



## تغايرات صفات التربة وبعض مؤشرات الادلة الطيفية والعلاقة بينها باستخدام

### الاحصاء البيدولوجي ضمن مشروع الميمونة بمحافظة ميسان/العراق

احمد صلاح الدين محمود التكريتي\* وصلاح مرشد الجريسي

جامعة الانبار – كلية الزراعة

المراسلة الى: احمد صلاح الدين محمود، علوم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة الانبار، الانبار، العراق.

البريد الالكتروني: [ahmads.m266@gmail.com](mailto:ahmads.m266@gmail.com)

#### Article info

Received: 03-10-2019

Accepted: 13-12-2019

Published: 31-12-2019

#### DOI -Crossref:

<https://doi.org/10.32649/ajas>

#### Cite as:

A. S. Al-Tekreeti, A. S., & Al-Juraisy, S. M. (2019). Variability of soil properties and some spectral indicators and the relationship between them by pedostatistics within Al- Maimouna project. Maysan Governorate/Iraq. Anbar Journal of Agricultural Sciences , 17(2), 220–236.

#### الخلاصة

يقع مشروع الميمونة ضمن الحدود الادارية لمحافظة ميسان بين خطي طول  $31^{\circ} 45' 00''$  -  $47^{\circ} 00' 00''$  و دائرتي عرض  $31^{\circ} 45' 00''$  -  $46^{\circ} 45' 00''$ . تبلغ مساحة المشروع حوالي 54460 هكتار. يهدف البحث الى دراسة التغيرات في صفات التربة باستخدام الاحصاء البيدولوجي (المعدل، معامل الاختلاف، معامل الارتباط) ومعامل الارتباط ضمن الاصناف  $r_i$  باستخدام جدول تحليل التباين فضلا عن دراسة بعض الادلة الرقمية مثل دليل الغطاء الخضري NDVI ودليل الملوحة  $SI_0$  للقمير Landsat 8 للمتحمس OLI. وحفر تسع واربعون موقع فحص حقلي موزعة على 7 وحدات تصنيفية. اشارت النتائج الى سيادة الوحدات الفيزيوجرافية المتمثلة بوحدتي الاحواض والمنخفضات والاهوار والتي شكلت اكثر من 80% من منطقة الدراسة. وسيادة النسجات الناعمة  $SiC$  و  $SiL$  و  $SiCL$ ، تميزت ترب Gypsic Haplosalids بارتفاع معدلات الرمل والملوحة و ESP وبمعدلات 72.62, 23.42% ( $Ds m^{-1}$ )، 35.09% على التوالي. اما Vertic Torrifluvents فقد تميزت بانخفاض معدل الرمل 2.68% وارتفاع معدلات الطين وبمعدل 42.46% اما قيم الكثافة الظاهرية فكانت قليلة التغيرات وذات قيم عالية وبمعدل عام  $1.47 (g/cm^3)$  اما الجبسوم فقد كانت اعلى نسبة له ضمن Gypsic Aqualids وتلتها Gypsic Haplosalids وبمعدل 3.67% و 3.57% على التوالي. اما قيم مؤشر NDVI فكانت منخفضة وبمعدل تراوح من 0.07-0.13 نتيجة تدهور الغطاء النباتي، مع وجود ارتباط عالي المعنوية وبالعلاقة سالبة مع ملوحة التربة ودليل ملوحة التربة  $SI_0$  وبمعامل ارتباط -0.375 و -0.379 على التوالي. اما دليل الملوحة  $SI_0$  فقد كان متوافقا مع زيادة الملوحة ومعادن الكربونات وعكسيا مع

زيادة المادة العضوية ودليل NDVI. واما معامل الارتباط ضمن الاصناف ri كان اعلاها لصفة الجبس بلغ 0.93 لكل منهما. تلتها صفة الصوديوم المتبادل وبمعامل ارتباط 0.92 ri. وتلتها الصفات الملوحة ودرجة تفاعل التربة والسعة التبادلية الكاتيونية والمسامية وبمعاملات ارتباط ri 0.91، 0.84، 0.79، 0.79 على التوالي. اما الصفات التي كانت معنوية فقد كانت كاربونات الكالسيوم والطين والكثافة الظاهرية وبمعامل ارتباط 0.74، 0.73 و 0.71 على التوالي بينما كانت بقية الصفات غير معنوية.

**كلمات مفتاحية:** تغايرات التربة، معامل الارتباط، دليل الاختلاف الخضري الطبيعي، الاحصاء البيدولوجي

## VARIABILITY OF SOIL PROPERTIES AND SOME SPECTRAL INDICATORS AND THE RELATIONSHIP BETWEEN THEM BY PEDOSTATISTICS WITHIN AL- MAIMOUNA PROJECT. MAYSAN GOVERNORATE/IRAQ

A. S. Al-Tekreeti\* and S. M. Al-Juraisy  
University Of Anbar - College of Agriculture

\*Correspondence to: Ahmed Salah Al-Deen, Soil Sciences and water Resources, College of Agriculture, University of Anbar, Al-Anbar, Iraq.

E-mail: [ahmads.m266@gmail.com](mailto:ahmads.m266@gmail.com)

### Abstract

AL-Mimouna project is located within the boundaries of Maysan Governorate between the latitude 46 ° 45 '00 " - 47° 00' 00" and Attitude 31 ° 30' 00" - 31 ° 45 '00". The project area is about 54460 hectares<sup>2</sup>. The research aimed to study the variation in soil characteristics using pedagogical statistics instead of methods (Mean. coefficient of variation. correlation coefficient) and intra-class correlation within Classes the varieties ri using the variance analysis table as well as the study of some spatial evidences such as the Normalized Differential Vegetation Index (NDVI) and Salinity Index (SI<sub>0</sub>) using the Operational Land Imager (OLI) sensor. Seven taxonomic units were selected at the sub-group level and forty-nine field sites were studied. The results indicated the dominance of the physiographic units of. depressions and marshes unit which accounted for more than 80% of the study area the fine texture SiC, SiL, SiCL, Gypsic Haplosalids were characterized by high rates of sand. salinity and ESP at 23.42, 72.62 and 35.09 respectively. Vertic torrifluents were characterized by a low sand rate of as was mentioned before 2.68 and a high clay rate of 42.46. The values of the density were very heterogeneous with high values at a average of 1.47 Gypsum was highest in Gypsic Aqusalids followed by gypsic Haplosalids at 3.67 and 3.57 respectively. The NDVI values were low and ranged from 0.07 to 0.13. with a high correlation and a negative correlation with soil salinity and soil salinity index SI<sub>0</sub> and with correlation coefficient -0.375 and -0.379. respectively. The SI salinity index was consistent with increased salinity. calcification and reverse with increased organic matter and NDVI index. The intra-class correlation of ri gypsum and the organic matter were 0.93 each. Followed by the Sodium with a intra-class correlation of 0.92

**Keywords:** Soil variability, Intra-Class correlation, NDVI, Pedostatistics.

ri. Followed by salinity, soil pH and cationic exchange capacity and porosity were 0.91, 0.84, 0.79, 0.79 respectively. The properties Calcium Carbonate, Clay and Bulk density, were significantly correlated. With a correlation coefficient of 0.74, 0.73, 0.71 respectively, While the rest were insignificant.

### المقدمة

بين (20) أن دراسة تغيرات صفات الترب المكانية ما هي الا محاولة لوضع نظام اداري فعال من حيث الاسمدة الواجب اضافتها وكمية الارواء وان التقدم العلمي قد ساهم كثيرا في تعزيز الجانب الاداري. اذ أصبح بالإمكان اختيار الموقع الدقيق لأخذ العينات من خلال رسم وحدات خريطة تربة عالية النقاوة مما يعطي دقة قياس الصفات والتنبؤ بصفات الترب غير المدروسة. اشار (11) الى اهمية دراسة تغيرات التربة في اعمال مسح وتصنيف الترب في الاتجاه الحديث والذي يقوم بدراسة التغيرات قبل اجراء عملية التصنيف وعمل دليل الخارطة ومن ثم عمل خريطة التربة والخرائط التفسيرية على عكس الاتجاه القديم. بين (21) ان تصنيف تغيرات بعض الصفات ضمن الاصناف للاغراض العامة سيكون اقل مقارنة بمنظور الارض. وان امتداد تغير تلك الصفات سيكون قريب من التنبؤ به. وان العلاقة بين حجم التغير بين الاصناف مقارنة الى ضمن الاصناف يتوضح بالعلاقة بمعامل الارتباط بين الاصناف *intra class correlation*. استخدم (6) الاحصاء التقليدي والمتقدم لدراسة تغيرات صفات التربة، إذ وجد أن أكثر وحدات الخريطة تغييراً هي Typic Haplosalids و Typic torrfluents ولجميع الصفات، إذ تراوحت الصفات فيها من معتدلة التغير الى شديدة التغير. وأن أعلى الصفات تغييراً ضمن وحدة Typic Haplosalids هي الرمل والـ  $E_{ce}$  و  $ESP$  بمعدل (9.68، 29.5 و 21.58) وبمعامل اختلاف (43.18%، 48.6% و 57.8%) على التوالي، وأعلى الصفات تغييراً ضمن وحدة Typic torrfluents هي الرمل، و  $E_{ce}$ ، و  $ESP$  أيضاً بمعدل (10.66، 22.84 و 6.02) وبمعامل اختلاف (61.7%، 104.4% و 80.5%) على التوالي. وجد (7) في دراسته التغيرات للأدلة الطيفية باستخدام معامل الارتباط ضمن الاصناف ( $ri$ ) ان الادلة الخاصة بتدهور الغطاء النباتي كانت ذات معامل ارتباط معنوي ضمن الاصناف، واما ادلة تدهور التربة فكانت ذات معاملات ارتباط غير معنوية ضمن الاصناف في دراسة قام بها (9) لبيان تأثير الموقع الفيزيوجرافي ضمن المنظور الأرضي على تغيرات الانعكاسية الطيفية باستخدام معامل الارتباط ضمن الاصناف، لاحظ عدم وجود تأثير معنوي للموقع الفيزيوجرافي على تغيرات صفات الانعكاسية الطيفية ضمن بعض الوحدات التصنيفية كونها وصلت الى مراحل متقدمة من التدهور. اشار (19) ان الصور الفضائية اصبحت اكثر استخداما في الالونة الاخيرة لكونها تحوي معلومات مساعدة اضافية تكمن فائدتها في توصيف التغيرات المكانية لصفات التربة في الحقل. اذ يمكن توثيق احداثياتها من خلال جهاز تحديد المواقع GPS. بين (13) ان مختصي علوم التربة في مجال مسح وتصنيف الترب في السنوات الاخيرة أكدوا على ضرورة استخدام اساليب الاحصاء الجيولوجي الذي يعد واحدا من اكثر الادوات اهمية في العلوم القياسية *Pedomatrix*. فضلا عن البرمجيات الحديثة لدراسة توزيع ووراثة التربة الذي يعطينا الدقة المكانية لصفات التربة سواء في الحقل او في المختبر. بين (17) ان تحديد مدى التغيرات في التربة يعطي

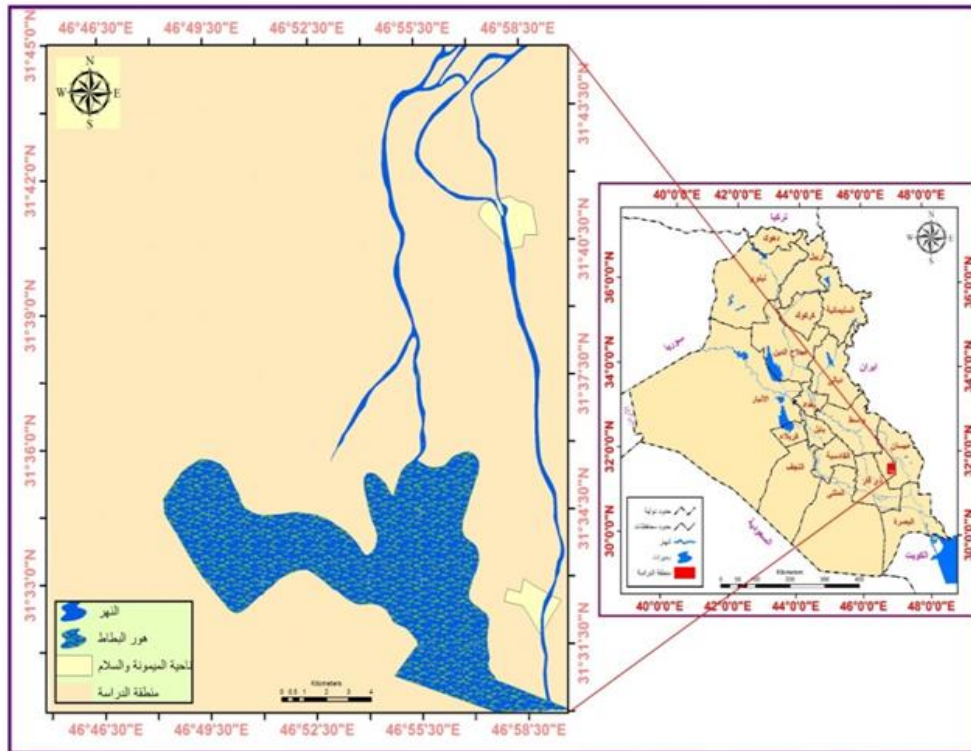
تخمين أكثر دقة وذلك للاستفادة منه في كيفية إدارة التربة وفي تخطيط مشاريع إدارة الأرض. وعلى هذا الأساس قسم الاحصائيون - البيولوجيون التغيرات الى تغيرات نظامية Systematic variations وتغيرات عشوائية Random variations لتسهيل عملية دراسة صفات التربة مكانيا وزمانيا. بين (8 و 15) ان المعلومات الكمية التي يملكها مساح التربة عن التغيرات المكانية لخصائص وصفات التربة يعد من الامور الاساسية لدعم قرارات وتوصيات إدارة التربة نحو الاستخدام المستدام لموارد التربة والحفاظ عليها من التدهور وصولا الى تحقيق الامن الغذائي. اشار (7) في دراسته لتقييم حالة تدهور الأراضي ضمن مشروع ايمن الفرات والصلقالية مستخدما تقانة المعلومات الارضية ان الملوحة كانت العامل المسيطر في تدهور أراضي تلك المنطقة. واوصى باستخدام دليل NDVI ودليل LDI ودليلي الملوحة SI2.SI4 ودليل سطوع التربة BIN لما لها من علاقة قوية في بيان حالة الاراضي المتدهورة الى جانب العمل الميداني الذي لا غنى عنه ولا يمكن التعويض عنه. اذ ان دليل الملوحة SI المعتمد على حزم المجال المرئي (الزرقاء، والخضراء والحمراء) فقد بلغ اعلى قيمة له من خلال سنة 2003 وبمعدل 125.14 وبمعامل اختلاف 7.6% ضمن الوحدة التصنيفية Typic Haplogypsis، وبمعدل 104.12، وبمعامل اختلاف 17% ضمن الوحدة التصنيفية Typic Haplosalids (10). أما اقل قيمة له الدليل كانت من خلال سنة 2000 وبمعدل 22.03 وبمعامل اختلاف 19.8% ضمن الوحدة التصنيفية Typic Torrifuvents، وتراوحت معدلات قيم دليل LDI من 10.36 وبمعامل اختلاف بلغ 41.5% ضمن الوحدة التصنيفية Typic Haplogypsis من خلال سنة 2003 الى 34.51 من خلال سنة 2008 وبمعامل اختلاف 41.5%. أما دليل NDVI فكان هناك تناقص في معدلات هذا الدليل عدا سنة 2000، اذ كان اعلى معدل له 0.12 وبمعامل اختلاف 85.6% واقل معدل بلغ 0.04 وبمعامل اختلاف 168.5%. استخدموا (12) الاحصاء التقليدي (المعدل، الوسط الحسابي والانحراف القياسي) فضلاً عن جدول تحليل التباين لـ 209 موقع تربة للمقارنة بين المتغيرات في دراستهم لوحداث التربة في منطقة دلتا نهر المسيسيبي الرسوبية، اذ وجدوا ان التغيرات المكانية لصفات التربة الفيزيائية ضمن الوحدات التصنيفية للتربة وفيما بينها هي تغيرات مورثة طبيعياً من عوامل تكوين التربة البيولوجية والجيولوجية وكان هناك بعض التغيرات نتيجة ادارة للتربة. أظهرت نتائج (5) بأن تربة منطقة الدراسة تتصف بتغيرات في صفات التربة الكيميائية وبالاجاهين الأفقي والعمودي، إذ كانت الإيصالية الكهربائية في الأفق AP الأكثر تغيراً بين الصفات وبمعامل اختلاف 77.01%، ودرجة التفاعل الأقل تغيراً بمعامل اختلاف 3.60%، في حين كانت المادة العضوية الأكثر تغيراً في أفقي C1 و C2 72.952 و 63.900% على التوالي، مقارنة بدرجة التفاعل الأقل تغيراً لذات الأفقين، وبمعامل اختلاف 3.700 و 2.937% على التوالي. وكان الأفق C1 الأكثر تغيراً في صفات درجة التفاعل، والمادة العضوية، ونسبة الصوديوم المتبادل، والأقل تغيراً في محتوى التربة من كاربونات الكالسيوم. في حين كان الأفق C2 الأقل تغيراً في صفات درجة التفاعل، والإيصالية الكهربائية، ونسبة الصوديوم المتبادل. وجد (1) عند دراستهما التغيرات لبعض صفات التربة في وسط السهل الرسوبي العراقي تغاير قيم الإيصالية الكهربائية EC في الافاق العليا اذ تراوحت بين 1.03-67.94 ديسيميتر. م<sup>-1</sup>. وبمعامل اختلاف 67.17، 92.80، 126.10 و 63.94% للأفاق

Ap، C1، C2، C3 على التوالي. واعزو سبب ذلك الى الظروف المناخية للمنطقة من قلة الامطار وارتفاع كمية التبخر وخاصة في فصل الصيف. وان قيم السعة التبادلية للأيونات الموجبة تراوحت بين 13.91-23.11 سنتيمول شحنة كغم<sup>-1</sup>. وبمعامل اختلاف 6.83، 9.68، 9.64 و 10.70 % للأفاق Ap، C1، C2 و C3 على التوالي بسبب قلة المحتوى الطيني والعضوي لترب المنطقة.

هدفة الدراسة دراسة تغيرات صفات الترب بطرق الاحصاء التقليدي والمتقدم ضمن وحدات الخريطة واستخدام وسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في بيان تغيرات الادلة الطيفية.

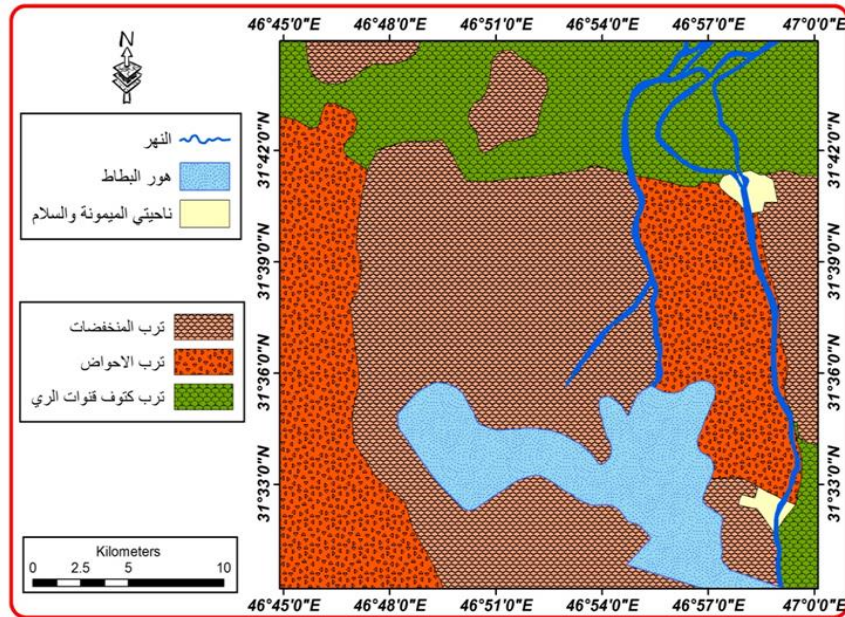
### المواد وطرائق العمل

اختير مشروع الميمونة ضمن الحدود الادارية لمحافظة ميسان الواقع بين خطي طول "00' 45' 46° - 00' 00' 47° و دائرتي عرض "00' 30' 31° - 00' 45' 31° (شكل،1). والمنفذ من قبل المركز الوطني لإدارة الموارد المائية سنة 2015 لدراسة التغيرات في صفات التربة. بلغت مساحة المشروع حوالي 54460 هكتار. يحد المشروع من الشمال مشروع غرب العمارة ومن الشرق مشروع المجر الكبير و من الغرب مشروع الإصلاح ومن الجنوب نهر العز و من الجنوب الشرقي مشروع قلعة صالح. تقع اراضي المشروع في الجزء الاسفل من حوض وادي الرافدين، وتكونت ترب هذه المنطقة نتيجة الترسيبات المنقولة من نهر دجلة وتفرعاته الرئيسية مثل (البتيرة، الشذيرية، السيدي والهدام) اذ ان كل هذه التفرعات تصب في هذه المنطقة، فضلا عن ظروف التعرية والترسيب والظروف الهيدرولوجية التي تأثرت بها منطقة الدراسة ولفترات زمنية طويلة.

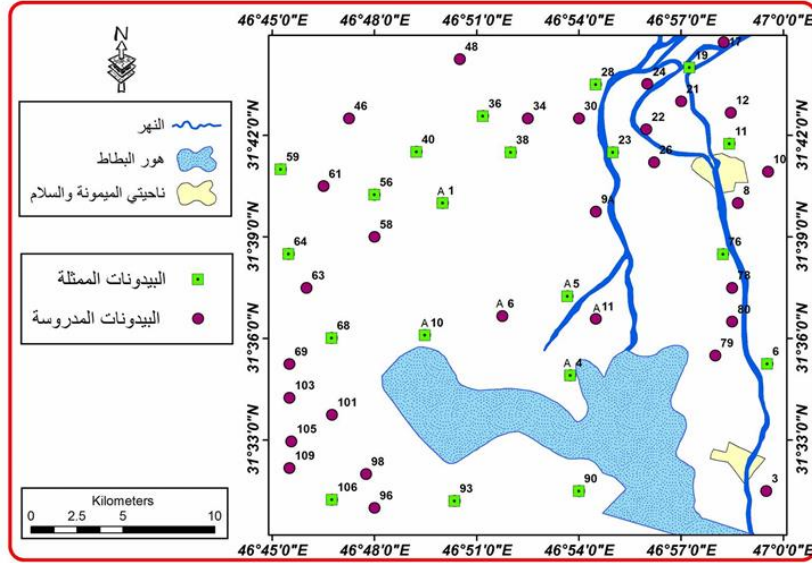


### شكل 1 الموقع الجغرافي لمشروع الميمونة ضمن محافظة ميسان

ويحوي المشروع على عدد من الوحدات الفيزيوجرافية الثانوية كما في الشكل 2 كوحدة كتوف قنوات الري تواجدت على شكل احزمة ضيقة مع مسارات قنوات الري الكبيرة. وقد بلغت مساحتها 12711.6 هكتار وبنسبة 23.34% من منطقة الدراسة. ووحدة الاحواض وتواجدت ضمن مناطق حوض نهر دجلة وتمتد من كتف النهر الى حد وحدة المنخفضات والاهوار، بلغت مساحتها 18486.9 هكتار وبنسبة 33.95%. ووحدة المنخفضات والاهوار وتعد من اخفض مناطق المشروع طبوغرافيا. وكانت مغمورة سابقا بالمياه على مدار السنة وذات غطاء نباتي يتكون من القصب والبردي وتتصف بوجود تشققات كبيرة ذات لون يميل الى اللون الاخضر بسبب ظروف التغدق للفترات السابقة. وقد بلغت مساحتها 23261.5 هكتار وبنسبة 42.71% من اراضي المشروع. اختيرت 7 وحدات تصنيفية عند مستوى تحت المجموعة العظمى والتي تمثل الاكثر مساحة وتكرار حسب مساحتها ضمن منطقة الدراسة وحفر تسع واربعون موقع فحص حقلي موزعة عليها كما في الشكل 3 وهي Typic Aqusalids بواقع 9 مواقع فحص و Vertic Torrifluvents و بواقع 4 مواقع فحص و Typic Haplosalids بواقع 10 مواقع فحص و Aquic torrifluent بواقع 8 مواقع فحص و Gypsic Aqusalids بواقع 9 مواقع فحص و Typic Torrifluvents بواقع 6 مواقع فحص و Gypsic Haplosalid بواقع 3 مواقع فحص، حيث تم استحصال العينات بموجب الافاق بالطريقة العشوائية.



شكل 2 مشروع الميمونة موضح عليها الوحدات الفيزيوجرافية الثانوية السائدة



شكل 3 توزيع مواقع الفحص الحقل لمنطقة الدراسة

تم استخدام برنامج SPSS V.23 لأجراء التحاليل الاحصائية والمتمثلة بالمعدل ومعامل الاختلاف ومعامل الارتباط ولكل من الصفات البيولوجية والادلة والحزم الطيفية المدروسة. كما استخدم جدول تحليل التباين ANOVA Table (one way analysis of variance) (جدول 1) لمعرفة الجدوى من تجزئة خريطة التربة الى خريطة وحدات ترب تصنيفية عند مستوى تحت المجموعة العظمى باستعمال معيار الارتباط ضمن الأصناف Intra-Class correlation حسب ما ذكره (21)، الذي يمتلك اعلى قيمة هي 1 عندما تكون كل الاصناف متماثلة اي التغيرات ضمن الاصناف يساوي صفر وبما انه يوجد تغيرات ضمن الاصناف فان قيمته لا تصل 1 وان القيمة المنخفضة للتغيرات بين الاصناف فان قيمة الارتباط تكون سالبة وبالاستعانة باختبار F-Test) الذي يساوي  $\frac{MSB}{MSW}$  يمكن معرفة معنوية التغيرات. اذ ان القيمة المنخفضة وغير المعنوية تدل على وجود شوائب لترب اخرى لا تعود للوحدة التصنيفية مما يتطلب الى اعادة التجزئة الكلية او اعتماد التجزئة الثانوية للوحدة التصنيفية ان سمح بقياس الرسم بذلك واعادة رسم حدودها من جديد (6).

جدول 1 تحليل التباين

Source	d.f	Sum squares	Mean square	F
Between class	K-1	$\sum_{i=1}^K ni(\bar{x}_i - \bar{x})^2$	$\frac{Sum..squars}{d.f} = B$	$\frac{MSB}{MSW}$
Within class	N-K	$\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{ni} (X_{ij} - \bar{x}_i)^2$	$\frac{Sum..squars}{d.f} = W = S^2_w$	
Total	N-1	$\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{ni} (X_{ij} - \bar{x})^2$	$\frac{Sum..squars}{d.f} = T = S^2_T$	

$N =$  العدد الكلي للنماذج.  $K =$  عدد (الاصناف) الوحدات التصنيفية  $X_{ij} =$  القيمة.

$\bar{x} = \text{المعدل العام}$ .  $\bar{x}_i = \text{معدل الصفة ضمن وحدة الخريطة}$ .

اذ يستخرج التغيرات ضمن الاصناف  $S^2w$  وبين الاصناف  $S^2b$  والتغيرات الكلي  $S^2T$  ومعامل الارتباط ضمن الاصناف آمن المعادلات ادناه وحسب ما ذكره (21)

$$S^2b = B - S^2w / n_0 \dots\dots\dots 1$$

$$S^2t = S^2W + S^2b \dots\dots\dots 2$$

$$r_i = 1 - (S^2W / S^2t) \dots\dots\dots 3$$

اذ ان:

$S^2b = \text{التغيرات بين الأصناف}$ .  $S^2t = \text{التغيرات ضمن الاصناف}$ .  $r_i = \text{معامل الارتباط ضمن الاصناف}$

تستخدم المعادلة (4) في حالة عدم تساوي عدد النماذج ضمن الوحدات التصنيفية اما في حالة التساوي فيستخدم مجموع عدد العينات مقسوما على عدد الوحدات التصنيفية وبحسب المعادلة التالية

$$n_0 = \frac{1}{k-1} \left( N - \frac{\sum_{i=1}^k ni^2}{n} \right) \dots\dots\dots 4$$

$ni = \text{عدد العينات ضمن كل وحدة تصنيفية}$ .  $k = \text{عدد الوحدات التصنيفية}$ .  $N = \text{عدد المشاهدات الكلي}$

ولدراسة الادلة الطيفية لمنطقة الدراسة استحضرت مرئية فضائية للقمر الصناعي لاندسات 8 للمتحمس OLI متزامنة مع تاريخ اخذ عينات التربة وذلك للحصول على نتائج اكثر دقة ومطابقة للواقع قدر الامكان. تم استدائها في برنامج ERDAS لاستقطاع منطقة الدراسة بالطرق المعروفة. تم استخراج قيم الحزم الطيفية لمواقع البيونات المختارة بعد اسقاط الخريطة جغرافيا باستخدام GIS وحسبت الادلة الطيفية الاتية:

دليل الاختلاف الخضري الطبيعي Normalized Differential Vegetation Index يمثل نسبة الفرق بين الطول الموجي للأشعة تحت الحمراء القريبة NIR والذي يمثل الحزمة الخامسة والأشعة الحمراء R والذي يمثل الحزمة الرابعة على مجموعهما في المتحمس OLI (14):

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R) \dots\dots\dots 5$$

دليل الملوحة SI (Salinity Index) حسب كما ورد في توصية (7) كونه اكثر ارتباطا بملوحة التربة وتزداد قيمته في حالة زيادة قيم الملوحة وباستخدام الحزم الطيفية للأشعة المرئية الازرق B والاحمر R والاحمر R وتمثل الحزم الثانية والثالثة والرابعة على التوالي للمتحمس OLI وكما موضح بالمعادلة التالية



$$\text{Salinity Index (SI)} = (G * R) / B \dots\dots\dots 6$$

اذ تم إجراء معايرة لهذا الدليل وحسب المعادلة التالية:

$$SI_0 = (X - \text{Min}_x / \text{Max}_x - \text{Min}_x) * 100 \dots\dots\dots 7$$

اذ إن:

$SI_0$ : القيمة المعيرة لدليل ملوحة التربة.  $X$ : قيمة دليل ملوحة التربة المراد تعييرها.

$\text{Min}_x$ : أقل قيمة للدليل  $SI$   $\text{Max}_x$ : أعلى قيمة للدليل  $SI$

تصنيف الترب صنفت ترب الدراسة وفق نظام التصنيف الأمريكي الحديث Soil survey staff, 2010 (18). واستكمل التصنيف الى مستوى السلاسل استنادا الى مقترح (2) و(3).

### النتائج والمناقشة

تصنيف ترب منطقة الدراسة يتضح من جدول 2 بان ترب منطقة الدراسة صنفت الى 7 وحدات تصنيفية عند مستوى تحت المجموعة العظمى وتضمنت على عشرون سلسلة وهي من الاكبر مساحة Typic Aqualids وبنسبة 38.61% وتضمنت على اربع سلاسل ترب و Vertic Torrifuvents وبنسبة 17.96% وتضمنت على سلسلة واحدة و Typic Haplosalids وبنسبة 14.6% وتضمنت على اربع سلاسل ترب و Aquic torrifuvent وبنسبة 12.66% وتضمنت على ثلاث سلاسل ترب و Gypsic Aqualids وبنسبة 8.06% وتضمنت على ثلاث سلاسل ترب و Typic Torrifuvents وبنسبة 6.49% وتضمنت على سلسلتين ترب و Gypsic Haplosalids وبنسبة 1.62%. وتضمنت على ثلاث سلاسل ترب. ومنه نستنتج بان Typic Aqualids اكثر سيادة من بقية الوحدات التصنيفية وبمساحة 21029.75 هكتار وقلها Gypsic Haplosalids وبمساحة 882.75 هكتار. كما يمكن الاستنتاج بان رتبة الترب الجافة بلغت مساحتها 34251.25 هكتار وبنسبة 62.89% بسبب وجود الافاق الملحية نتيجة الظروف المناخية المتمثلة بقله الامطار وارتفاع درجات الحرارة وكميات التبخر العالية. بينما بلغت مساحة الترب الرسوبية 20208.75 هكتار وبنسبة 37.11% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. ان هذا المدى الواسع من وجود انواع مختلفة من السلاسل اعطى نمط معقد من المنظور الارضي وهذا يتطلب جهود مضاعفة في فصل الترب وتوزيعها على شكل وحدات ترب باقل ما يمكن من التباير وصولا الى اتباع ادارة تربة صحيحة وذلك كون الاداري يتعامل مع وحدات خريطة التربة اكثر مما يتعامل مع الوحدات التصنيفية الاكثر نقاوة واقل تبايرا اذ غير مسموح باحتوائها على اكثر من 15% شوائب وقد تصل الى 50% في بعض الحالات المعقدة وبما يسمح بقياس الرسم بذلك.

جدول 2 تصنيف ومساحة الوحدات التصنيفية لترتب منطقة الدراسة

الرتبة	تحت الرتبة	مجموعة عظمى	تحت المجموعة العظمى	السلسلة	البيدون الممثل	المساحة هكتار	%
Aridisols	Salids	Aquisalids	Gypsic Aquisalids	152CKP	59	1600	2.94
				143CKP	36	1425	2.62
				143CCP	56	1362.5	2.5
			المجموع	3	4387.5	8.06	
			Typic Aquisalids	152CKP	6	9347.5	17.16
				133CKP	11	6712.5	12.33
				132CKP	93	4319.75	7.93
				132CKM	19	650	1.19
				المجموع	4	21029.75	38.61
		Haplosalids		Gypsic Haplosalids	132CCP	90	300
			132CCF		76	397.5	0.73
			132CKM		23	185.25	0.34
			المجموع	3	882.75	1.62	
			Typic Haplosalids	152CKP	40	723.75	1.33
				132CCF	28	3937.5	7.23
				132CCF	A1	1665	3.06
				133CKP	38	1625	2.98
				المجموع	4	7951.25	14.6
Entisols	Fluvents	Torrifluvents		Vertic Torrifluvents	DP1167	A10	9778.75
			المجموع		1	9778.75	17.96
			Aquic Torrifluvents	DP1167	A4	1173.75	2.16
				DP966	A5	4832.5	8.87
				DP877	68	887.5	1.63
				المجموع	3	6893.75	12.66
			Typic Torrifluvents	DP1167	64	2473.75	4.54
				DF546	106	1062.5	1.95
				المجموع	2	3536.25	6.49

تغايرات صفات التربة (المعدل ومعامل الاختلاف) يوضح الجدولين 3 و4 المعدل ومعامل الاختلاف للصفات البيدولوجية الفيزيائية والكيميائية والادلة الطيفية والحزم الطيفية للوحدات التصنيفية المشخصة ضمن منطقة الدراسة. يلاحظ من الجدولين ادناه ان نسب المفصولات الثلاث قد تغايرت ضمن الوحدات فقد بلغت اعلى نسبة من مفصول الرمل بمعدل 23.42% ضمن Gypsic Haplosalids والتي قد يكون لمحتوى الجبس اثر في زيادة نسبة الرمل واقلها بمعدل 2.68% ضمن Vertic Torrifluvents ذات التربة المشققة والتي تضمنت على اكبر معدل من مفصول الطين وبمعدل 42.46% في حين كانت اقل نسبة للطين ضمن Gypsic Haplosalids وبهذا تعتبر هذه التربة اعلى معدل للرمل واقل معدل للطين عكس الوحدة التصنيفية Vertic Torrifluvents كما يلاحظ من الجدول المشار اليه اعلاه الى سيادة النسجة الناعمة في ترب منطقة الدراسة والتي سادت كلا من SiC. SiL. SiCL بسبب زيادة نسب المفصولات الناعمة من الطين والغرين وهذا يدل على سيادة النسجات الناعمة كلما اتجهنا جنوب العراق وفضلا عن ذلك وجود بيئات ملائمة لحجز المياه المحملة بها في المناطق المنخفضة والاهوار (4) وبذلك يلاحظ كثرة الوحدات الفيزيوجرافية المتمثلة بوحدة الاحواض والمنخفضات والاهوار والتي شكلت اكثر من 80% من منطقة الدراسة. بينما قيم الكثافة الظاهرية

كانت مرتفعة اذ بلغ اقل معدل لها 1.4 ضمن Typic Aqusalids الى 1.52 ضمن Gypsic Haplosalids وبمعدل عام 1.47 بسبب سيادة النسجات الناعمة مما سبب حصول رص نتيجة عمليات الترسيب المتتالية.

جدول 3 معدل الصفات البيدولوجية والبيانات والادلة الطيفية للوحدات التصنيفية السائدة في منطقة الدراسة

المعدل العام	Typic Torrfluvents	Aquic Torrfluvents	Vertic Torrfluvents	Typic Haplosalids	Gypsic Haplosalids	Typic Aqusalids	Gypsic Aqusalids	الصفات
14.74	16.56	10.88	2.68	22.14	23.42	13.8	13.73	Sand%
52.51	51.74	52.57	54.84	53.09	50.41	51.86	53.07	Silt%
32.55	31.69	35.23	42.46	24.68	26.17	34.13	33.5	Clay%
SiCL	SiCL	SiCL	SiC	SiL	SiL	SiCL	SiCL	Soil Texture
1.47	1.48	1.41	1.52	1.49	1.52	1.4	1.46	Bulk Density(g/cm <sup>3</sup> )
2.64	2.65	2.64	2.63	2.65	2.65	2.65	2.63	Specific Density(g/cm <sup>3</sup> )
44.48	44.27	46.56	42.29	43.65	42.75	47.39	44.47	Porosity%
7.55	7.73	7.58	7.92	7.32	7.41	7.47	7.41	PH
38.19	11.13	19.01	13.47	59.17	72.62	49.31	42.63	Ec <sub>e</sub> (dS.m <sup>-1</sup> )
29.19	28.85	30.15	34.51	26.14	26.02	29.08	29.59	CEC(cmol.kg <sup>-1</sup> soil)
1.78	0.86	0.77	0.14	1.54	3.57	1.93	3.67	Gypsum%
30.07	31.64	30.34	29.24	28.27	31.74	29.85	29.42	Lime%
28.60	15.05	16.95	10.94	32.32	53.09	36.93	34.89	ESP%
0.60	0.38	0.61	1.6	0.41	0.46	0.34	0.41	OM%
0.10	0.12	0.10	0.10	0.10	0.07	0.10	0.13	NDVI
35.73	40.94	37.62	25.83	36.27	38.63	34.74	36.05	SI <sub>0</sub>
11733.22	11930	11778.38	11057.25	11744.9	12108.67	11717	11796.33	B2
12086.96	12559	12238.88	11023.5	12088	12496	12022.44	12180.89	B3
13258.49	13913.33	13498.75	11804.5	13375.6	13784	13131.44	13301.78	B4
16392.36	17654	16651.63	14808	16418.2	15961.67	16154.89	17098.11	B5
16428.61	17523	17006.38	14197.5	16435.3	16735.67	16471.44	16631	B6
14128	15402.17	14589.38	11932.25	13970.3	14848.67	14156.22	13997	B7

اما الصفات الكيميائية وبحسب الجدولين 3 و4 فقد بلغت اعلى معدل لنسبة الملوحة ضمن Gypsic Haplosalids وبمعدل 72.62 وتميزت ايضا باعلى ارتفاع في قيم ESP وبمعدل 53.09 ولنفس الوحدة تلتها الوحدة Typic Haplosalids وبمعدل 59.17 اما اقل معدل فقد كان 11.13 ضمن Typic Torrfluvents كونها ترب رسوبية وتميزت منطقة الدراسة بارتفاع الملوحة وبمعدل عام 38.19 وضمن الصنف شديد جدا. اما

الجبسوم فقد كانت اعلى نسبة له ضمن Gypsic Aqualids وتلتها Gypsic Haplosalids وبمعدل 3.67 و3.57 على التوالي اما اقل نسبة فقد كانت ضمن الترب الرسوبية والتي لم تتجاوز 1% واقلها ضمن Vertic Torrifuvents وبمعدل 0.14 في حين كان المعدل العام للجبس ضمن منطقة الدراسة 1.78% وهي نسبة قد تنذر بالخطر وبداية لتراكم مركبات الجبس في جسم التربة من المياه الجوفية ويقابلها ارتفاع درجات الحرارة. اما قيم درجة تفاعل التربة فلم تؤثر تغيرا عاليا في مدياتها فقد تراوحت معدلاتها من 7.32- 7.92 وبمعدل عام 7.55 بسبب القدرة التنظيمية العالية للتربة بسبب احتوائها على العناصر القاعدية كونها ذات محتويات عالية من معادن الكربونات. اما CEC فقد كانت بمديات لم تبتعد كثيرا عن معدلها اذ تراوحت بين 26.02 الى 34.51 ضمن الوحدة Vertic Torrifuvents ذات المحتوى العالي من معادن الطين. وبمعدل عام 29.19. اما المادة العضوية تراوحت بين 0.34% الى 1.6% Vertic Torrifuvents فكانت فقيرة في معظم الوحدات التصنيفية السائدة بسبب قلة الغطاء النباتي وانتشار ملوحة التربة فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة التي تساعد على اكسدة المادة العضوية وسرعة تحللها بسبب تدهور الغطاء النباتي مما يسبب قلة المادة العضوية مع زيادة ملوحة التربة. اما تغاير البيانات والادلة الطيفية فقد تبين من الجدول ادناه انخفاض في قيم مؤشر NDVI في جميع الوحدات التصنيفية وبمدى تراوح من 0.07-0.13 وهو مؤشر يعكس مدى تدهور الغطاء النباتي وانتشار الترب الجرداء بسبب عوامل المناخ وعمليات التملح المنتشرة. اما دليل الملوحة SI فقد ظهر بقيم متقاربة عدا الوحدة Vertic Torrifuvents ولم يعكس حالة معينة الا انه كان متوافقا مع زيادة الملوحة ومعادن الكربونات وسلك سلوك معاكس مع زيادة المادة العضوية ودليل NDVI. اما الحزم الطيفية فقد لوحظ من الجدول ادناه انخفاض قيم الحزمة الخضراء مقارنة بالحزم الاخرى وذلك لما لهذه الحزمة من علاقة وطيدة بمحتوى النبات من الكلورفيل اذ تزداد قيم الانعكاسية مع زيادة محتوى الكلوروفيل بالنبات مع زيادة محتوى الكلوروفيل في النبات وبمعدل عام 12086 في حين اختلفت الحزمتين الحمراء وتحت الحمراء في المعدلات مع تفوق للحزمة تحت الحمراء القريبة وبمعدل عام 13258.5 و16392.36 على التوالي وهذا التقارب انعكس سلبا على قيم NDVI اذ تشير القيم الى عدم وجود غطاء نباتي الذي ادى الى انخفاض قيم الحزمة تحت الحمراء القريبة وارتفاع قيم الحزمة الحمراء.

ومن ملاحظة الجدول 4 معامل الاختلاف للصفات البيولوجية والبيانات والادلة الطيفية للوحدات التصنيفية السائدة في منطقة الدراسة فقد صنفت الصفات بحسب تقسيمات معامل الاختلاف الى رتب تغاير حسب (22) وهي:

الصفات المستقرة: وهي ذات قيمة معامل اختلاف اقل من 15%. وشملت الصفات الكثافة الظاهرية والحقيقية والمسامية درجة تفاعل التربة ومحتوى الكربونات وCEC وجميع قيم الحزم الفضائية والغرين عدا الوحدتين (Gypsic Haplosalids وAquic Torrifuvents).

الصفات المعتدلة: وهي ذات معامل اختلاف يتراوح بين 15% - 30%. وشملت الصفات الغرين للوحدة (Typic Haplosalids و Gypsic Haplosalids) ودليل الملوحة و ESP عدا الوحدة (Typic Haplosalids و Aquic Torrifuvents و Aquic Torrifuvents و Typic Torrifuvents).

الصفات الشديدة: وهي ذات قيمة معامل اختلاف أكثر من 30%. الرمل والملوحة والجبس و NDVI والمادة العضوية و ESP في الوحدة (Typic Haplosalids و Aquic Torrifuvents و Typic Torrifuvents) ان هذا الاختلاف الشديد ناجم عن وجود تغيرات شديدة ضمن هذه الوحدات بسبب وجود حالات غير مستقرة من تحول الترب الرسوبية الى الترب الجافة وهذه التحولات مستمرة ومتداخلة بين الوحدات التصنيفية مما يؤدي الى زيادة في مساحات وحدات الترب التصنيفية على حساب الاخرى وفي بعض الاحيان يؤدي تدخل الانسان الى تغيير الوحدات التصنيفية وعلى نطاق ضيق من خلال الزراعة وغسل الاملاح بعمليات الري.

جدول 4 معامل الاختلاف للصفات البيدولوجية والبيانات والادلة الطيفية للوحدات التصنيفية السائدة

Typic Torrifuvents	Aquic Torrifuvents	Vertic Torrifuvents	Typic Haplosalids	Gypsic Haplosalids	Typic Aqusalids	Gypsic Aqusalids	الصفات
98.54	81.02	37.89	45.24	118.89	58.51	51.2	Sand%
13.23	22.27	3.69	12.41	33.28	12.98	10.86	Silt%
48.12	19.83	5.22	27.59	53.04	20.84	17.66	Clay%
3.14	7.69	0.63	2.97	1.74	7.83	4.01	Bulk Density(g/cm <sup>3</sup> )
0.94	0.88	0.84	0.80	0.22	1.53	0.94	Specific Density(g/cm <sup>3</sup> )
3.35	8.00	1.68	4.07	2.14	6.82	4.16	Porosity%
2.08	3.03	1.03	3.79	1.78	3.10	2.50	pH
57.08	61.97	23.04	42.22	19.33	44.14	40.18	Ec <sub>c</sub> (dS.m <sup>-1</sup> )
19.93	6.50	6.03	12.97	17.75	9.06	7.66	CEC(cmol.kg <sup>-1</sup> soil)
90.88	80.62	37.04	39.48	39.75	62.36	27.49	Gypsum%
5.43	6.27	5.39	4.74	5.80	6.50	7.54	Lime%
59.32	37.16	29.47	36.39	5.05	30.62	25.21	ESP%
43.30	53.63	36.62	48.63	37.41	51.34	58.92	OM%
47.81	29.54	35.35	40.46	20.68	39.03	40.20	NDVI
29.92	19.05	47.09	19.93	8.14	25.36	15.01	SI <sub>0</sub>
7.59	3.79	6.25	3.37	2.01	4.58	4.71	B2
9.92	5.77	10.80	5.23	2.62	6.92	5.33	B3
13.44	7.62	14.92	7.86	3.26	9.87	6.71	B4
5.50	6.35	21.30	10.40	3.30	7.53	4.41	B5
14.06	6.47	23.88	11.99	4.56	8.05	5.83	B6
19.32	9.61	24.23	13.09	5.38	11.35	9.72	B7

معامل الارتباط يوضح الجدول 5 معامل الارتباط بين صفات التربة البيدولوجية والحزم والادلة الطيفية فقد لوحظ ان هناك ارتباط عالي المعنوية وبالعلاقة سالبة بين NDVI وملوحة التربة ودليل ملوحة التربة SI<sub>0</sub> وبمعامل ارتباط -0.375 و -0.379 على التوالي وكما ارتبط بعلاقة سالبة مع جميع الحزم الطيفية عدا الحزمة الخامسة

التي تعود للاشعة تحت الحمراء المنعكسة للمتحمس OLI والتي ارتبطت معها بمعنوية عالية وبعلاقة موجبة وبمعامل ارتباط 0.473 وهذا يعني ان زيادة الملوحة تؤدي الى تناقص الغطاء النباتي وبالتالي ينخفض قيمة NDVI وفضلا عن تأثيره في زيادة قيمة دليل  $SI_0$ . بينما ارتبط الدليل  $SI_0$  بمعنوية وبعلاقة موجبة مع اللابم وبمعامل ارتباط 0.312 ويبدو ان هذا الدليل يتاثر بزيادة محتوى التربة من كاربونات الكالسيوم أكثر من ارتباطه بالملوحة. كما ارتبط هذا الدليل بمعنوية عالية وعلاقة ارتباط سالبة مع درجة حموضة التربة والسعة التبادلية الكاتيونية وبمعامل ارتباط 0.309 و0.350 على التوالي.

جدول 5 معامل الارتباط بين الصفات البيدولوجية والبيانات والادلة الفضائية ضمن منطقة الدراسة

الصفات	NDVI	$SI_0$	B2	B3	B4	B5	B6	B7
pH	.292*	-.350*	-.365**	-.346*	-.374**	-.101	-.182	-.205
$Ec_e$ (dS.m <sup>-1</sup> )	-.375**	.027	.181	.085	.067	-.274	-.089	-.010
Clay%	.236	-.263	-.379**	-.318*	-.290*	-.079	-.227	-.256
Silt%	-.171	-.005	.041	.021	.000	-.154	-.032	.055
Sand%	-.057	.164	.242	.197	.185	.136	.169	.129
Gypsum%	-.090	.097	.245	.176	.122	.026	.116	.115
Lime%	-.187	.312*	.343*	.352*	.303*	.124	.242	.313*
ESP%	-.276	.198	.344*	.272	.228	-.043	.130	.176
OM%	.092	-.390**	-.422**	-.415**	-.401**	-.292*	-.407**	-.402**
Bulk Density(g/cm <sup>3</sup> )	.080	-.246	-.251	-.265	-.239	-.157	-.229	-.246
CEC(cmol.kg <sup>-1</sup> soil)	.201	-.309*	-.390**	-.349*	-.330*	-.146	-.280	-.292*
Specific Density(g/cm <sup>3</sup> )	.030	-.083	-.107	-.106	-.080	-.061	.040	.016
Porosity%	-.086	.253	.257	.270	.246	.157	.257	.271
NDVI	1	-.379**	-.543**	-.428**	-.426**	.473**	-.041	-.302*
$SI_0$	-.379**	1	.923**	.980**	.996**	.631**	.853**	.888**
B2	-.543**	.923**	1	.973**	.944**	.432**	.755**	.839**
B3	-.428**	.980**	.973**	1	.983**	.572**	.819**	.875**
B4	-.426**	.996**	.944**	.983**	1	.594**	.848**	.891**
B5	.473**	.631**	.432**	.572**	.594**	1	.786**	.592**
B6	-.041	.853**	.755**	.819**	.848**	.786**	1	.942**
B7	-.302*	.888**	.839**	.875**	.891**	.592**	.942**	1

.\*\* Correlation is significant at the 0.01 level .

\* Correlation is significant at the 0.05 level .

ارتباط عالي المعنوية جدا بعلاقة سالبة مع المادة العضوية و NDVI وبمعامل ارتباط 0.390 و0.379. ومن خلال علاقات الارتباط لصفات الترب مع الحزم الطيفية يمكن عمل الكثير من النماذج الرياضية للكشف عن صفات الترب وكلما كانت علاقة الارتباط عالية كلما كان المؤشر او الدليل أقرب الى الواقع ومن ملاحظة الجدول اعلاه فان هناك علاقة ارتباط معنوية كاربونات الكالسيوم والحزم المرئية وتحت الحمراء المنعكسة ويلاحظ زيادة معامل الارتباط مع زيادة الطول الموجي مما يدل على وجود علاقة طردية بين محتوى الكاربونات والطول الموجي اذ تزداد الانعكاسية مع زيادة الطول الموجي. اما نسبة الصوديوم المتبادل ESP فقد كانت مرتبطة معنوية وبعلاقة موجبة مع الحزمة الزرقاء وبمعامل ارتباط 0.344 اما دليل الملوحة  $SI_0$  فقد ارتبط معنوية وبعلاقة موجبة مع جميع الحزم الطيفية اعلاها ارتباطا كانت ضمن الاشعة المرئية وكما موضحة في الجدول. اما الطين فقد ارتبط معنوية وبعلاقة سالبة مع الاشعة المرئية للحزمتين الخضراء والحمراء وبمعامل ارتباط\* -0.318، -0.290 على التوالي. ومعنوية عالية جدا وبعلاقة سالبة مع الحزمة الزرقاء وبمعامل ارتباط

\*\*0.379- في حين لم تؤثر الكثافة الظاهرية والحقيقية والمسامية اي علاقات ارتباط مع الحزم الطيفية إذا كانت معاملات الارتباط غير معنوية وقد يعود السبب الى تجانس تلك الصفات وعدم وجود تغيرات عالية تم تشخيصها وصنفت ضمن الصفات المستقرة.

معامل الارتباط ضمن الأصناف يوضح جدول 6 القيم المستخرجة من جدول تحليل التباين بحسب التحليل الاحصائي لحزمة البرامج الاحصائية SPSS ومن خلالها تم حساب معامل الارتباط بين الاصناف للصفات المدروسة لبيان مدى تجانسها

جدول 6 معامل الارتباط ضمن الاصناف ri للصفات المدروسة ضمن منطقة الدراسة

الصفات	B	S <sup>2</sup> W	S <sup>2</sup> T <sub>1</sub>	S <sup>2</sup> b	S <sup>2</sup> t	ri	1-R.V	F
Sand %	251.23	124.98	140.76	232.46	357.45	0.65	0.11	2.01
Silt %	8.03	66.38	59.09	-1.93	64.45	-0.03	-0.12	0.12
Clay %	203.12	71.58	88.02	192.37	263.95	0.73*	0.19	2.84
Bulk Density(g/cm3)	0.015	0.006	0.007	0.014	0.020	0.71*	0.17	2.64
Specifi Density (g/cm3)	0.0005	0.00071	0.0007	0.0004	0.0011	0.35	-0.01	0.78
Porosity %	23.08	5.97	8.11	22.18	28.15	0.79*	0.26	3.87
pH	0.25	0.05	0.07	0.25	0.29	0.84*	0.36	5.47
Ece (dS.m-1)	3166.73	317.89	674.00	3118.99	3436.89	0.91*	0.53	9.96
CEC (cmol.kg <sup>-1</sup> soil)	40.61	10.66	14.41	39.01	49.68	0.79*	0.26	3.81
Gypsum %	11.06	0.78	2.07	10.94	11.73	0.93*	0.62	14.12
Lime %	9.99	3.33	4.16	9.49	12.82	0.74*	0.20	3.0
ESP %	1058.80	85.93	207.54	1045.90	1131.83	0.92*	0.59	12.32
OM %	0.90	0.07	0.18	0.89	0.97	0.93*	0.59	12.54
NDVI	0.0013	0.0018	0.00177	0.0011	0.0029	0.37	-0.02	0.74
SI <sub>0</sub>	102.81	69.02	73.24	92.45	161.47	0.57	0.06	1.49
B2	422280.34	314866.62	328293.34	375003.07	689869.69	0.54	0.04	1.34
B3	1104980.81	671961.26	726088.70	1004085.72	1676046.99	0.60	0.07	1.64
B4	2089134.75	1531861.71	1601520.84	1859125.48	3390987.19	0.55	0.04	1.36
B5	4137252.19	2037259.71	2299758.77	3831357.34	5868617.05	0.65	0.11	2.03
B6	4971384.85	3119118.57	3350651.85	4503048.73	7622167.30	0.59	0.07	1.59
B7	5432942.82	3569721.80	3802624.43	4896948.55	8466670.36	0.58	0.06	1.52

ضمن وحدات الخريطة. وان الصفات التي كانت متوزعة بصورة عالية المعنوية بين وحدات الترب التصنيفية وكانت اعلاها لصفة الجبسوم والمادة العضوية، وبمعامل ارتباط عالي المعنوية بلغ 0.93 ri لكل منهما تلتها

صفة الصوديوم المتبادل، وبمعامل ارتباط  $r_i$  0.92. وتلته الصفات الملوحة ودرجة تفاعل التربة والسعة التبادلية الكاتيونية والمسامية وبمعاملات ارتباط  $r_i$  (0.9، 0.84، 0.79 و 0.79 على التوالي. ان هذه المعنوية العالية في التوزيع هي أكثر تجانسا ضمن الوحدات التصنيفية المشخصة مما يؤثر الى وجود نجاح تقسيم المنظور الارضي بموجب تلك الصفات. اما الصفات التي كانت معنوية فقد كانت كاربونات الكالسيوم والطين والكثافة الظاهرية وبمعامل ارتباط 0.74، 0.73 و 0.71 على التوالي بينما كانت بقية الصفات غير معنوية في توزيعها ضمن الوحدات التصنيفية والتي هي نسبة الرمل والغرين والكثافة الحقيقية.

#### المصادر

- 1- Abdulhalim A. S. and Amel R. J. (2013). The Spatial of Variability of some soil physical and chemical properties in Mid of Mesopotamian Plain by Time Series Analysis. *Euphrates Journal of Agriculture Science*, 5(1): 177-188.
- 2- Al-Agidi, W. K. (1976). Proposed soil classification at the series level for Iraqi soils. I. Alluvial Soil. *Baghdad University College of Agriculture. Tech. Bull.* (2).
- 3- Al-Zaidy, K. J., Parisi, G., Abed, S. A., & Salim, M. A. (2019, September). Classification of The Key Functional Diversity of the Marshes of Southern Iraq Marshes. In *Journal of Physics: Conference Series*. 1294 (7): 072021. IOP Publishing.
- 4- Al-Agidi, W. K., (1994). Applicability of geomorphic interpretation of Tigris – Euphrates river. *Pedostratigraphic systems. In soil survey practices. Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 25(2):24-32.
- 5- Al-oqaili, N. S. R. (2012). The Spatial of Variability of some chemical properties of some soils of East Gharraf / Iraq. *Journal of Technical*, 25 (8): 23-33.
- 6- Al-Jeraisy, S. M. (2003). Studying of Variability of Soil Properties and the Survey Map Efficiency Analysis for Specified Region of the Right-Euphrates Project in Anbar Governorate. MSc Thesis, College of Agriculture, University Of Anbar.
- 7- Al-Juraisy, S. M. (2013). Classification and evaluation of land degradation within Iemen Al-Furat and Saqllawiy projected and their relationships with Physiographic location using Geo-Information technology. Doctoral dissertation, University Of Anbar, pp. 56.
- 8- Al-Juraisy, S. M. and Ibrahim, M. K. (2014). Detection agriculture land degradation west Falluja project using remote sensing data. *Anbar journal of Agricultural Sciences*, 12(2): 19-29.
- 9- Al-Obaidy, A. K. (2017). Variability of some Spectral indices within Different Physiographic Unit From Anbar province Using Geotechnologies. M.D Thesis. University of Anbar.



- 10- Al-Quraishi, R. J. (2013). The Spatial of Variability of some physical and chemical properties of the soil in northern Tikrit using time series analysis. *Al-Furat Journal of Agricultural Sciences*, 5 (4): 165-175.
- 11- Bouma, J. (1985). Soil variability and soil survey. *Proceeding of workshop of the ISSS and SSSA, Las Vegas, U.S.A., Pudo. Wageningen*, p:243.
- 12- Iqbal, J., Thomasson, J. A., Jenkins, J. N., Owens, P. R., & Whisler, F. D. (2005). Spatial variability analysis of soil physical properties of alluvial soils. *Soil Science Society of America Journal*, 69(4): 1338-1350.
- 13- Krasilnikov, P., Carre, F., & Montanarella, L. (2008). Soil geography and geostatistics. Concepts and Applications. *JRC Scientific and Technical Reports*, 204.
- 14- Lillesand, T. M. & R. W. Kieffer. (1987). *Remote Sensing and Image Interpretation*. 2<sup>nd</sup>. John Wiley and sons. Inc.
- 15- McBratney, A., Field, D. J., & Koch, A. (2014). The dimensions of soil security. *Geoderma*, 213: 203-213.
- 16- Ministry of Water Resources National Center for Water Resources Management Department of Environmental Studies. 2015. (Soil Survey of Iraq) Soil Survey and Land Classification / Maimouna Governorate, Maysan Governorate. Iraq. Baghdad.
- 17- Sigua, G. C., & Hudnall, W. H. (2008). Kriging analysis of soil properties. *Journal of Soils and Sediments*, 8(3): 193 -202.
- 18- Soil, Natural Resources Conservation Service, & Agriculture Department (Eds.). (2010). *Keys to soil taxonomy*. Government Printing Office
- 19- Vitharana, U. W., Van Meirvenne, M., Simpson, D., Cockx, L., & De Baerdemaeker, J. (2008). Key soil and topographic properties to delineate potential management classes for precision agriculture in the European loess area. *Geoderma*, 143(1-2): 206-215.
- 20- Wang, C. (1982). Variability of soil properties in relation to size of map unit delineation. *Canadian Journal of Soil Science*, 62(4): 657-662.
- 21- Webster, R., & Oliver, M. A. (1990). *Statistical methods in soil and land resource survey*. Oxford University Press (OUP). pp316.
- 22- Wilding, L. P., Bouma, J., & Goss, D. W. (1994). Impact of spatial variability on interpretive modeling. *Quantitative modeling of soil forming processes*, 39: 61-75.