

Kumar, A., V. N. Mishra, L. K. Srivastav, and R. Banwasi, 2014.Evaluations of Soil Fertility Status of Available Major Nutrients (N,P & K) and Micro Nutrients (Fe, Mn, Cu & Zn) in Vertisols of Kabeerdham District of Chattisgarh, India. International Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies (IJIMS):1, No.10: 72-79.

in partial size fraction separated from four Soil . Soil Sci. Soc. Am. J. 56: 1099-1105.

Simard, R. R., G. R. Dekimpe and J. Zizka, 1992. Release of potassium and magnesium from soil fraction and its kinetics. Soil Sci. Soc. Am. Proc.:55: 1421- 1429.

Singh, R.P., and S. K. Mishra, 2012. Available macro nutrients (N, P, K and S) in the soils of Chiraigaon block at district Varanasi (U.P.) in relation to soil characteristics. Ind. J. Sci. Res.3(1): 97-100.

Smail, Si., K. Ghebbi, A. Benamara, and Y. Dumas, 2004. Effect of potassium fertilization on the behavior of three processing tomato cultivars under various watering levels. Acta Hort. 13:31-52.

Soil Survey Staff., 1951. Soil Survey Manual U. S. Dept. Agric. Handbook No.18. Oxford XIBH publishing Co. Calcutta.Bombay, New Delhi.

Soil Survey Division Staff.,1993 . Soil survey manual. USDA Handbook No. 18.U. S. Gov. Print office. Washington, DC.

S.O.L.R., State organization for land reclamation, 1982. Specification for Soil surveys and H. i in Iraq., Selma press. Baghdad- Iraq. No.19.

Vagan, Tor G., L. Winowiecki, J. E. Tondoh, L. T. Desta and T. Gumbricht.2016. Mapping of soil properties and land degradation risk in Africa using MODIS reflectance. Geoderma. 263: 216-225.

Vijayakumar,R., A. Arokiaraj and P. M. Prasath, 2011. Macronutrient and Micronutrients Status in Relation to Soil Characteristics in South-East Coast Plain-riverine Soils of India. Orien. J. Chem. 27 (2): 567-571.

Wang, Z.M., K.S. Song, B. Zhang, D.W. Liu, X.Y. Li, C.Y. Ren, S.M.Zhang, L. Luo and C.H. Zhang, 2009. Spatial variability and affecting factors of soil nutrients in croplands of Northeast China: a case study in Dehui County. Plant and Soil Environ. 55 (3): 110–120.

Yahia, H.M., 1971. Soil and soil condition in sediments of Ramadi Province-Iraq. Their salinity improvement and use potential. Ph.D. Dissertation. Univ. of Amsterdam - Holland.

Lelago,A., T. Mamom, W. Haile and H. Shiferaw, 2016. Assessment and mapping status and spatial distribution of soil macronutrients in Kambata Tembaro Zone, Southern Ethiopia. Adv. Plants Agric. Res. 4(4):1-14.

Maddahi, Z., A. Jalallan, M. K. Zarkesh and N . Honarjo, 2015. Providing a soil fertility map using geographic information system. Geostatistical techniques and fuzzy logic. Adv. Environ. Sci. Int. J. Bioflux Soc. : 7(1):131 – 138.

Martin, H. W. and D. L. Sparks, 1983. Kinetics of non exchangeable potassium release from two coastal plain soils. Soil Sci. Soc. Am. J. :47:883-887.

Mohameed, H. S., 1983. Fertility evaluation of main soil series in Al-Latefia project. Collage of agriculture- Univ. of Baghdad -Iraq.(in arabic).

Page, A. L, R. H. Miller and D. R. Keeney(ed), 1982. Methods of soil analysis Part 2: Chemical and microbiological properties. Agro. Series No.9. Amer. Soc. Agron. Soil Sci. Soc. Am. Inc. Madison USA.

Pathak, H., 2010. Trend of fertility status of Indian Soils. Curr Adv. Agric. Sci. 2(1): 10-12.

Pulakeshi, H . B . P . , P . L . Patil , G . S . Dasog , B. m . Radder , B. I . Bidari and C . P . Mansur . 2012 . Mapping of nutrients status by geographic information system (GIS) in antagani village under northern transition zone of Karnataka. J. Agric. Sci.25 (3) : 332 – 335.

Richards, L. A., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. U.S. Salinity laboratory staff. Agric. Handbook No.60.

Sharma, P. K., V. K. Nayyar, A. Sctia, R. K. Singh, N. Minakshi, V.K.Verma, D. Mehra, R.L. Bansal, V. Devasar, D. C. Loshali and G.S. Kang, 2004. Diagnosing micronutrient related constraints to productivity in Muktsar, Patiala, ahoshiapur, Amritsar and Ludhiana districts. Scientific Report. Punsen:16-17.

Sharma, P.K., A. Sood, R. K. Setia, N. S. Tur, D. Mehra and H. Singh, 2008. Mapping of Macronutrients in Soils of Amritsar district (Punjab).A GIS approach. J. Ind. Soc. Soil Sci.56 (1):34-41.

Shnitzer , M. and Kodama , H., 1992. Interaction between organic and inorganic components