Received: 21/6/2021 Accepted: 18/8/2021 Published: 2021

النمذجة المكانية لخصائص التربة وأثرها على الاستثمار الزراعي للمنطقة الموازية لشط العرب

م. د. زينب كامل كاظم **أ.د. زينة خالد حسين**
الجامعة المستنصرية – كلية التربية **الجامعة المستنصرية – كلية التربية**
Zainabkamel2@gmail.com
Zina_2017@uomostansiriya.edu.iq
07735771847

مستخلص البحث:
تناول البحث النمذجة المكانية لخصائص التربة وأثرها على الاستثمار الزراعي للمنطقة الموازية لشط العرب إذ تمثلت مشكلة البحث بمدى مطابقة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة مع المعايير العالمية لاستثمارها في زيادة المساحات الزراعية في منطقة الدراسة واستخدام التقنيات الجغرافية في عمل إنموذج مكاني للإستثمار الزراعي المثالي والغير مثالي لكل عنصر من عناصر خصائص التربة ، وكانت فرضيتها ان هناك تطابق واضح للخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة مع المعايير العالمية وبالإمكان عمل نموذج مكاني للإستثمار الزراعي المثالي والغير مثالي لكل عناصر التربة وتحدد هدف الدراسة بناء إنموذج رقمي يمثل الامتداد المكاني للإستثمار الزراعي المثالي والغير مثالي في المنطقة الموازية لشط العرب بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية إذ أظهرت هذه الدراسة ان تقنية GIS قادرة على انشاء انموذج مكاني لخصائص الترب والتي استفادت في تحديد الاقاليم المثالية والغير مثالية للاستثمار الزراعي في منطقة الدراسة ، اذ ظهرت المناطق الصالحة للاستثمار الزراعي في الجزء الشرقي والجنوب الشرقي على حافة النهر ومنطقة تقع في الشمال الشرقي .وظهر الاقليم الغيرمثالي للاستثمار الزراعي في مناطق ملحية وسكنية في الجهات الغربية بعيدة عن حافة النهر.

الكلمات المفتاحية: الانموذج المكاني، الاقاليم المثالية والغير مثالية، الاستثمار الزراعي المثالي والغيرمثالي

مشكلة البحث: تتمحور مشكلة البحث حول التساؤلات الآتية :
1- هل بالإمكان تحديد إنموذج مكاني للإستثمار الزراعي المثالي لخصائص التربة في المنطقة الموازية لشط العرب باستخدام تقنية GIS وسيتم بحث ذلك في ضوء النقاط الآتية :-
أ- ما مدى ملاءمة (مطابقة) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة مع المعايير العالمية لإستثمارها في زيادة المساحات الزراعية .
ب- هل من الممكن استخدام التقنيات الجغرافية في عمل إنموذج مكاني للإستثمار الزراعي المثالي والغير مثالي لكل عنصر من عناصر خصائص التربة وبالتالي تحديد إنموذج مكاني للإستثمار الزراعي المثالي لجميع عناصر خصائص التربة .

فرضية البحث:

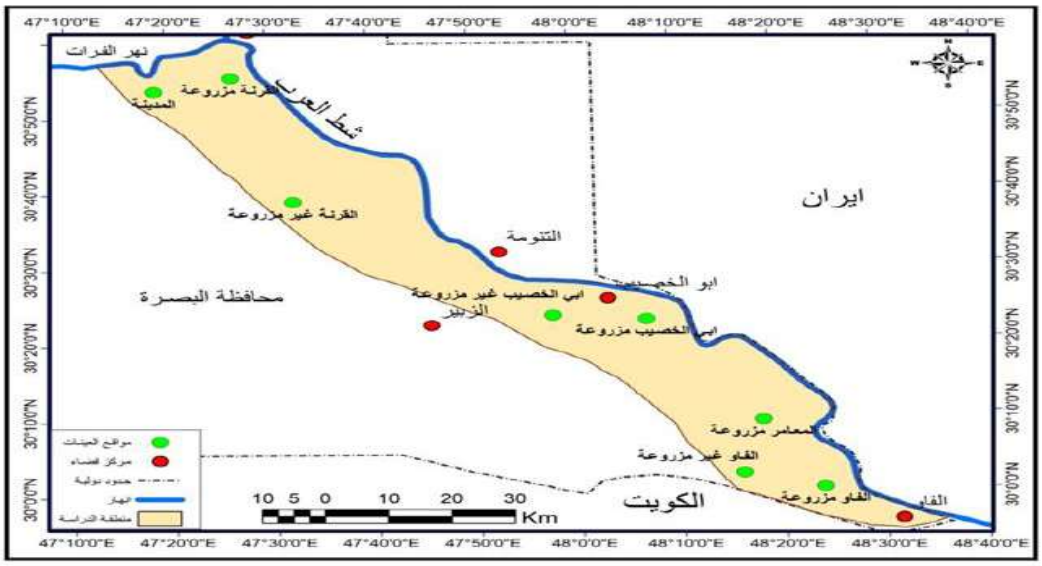
1- يوجد تطابق واضح للخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة مع المعايير العالمية لأستثمارها في زيادة المساحات الزراعية .

2- بالإمكان عمل نمذجة مكانية للإستثمار الزراعي المثالي والغير مثالي لكل عناصر التربة ورسم خريطة للمنطقة الموازية لشط العرب وإظهار الحافة المثالية والغير مثالية للزراعة بها مع مقارنتها مع المعايير العالمية لخصائص التربة ولكل عنصر باستخدام تقنية GIS .

موقع منطقة البحث:

تقع منطقة الدراسة من الناحية الفلكية بين خطي طول (00 15 47 00 35 48) شرقا ودائرتي عرض (00 55 29 00 00 31) شمالاً , ومن ناحية الادارية تقع منطقة الدراسة في شمال شرق محافظة البصرة . يحدها من الغرب دولة ايران ومن الشرق محافظة البصرة ومن الشمال القرنة ومن الجنوب دولة الكويت خريطة (1) .

خريطة (1) موقع منطقة البحث



المصدر:الباحثتان ,بأستخدام برنامجArcGis10.3

هدف البحث:

1- نمذجة خصائص التربة المتمثلة بالخصائص الفيزيائية والكيميائية ومقارنتها مع المعايير العالمية للإستثمار الزراعي المثالي .

2- بناء إنموذج رقمي يمثل الامتداد المكاني للإستثمار الزراعي المثالي والغير مثالي في المنطقة الموازية لشط العرب ولكل خصائص التربة المستخدمة في الاستثمار الزراعي بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية .

أولاً: الخصائص الفيزيائية لتربة المنطقة الموازية لشط العرب

تكتسب دراسة الخصائص الفيزيائية للتربة أهمية بالغة لكونها ترتبط باستعمالات الارض الزراعية , ولأن قدرة التربة على انتاج المحاصيل الزراعية لا تعتمد على جاهزية العناصر الغذائية , وانما على العديد من خصائص التربة الفيزيائية التي تؤثر في عمليات الزراعة , والعزق , وقابلية التربة على تجهيز النبات بالماء والعناصر الغذائية .

وان معرفة هذه الخصائص توفر قاعدة بيانات تحدد مدى ملاءمتها لنمو المحاصيل الزراعية وامكانية تحسينها لتؤدي دوراً مهم في تحديد صلاحيتها للإستثمار الزراعي ضمن منطقة الدراسة من خلال تحليل العناصر الفيزيائية جدول (1):

أ- نسجة التربة:

أن نسجة التربة ماهي الا احجام مختلفة لمفصولات التربة والتي تتمثل بـ (الطين والرمل والغرين) والتي تتحدد من خلالها مدى نعومة وخشونة التربة . اذ تعتبر الصفات الفيزيائية المهمة للتربة والتي لها علاقة بالاستعمالات الزراعية , ولها اهمية كبيرة في تحديد المساحات السطحية النوعية التربة , والتي تعتمد عليها الكثير من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة . ويظهر من تحليل لخريطة (3) نسجة التربة(الطين) , أن القرنة مزروعة تشغل اعلى رتبة اذ بلغت نسبة الطين فيها (51%) , وتقع في شمال شرق المنطقة المحاذية لشط العرب , وتتمثل الرتبة الثالثة التي تشغلها ثلاث عينات ظهرت صورتها المكانية على شكل نطاق متصل في غرب منطقة الدراسة ومنطقة تقع في شرقها , تليها الرتبة الرابعة التي شملت على عينتان هما الفاو مزروعة والفاو غير مزروعة وتقع في جنوب منطقة الدراسة , وتقل نسبة الطين في الرتبة الاولى البالغة بين (6,5- 8,3)% في عينتان هما ابي الخصيب مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة وتقعان في وسط منطقة الدراسة. وتبين من قراءة لخريطة (4) , ان نسبة الرمل تزداد ضمن الرتبة الاولى والثانية البالغة بين (66,7- 75) و(58,3- 66,6)% , والتي تظهر هيئته المكانية على شكل نطاق متصل من وسط منطقة الدراسة الى جنوبها .وتقل هذه النسبة في الفئة الثالثة التي شملت على ثلاث عينات هي كل من (القرنة غير مزروعة والمدينة والمعامرمزروعة) وتظهر صورتها المكانية على شكل مناطق منفصلة تقع في غرب وجنوب شرق منطقة الدراسة .وتقتصر الرتبة الخامسة على عينة واحدة وهي القرنة مزروعة وتقع في شمال شرق الحافة المحاذية لشط العرب . وتتمثل خريطة (5) , ان نسبة الغرين تشغل أعلى نسبة لها في عينتان هما (القرنة مزروعة والقرنة غير مزروعة) اذ بلغت نسبة كل منهما (15,5 و13,75)% , تليها الرتبة الرابعة على ثلاث عينات وهي كل من (المدينة والفاو غير مزروعة والفاو مزروعة) وتظهر صورتها المكانية على شكل نطاق متصل في غرب المنطقة المحاذية لشط العرب . وتبلغ أقل نسبة للغرين على هيئة نطاق متصل ممتد من وسط منطقة الدراسة الى جنوبها الشرقي .

ونستنتج من تحليل لخريطة (6) , أن جميع ترب منطقة الدراسة مثالية وصالحة للاستثمار الزراعي لأنها ترب مزيجية طينية غرينية في اكثر عينات منطقة الدراسة وتمتد من شمال المنطقة الموازية لشط العرب الى وسطها وجنوبها الشرقي

ب- الكثافة الحقيقة:

وهي الوزن النوعي للتربة , اذ تمثل الكثافة الحقيقة للتربة كتلة وحدة الحجوم لدقائق التربة الصلبة وتقاس بوحدات غم / سم3 او ميكاغرام /م3(1), وتعتمد قيم الكثافة الحقيقة للتربة على التكوين المعدني للتربة اذ ترتفع هذه الكثافة مع زيادة محتوى التربة من المعادن الثقيلة بين (2,55- 2,75)غم /سم3 , وتقل هذه الكثافة عندما تكون التربة حاوية على نسبة عالية من المواد العضوية اذ تتراوح بين (1,2- 1,4) غم /سم3 , اذ تمثل الكثافة الحقيقة الدور المهم مسامية التربة وطبيعة تكوينها من المواد المعدنية والعضوية(2). يبين جدول (1) والخريطة (7), أن أعلى قيمة لكثافة الحقيقية بلغت (1,35) غم /سم3 في ابي الخصيب غير مزروعة وتقع في غرب ووسط منطقة الدراسة , وتقل في عينة ابي الخصيب مزروعة اذ بلغت كثافتها الحقيقية (1,1) غم /سم3 وتقع في شرق منطقة الدراسة . يظهر من خريطة (7) ان هناك تبايناً مكانياً في الكثافة الحقيقية لمنطقة الدراسة اذ تظهر الرتبة الاولى التي تتراوح بين (1,35- 1,4) في عينتي ابي الخصيب غير مزروعة والفاو غير مزروعة واللتان تقعان

في الجزء الغربي من الحافة الموازية لشط العرب , تليها الرتبة الثالثة التي تظم مناطق متفرقة من منطقة الدراسة تظهر هيئتها المكانية على شكل أنطقه منفصلة في شمال وغرب وجنوب المنطقة الموازية لشط العرب وتشمل كل من عينات (القرنة مزروعة والمدينة والمعامر مزروعة والفاو مزروعة) على التوالي .وضمت الرتبة الرابعة والخامسة كل منها على عينة واحدة وهي القرنة غير مزروعة وابي الخصيب مزروعة وتقع الاولى في غرب منطقة الدراسة والثانية في شرقها , وتخلو الرتبة الثانية من الكثافة الحقيقية في تربة المنطقة الموازية لشط العرب وعند مقارنة نتائج جدول (3) مع المواصفات القياسية للكثافة الحقيقة للمنطقة الموازية لشط العرب خريطة (8) تبين بأنها قليلة الكثافة لأحتواءها على نسبة عالية من المواد العضوية وبنسبة (100%) , وبذلك تعتبر مثالية وملاءمة للإستثمار الزراعي فيها .

ج - الكثافة الظاهرية: ويعبر عنها بالوزن الحجمي للتربة وهي عدد الغرامات التي يزنها سم3 واحد من التربة الجافة تماماً بمعنى كتلة وحدة الحجم من الارض الجافة(3). وتكتسب دراسة الكثافة الظاهرية اهمية كبيرة وبالأخص للتربة المروية كونها تؤثر في الموصلة المائية للتربة , ومدى قدرتها على الاحتفاظ بالماء وتحديد مسامية التربة التي تحدد طبيعة حركة الماء والهواء في التربة . ومما جدر اليه الاشارة ان ارتفاع قيمة الكثافة الظاهرية يكسبها ميزات غير مرغوبة من الناحية الزراعية كزيادة نشاط الخاصية الشعرية التي تؤدي الى ملوحة التربة وزيادة مقاومة التربة للآلات والمعدات عند اجراء العمليات الزراعية(4). يظهر من الجدول(1) ان أعلى قيمة للكثافة الظاهرية ظهرت ضمن عينة ابي الخصيب غير مزروعة اذ بلغت (1,64)غم /سم3 , وأقلها كثافة ظاهرية في ابي الخصيب مزروعة 1ا بلغت (1,06) غم /سم3 . ويظهر من الخريطة (9) ان هناك تبايناً مكانياً واضحاً للكثافة الظاهرية في منطقة الدراسة اذ تظهر الرتبتان الاولى والثالثة التي تراوحت بين (1,39- 1,46) و(1,23 -1,30) غم /سم3 كل منها في عينتين فقط شملت الاولى ابي الخصيب غير مزروعة والفاو غير مزروعة واللتان تقعان في غرب الحافة الموازية لشط العرب , اما الثانية فقد شملت هيئتها المكانية على عينتي المعامر مزروعة والفاو مزروعة وتقعان في شرق منطقة الدراسة , يليها الرتبة الرابعة التي تمثلت في ثلاث عينات وهي (القرنة مزروعة والقرنة غير مزروعة والمدينة) على التوالي وتظهر هيئتها المكانية على شكل نطاق متصل من شمال وغرب منطقة الدراسة , وتضم الرتبة الخامسة عينة واحدة وهي ابي الخصيب غيرمزروعة والتي تقل فيها الكثافة الظاهرية وتقع في غرب منطقة الدراسة , وتخلو الرتبة الثانية من الكثافة الظاهرية للمنطقة الموازية لشط العرب .

وعند مقارنة نتائج جدول (4) للكثافة الظاهرية مع المواصفات القياسية للتربة يتبين ان الكثافة الظاهرية لتربة المنطقة الموازية لشط العرب تنقسم الى قسمين:-

العينات التي تكون فيها الكثافة الظاهرية (متوسطة الكثافة الى عالية الكثافة) بين(1,10 - 1,40) غم /سم3 وهي تربة ملائمة لزراعة المحاصيل الاستراتيجية (القمح ,الشعير, الذرة الصفراء) وتشمل خمسة عينات وهي كل من (القرنة مزروعة والفاو مزروعة والمعامر مزروعة والفاو غير مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة) وبنسبة (62,5%) من مجموع عينات منطقة الدراسة

العينات التي تكون فيها الكثافة الظاهرية قليلة بين (1,00 -1,20) غم /سم3 وهي تربة ملاءمة لزراعة الخضروات وتتمثل في ثلاث عينات وهي (القرنة غير مزروعة والمدينة وابي الخصيب مزروعة) وبنسبة (37,5%) من مجموع عينات منطقة الدراسة .

وبعد تطبيق تقنية GIS وبالاعتماد على التصنيف الهولندي للتربة تم تحديد مساحة الاستثمار الزراعي وفق الخريطة (10) ,جدول (4) مما يأتي :-

1- الاقليم المتوسط الكثافة المثالي للإستثمار الزراعي : بلغت مساحته (869)كم2 وبنسبة (29,47%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة .
2- الاقليم القليل الكثافة الى متوسط الكثافة المثالي للإستثمار الزراعي :بلغت مساحته (2079كم2) وبنسبة (70,52%) من مجموع مساحة الدراسة .
يتضح مما تقدم أن هناك نطاقاً منفصلاً للإقليم المتوسط المثالية يقع في شمال غرب المنطقة الموازية لشط العرب عدا منطقة منفصلة واحدة تقع في شرقها . اما الاقليم الغير مثالي يستحوذ على المناطق القريبة من الحافة الموازية لشط العرب والتي تضم مناطق منفصلة من شمال ووسط وجنوب منطقة الدراسة .

د- مسامية التربة:

هي نسبة حجم الفراغات الموجودة في حجم معين من التربة , أي انها النسبة المئوية للفراغات النسبية للتربة ولها علاقة مباشرة بتركيب التربة من حيث الشكل والحجم والترتيب. وتبرز اهمية مسامية التربة في ان لها علاقة بنمو النبات , فطبيعة المسامات سواء كانت شعرية ام غير شعرية تشير الى السعة الحقلية للتربة وتصريفها للماء وتهويتها, وتتأثر مسامية التربة بالعمليات الزراعية ونوع الآلات المستعملة ونوع المحصول وبوجود المواد العضوية في التربة وطريقة ادارتها اذ تزداد حجمها وخاصة في عمقها الاول . يفسر الجدول (1) ان أعلى نسبة لمسامية التربة للمنطقة الموازية لشط العرب ظهرت في الفاو مزروعة بنسبة (52,24) % , بينما سجلت أدنى نسبة لمسامية التربة في ابي الخصيب غير مزروعة اذ بلغت (49)% . ويظهر من قراءة لخريطة (11) والتي تظهر فيها الهيأة المكانية لمسامية التربة للمنطقة الموازية لشط العرب يتبين أن الرتبة الاولى والثانية والثالثة تضم كلٍ منها على عينة واحدة وهي كل من (الفاو مزروعة والفاو غير مزروعة والمعامر مزروعة) وتشمل هيئتها المكانية على شكل نطاق متصل في جنوب منطقة الدراسة , تليها الرتبة الرابعة التي بلغت بين (49,7- 50,3)% وتضم كل ثلاث عينات وهي كل من (القرنة مزروعة والقرنة غير مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة ظهرت هيئتها المكانية على شكل نطاق متصل من شمال المنطقة الموازية لشط العرب وغربها ووسطها .وتشمل الرتبة الخامسة على عينتين هما (المدينة وابي الخصيب غير مزروعة) تقع الاولى في شمال منطقة الدراسة والثانية في شرقها ويظهر مما تقدم من الجدول (5) عند مقارنة مسامية التربة للمنطقة الموازية لشط العرب مع المواصفات القياسية للتربة أنها تنقسم الى قسمين:-
العينات ذات المسامية الممتازة (50 فاكثر)% وتضم ثلاث عينات وهي المعامر مزروعة والفاو مزروعة والفاو غير مزروعة وتشكل نسبة (37,5)% .
العينات ذات المسامية الجيدة (45-50)% تشتمل على خمس عينات وتشكل نسبة (62,5)%.
وعند تطبيق تقنية GIS وبالاعتماد على التصنيف الهولندي تم تحديد مساحة الاستثمار الزراعي وفق الخريطة (12) جدول (5) الى مايلي:
1- الاقليم الممتاز الاكثر مثالية للإستثمار الزراعي : بلغت مساحته (870)كم2 وبنسبة (29,51)% من مساحة منطقة الدراسة .
2- الاقليم الجيد المثالي للإستثمار الزراعي : بلغت مساحته (2078)كم2 وبنسبة (70,49)% من مساحة منطقة الدراسة
وبذلك يتبين ان جميع عينات الدراسة مثالية وصالحة للإستثمار الزراعي في المنطقة الموازية لشط العرب .

ثانياً: الخصائص الكيميائية لتربة المنطقة الموازية لشط العرب

للخصائص الكيميائية أهمية كبيرة في الكشف عن ظروف نمو النباتات في مختلف أصناف التربة فضلاً عن امكانية التأثير على خصائص التربة ومن ثم زيادة انتاجيتها الزراعية . وكما معلوم لدى الباحثين الزراعيين ان التربة تتكون من جزئين اولهما مود معدنية لها التأثير على تحديد بعض الخصائص الكيميائية للتربة وملائمتها لنمو النباتات لأنها مصدر أساسي لتغذية النباتات لما تحويه من عناصر مهمة وثانيهما تساعد في تحديد خصوبة التربة وامكانية التحكم بمستويات هذه الخصوبة واستثمارها في الانتاج الزراعي .

أ- المواد العضوية:

هي مزيج من المواد المتبقية من الكائنات الحية سواء كانت نباتية ام حيوانية وتتركب المواد العضوية من العناصر الغذائية مثل الكاربون والهيدروجين والنتروجين والفسفور وغيرها(5). وللمواد العضوية اهمية في تحسين خواص التربة التي تؤثر على انتاجيتها وبالتالي على ملائمتها للإستثمار الزراعي فيها , وتزيد من المسامات الهوائية ذات التأثير الكبير في تهوية التربة وتقلل من فقدان الماء بالتبخر وتقلل الكثافة الظاهرية للتربة مما يساعد على سهوله حركة الماء والهواء في التربة , كما تقلل من صلابة التربة مما يسهل العمليات الزراعية فيها .

ويظهر من الجدول (2) أن المادة العضوية تظهر اعلى نسبة لها في ابي الخصيب مزروعة (3,81)% , وتقل نسبتها في القرنة غير مزروعة اذ تمثل (0,91)% . ومن خلال قراءة لخريطة(13) تظهر الهيأة المكانية للرتبة الاولى التي تقع في شرق المنطقة الموازية لشط العرب في عينة ابي الخصيب مزروعة وبنسبة (3,81)% , تليها الرتبة الثانية التي تظهر في عينتي المعامر مزروعة والقرنة مزروعة وتقع الاولى في شمال منطقة الدراسة والثانية في جنوبها الشرقي , وتشتمل الرتبة الخامسة على اربع عينات تظهر صورتها المكانية على شكل نطاق متصل من شمال وغرب منطقة الدراسة الى جنوبها والتي تقل فيها المادة العضوية , وتقتصر الرتبة الثالثة على عينة واحدة فقط وهي الفاو مزروعة وبنسبة(2,27)% وتقع في جنوب منطقة الدراسة. ويتضح من الجدول (6) عند مقارنة نسبة المواد العضوية مع المواصفات القياسية للتربة تبين ان منطقة الدراسة تنقسم الى ثلاث اقسام :-

العينات التي تكون فيها المادة العضوية :-

أ- غنية جداً (3 فأكثر) وتشمل عينتين هما القرنة مزروعة وابي الخصيب مزروعة ويشكل نسبة (25)% .

ب- غنية من (2 -3)وتشمل الفاو مزروعة والمعامر مزروعة وبنسبة (25)%.

عينة واحدة تكون فيها نسبة المادة العضوية متوسطة من (1 -2) وهي المدينة وبنسبة (12,5)% .

عينات فقيرة بالمادة العضوية وتتمثل بالقرنة غير مزروعة والفاو غير مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة وبنسبة (37,5)% .

وبعد تطبيق تقنية GIS وبالاعتماد على التصنيف الهولندي تم تحديد مساحة الاستثمار الزراعي وفق الخريطة (14) جدول (6) على مايلي :-

الاقليم المثالي للإستثمار الزراعي : بلغت مساحته (1116)كم2 وبنسبة (37,85)% من مساحة منطقة الدراسة .

2- الاقليم المتوسط للإستثمار الزراعي : بلغت مساحته (228)كم2 وبنسبة (7,73)% من مساحة منطقة الدراسة .

3- الاقليم الغير مثالي للإستثمار الزراعي :بلغت مساحته (1604)كم2 وبنسبة (54,40)%

ب- تفاعل التربة (PH)

ويعبر عنهُ بالأس الهيدروجيني ويقصد به تركز أيونات الهيدروجين الفعال (H+) في محلول التربة وتتراوح قيمته بين (1-14) , ودراسة تفاعل التربة اهمية كبيرة من الناحية الزراعية لأن لها تأثير على العديد من العوامل ذات العلاقة بصلاحية التربة لنمو النباتات لأن كل نبات يتطلب درجة تفاعل معينة فبعضها تجود في الترب الحامضية والاخرى في الترب القاعدية وهذه العلاقة نسبية وليست مطلقة لتأثر النيات بظروف المناخ والبيئة وخصائص التربة (6).

يظهر من الجدول (2) أن قيم تفاعل التربة تبلغ أعلاها في عينة الفاو غير مزروعة وأدناها في ابي الخصيب غير مزروعة . ومن خلال قراءة لخريطة تفاعل التربة (PH) للمنطقة الموازية لشط العرب (15) والتي صنفت بياناتها الى مجموعة من الرتب والتي وزعت مكانياً عنصر(PH) , ظهر منها ان الرتبة الاولى والثالثة التي تتراوح بين (7,97-8,08) و(7,72-7,83) تضم كلٍ منها على عينة واحدة وهي الفاو غير مزروعة والقرنة عير مزروعة وتظهر هيئتها المكانية على شكل عينات منفصلة تقع الاولى منها في جنوب غرب منطقة الدراسة والثانية في غربها , تليها الرتبة التي تراوحت بين (7,84-7,96) والتي اشتملت على عينتين هما المعامر مزروعة والفاو غير مزروعة وتظهر صورتها المكانية على شكل نطاق متصل في وسط وجنوب منطقة الدراسة , وتقتصر كل من الرتبتان الرابعة والخامسة على عينتان ظهرت هيئتها المكانية على شكل نطاقين منفصلين امتد الاول في شمال منطقة الدراسة أما النطاق الثاني فشمل الجزء الاوسط من المنطقة الموازية لشط العرب .

وعند مقارنة نتائج جدول (7) لتفاعل التربة (PH) مع المواصفات القياسية للتربة يتبين ان المنطقة الموازية لشط العرب تنقسم الى قسمين:-

العينات التي تكون فيها (PH) ضعيفة القاعدية تضم خمسة عينات وهي القرنة مزروعة والقرنة غير مزروعة والمدينة وابي الخصيب مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة وتشكل نسبة (62,5)% من عينات الدراسة .

العينات التي تكون فيها (PH) معتدلة القاعدية تضم ثلاث عينات هي المعامر مزروعة والفاو مزروعة والفاو غير مزروعة وتشكل نسبة (37,5)% من عينات الدراسة . وعند استخدام تقنية GIS وبالاعتماد على التصنيف الهولندي للتربة الخاص ب (PH) , يتبين من الخريطة(16) والجدول (7) , ان قيمة تفاعل التربة في منطقة الدراسة بأكملها مثالية وصالحة للإستثمار الزراعي في جميع عينات المنطقة الموازية لشط العرب .

ج - ملوحة التربة (EC):

ويعبر عنه بالتوصيل الكهربائي , وتعني مجموعة الاملاح الذائبة والصوديوم القابل للتبادل في محلول التربة ويعبر عنه كمياً ب (ديسمنز /م)(7).تؤثر ملوحة التربة على العديد من الخصائص الفزيائية والكيميائية والبايلوجية للتربة التي بدورها تؤثر على نمو النباتات وانتاجية المحاصيل الزراعية , أذ ان هذه الاملاح تحدد جاهزية العناصر الغذائية أو أكثر من الايونات والاملاح الموجودة بكثرة لاسيما في المناطق ذات المناخ الجاف وزيادة تركيز هذه الاملاح يعود بأضرار كبيرة غير مباشرة على خصائص التربة , ومباشرة على المحاصيل الزراعية .

يتضح من الجدول (2) والخريطة (17) أن قيمة التوصيل الكهربائي سجلت أعلى قيمة لها في القرنة غير مزروعة اذ بلغت (49,85) ديسمنز/م وتقع في شمال غرب منطقة الدراسة , في حين سجت أدنى قيمة في الفاو مزروعة اذ بلغت (3,91) ديسمنز /م وتقع في جنوب الحافة الموازية لشط العرب . ولاحظ تباين واضح في ملوحة التربة للمنطقة الموازية لشط العرب اذ يظهر من الخريطة (17) ان الرتبة الاولى والثانية والثالثة تضم كلٍ منها على عينة واحدة وهي (القرنة غير مزروعة والمدينة

والفاو غير مزروعة وتظهر هيئتها المكانية على شكل نطاق متصل من شمال منطقة الدراسة الى جنوبها , اما الرتبة الخامسة التي تتراوح بين (3,91- 13,1) ديسمنز /م فتتمثل في خمس عينات تظهر صورتها المكانية على شكل نطاق متصل من وسط منطقة الدراسة الى جنوبها ومنطقة واحدة تقع شمال شرق المنطقة المحاذية لشط العرب , وتخلو الرتبة الرابعة من أي امتداد مكاني لتفاعل التربة .

وعند مقارنة نتائج جدول (8) التوصيل الكهربائي (EC) مع المواصفات القياسية للتربة يتبين انها تنقسم الى ثلاثة اقسام:-

العينات التي كون فيها ((EC من (2 -4) ديسمنز/م والتي تتأثر بها المحاصيل الحساسة جداً وتشمل الفاو مزروعة وابي الخصيب مزروعة وتشكل نسبة (25)% من عينات منطقة الدراسة

العينات التي كون فيها ((EC من (4 -8) ديسمنز/م وهي ترب تنتج محاصيل محددة جداً تتمثل في القرنة مزروعة والمعامر مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة وتشكل نسبة (37,5)% من عينات منطقة الدراسة.

العينات التي كون فيها ((EC اكثر من (16) ديسمنز/م وهي محاصيل مقاومة جدا لملوحة وعددها قليل وتنتج حاصلاً مقبولاً وتشتمل على القرنة غير مزروعة والمدينة والفاو غير مزروعة وتشكل نسبة (37,5)% من عينات منطقة الدراسة.

وبعد استخدام تقنية GIS وبالاعتماد على التصنيف الهولندي للملوحة وصلاحية الترب تم تحديد مساحة الاستثمار الزراعي وفق الجدول (8) والخريطة (18) لما يلي :-

1- الاقليم المثالي للإستثمار الزراعي :- بلغت مساحة العينات المثالية والصالحة للإستثمار الزراعي (454)كم2 وبنسبة (15,40)% من مساحة منطقة الدراسة .

2- الاقليم المتوسط للإستثمار الزراعي :- بلغت مساحته (1042)كم2 وبنسبة (35,35)% من مساحة منطقة الدراسة .

3- الاقليم الغيرمثالي للإستثمار الزراعي :- بلغت مساحة العينات المثالية والغير صالحة للإستثمار الزراعي (1452)كم2 وبنسبة (49,25)% من مساحة منطقة الدراسة .

وبذلك يتبين ان المناطق الموازية والقريبة من شط العرب هي منطقة مثالية تشكل منطقتين منفصلتين في وسط وشرق منطقة الدراسة الى جنوبها , أما الاقليم الغير مثالي فيشمل امتداد مكاني متصل من الشمال الى وسط منطقة الدراسة ووسطها الغربي .

د- كاربونات الكاليسيوم (الكلس) CaCo3:

تتواجد في التربة اعتيادياً على شكل كالسايت CaCo3 ودولومايت MgCo3.CaCo3 اذ تنشأ هذه الاملاح بكثرة في المناطق الجافة وشبه الجافة اذً ان ظروف هذه المناطق تساعد على تكوينها , وتؤثر املاح كاربونات الكاليسيوم على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للرتبة اذ ان وجودها لهُ تأثير مهم على التربة لأنها تنظم درجة تفاعلها وتيسر العناصر الغذائية كالفسفور والحديد والزنك والمنغنيز اي تساعد في خصوبة التربة بشكلٍ عام وتحسين بناء التربة .

ظهرت اعلى نسبة أملاح CaCo3 في القرنة غير مزروعة (43,1)% , واقلها في الفاو غير مزروعة (39)%. ومن خلال تحليل خريطة (19) أملاح كاربونات الكاليسيوم CaCo3 يظهر ان الصورة المكانية للرتبة الاولى والثانية تظهر على شكل نطاق متصل من الشمال الى الشمال الغربي الى وسطها تضم أربع عينات هي كل من القرنة والقرنة غير مزروعة والمدينة وابي الخصيب غير مزروعة , تليها الرتبتان الثالثة والخامسة والتي تقل فيها نسبة املاح كاربونات الكاليسيوم CaCo3

ظهرت هيئتها المكانية على شكل نطاق متصل من الوسط الشرقي لمنطقة الدراسة الى جنوب الحافة الموازية لشط العرب .

ويتضح من الجدول (9) , والخريطة(20) , عند مقارنة املاح كاربونات الكاليسيوم مع المواصفات القياسية للتربة يتبين أن تربة منطقة الدراسة مثالية وصالحة للإستثمار الزراعي اي انها شديدة الكلسية ووجود هذه الاملاح بكمياتٍ كبيرة يرجع الى انحدار الاملاح من المادة الاصل وقلة التساقط المطري الذي لايكفي لغسل التربة من الاملاح ,وبالرغم من وجود هذه الكميات الكبيرة من الاملاح الا انها تؤدي الى تحولها الى دوبال كلسي لا يتأثر بالبكتيريا ويعطي التربة بناء ثابت ومرغوب لإستعمالات الارض الزراعية .

هـ- الايونات الموجبة الذائبة في محلول التربة:

1- الكالسيوم $Ca+$

يوجد كالسيوم التربة في مختلف المعادن الاولية لاسيما سيلكات الالمنيوم والسليكون وفوسفات الكالسيوم ويتباين محتوى التربة منه بحسب مادة الاصل وظروف التجوية التي ساعدت على استخلاصه ووجوده وتوجد كميات كبيره منه ممتصه الى غرويات التربة العضوية وغير العضوية(8). للكالسيوم اهمية في تركيب التربة يعمل على تجميع حبيبات التربة بصورة ثابتة مما يحسن تركيبها ويعدل درجة حموضتها , ولهُ اهمية ايضاً في زيادة نشاط الكائنات الحية الدقيقة التي تقوم بتحليل المواد العضوية . ومن خلال الجدول رقم (2) يتبين ان اعلى قيمة للكالسيوم ظهرت في القرنة غير مزروعة (24,38) , وأقلها (1) في ابي الخصيب غير مزروعة وتقعان في غرب منطقة الدراسة . ومن تحليل لخريطة (21) التي ظهرت فيها الايونات الموجبة (الكالسيوم) اعلى رتبة لها في القرنة غير مزروعة وتقع في شمال غرب منطقة الدراسة , تليها الرتبة الرابعة التي تشتمل على اربع عينات هي كل من (والمدينة والفاو مزروعة والفاو غير مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة) وتظهر هيئتها المكانية على شكل عينة منفصلة في شمال منطقة الدراسة ونطاق متصل في وسط وجنوب المنطقة الموازية لشط العرب . تليها الرتبة الخامسة اقل قيمة للكالسيوم في ثلاث عينات هي (القرنة مزروعة والمعامر مزروعة وابي الخصيب مزروعة والتي ظهرت صورتها المكانية على شكل عينة منفصله ونطاق متصل في وسط منطقة الدراسة . وتخلو الرتبة الثانية والثالثة من قيمة الكالسيوم في التربة في المنطقة الموازية لشط العرب .

ويتضح من الجدول (10) عند مقارنة قيم الكالسيوم مع المواصفات القياسية للرتبة يتبين ان التربة في منطقة الدراسة تنقسم الى ثلاثة اقسام :-

العينات التي تكون فيها قيمة الكالسيوم عالية جداً (اكثر من 9) وتضم ثلاث عينات وهي (القرنة غير مزروعة والفاو مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة) وتمثل نسبة (37,5)% من عينات الدراسة .

العينات التي تكون فيها قيمة الكالسيوم عالية من (6-9) وتضم عينتان هما (المدينة والفاوغيرمزروعة) وتمثل نسبة (25)% من عينات الدراسة .

العينات التي تكون فيها قيمة الكالسيوم (أقل من 3) وهي (القرنة مزروعة والمعامر مزروعة) وتمثل نسبة (37,5)% من عينات الدراسة .

وبعد تطبيق تقنية GIS وبالاعتماد على التصنيف الهولندي تم تحديد أقاليم ومساحة الاستثمار الزراعي وفق الخريطة (22) , جدول (10) الى مايلي :-

1- الاقليم المثالي للإستثمار الزراعي :- بلغت مساحة العينات المثالية والصالحة للإستثمار الزراعي (1919)كم2 وبنسبة (65,09)% من مساحة منطقة الدراسة .

الاقليم الغيرمثالي للإستثمار الزراعي :- بلغت مساحة العينات المثالية والغير صالحة للإستثمار الزراعي (1021)كم2 وبنسبة (34,63)% من مساحة منطقة الدراسة .
ينتج من ذلك ان الاقليم المثالي الصالح للإستثمار الزراعي ذا امتداد مكاني متصل واسع يضم أغلب عينات الحافة الموازية لشط العرب , اما الاقليم الغيرمثالي للإستثمار الزراعي فيتخذ عينات متفرقة في شمال والجزء الاوسط الغربي من منطقة الدراسة.

2- المغنيسيوم Mg+:

يوجد المغنيسيوم في التربة في ثلاثة أشكال هي غير المتبادل والمتبادل والذائب في الماء والجزء الاكبر من مغنيسيوم التربة يوجد على شكل غير متبادل , يساعد المغنيسيوم على تكوين اللون الاخضر في النباتات ,وتتأثر كميات المغنيسيوم في التربة بالمستويات العالية من البوتاسيوم والامونيوم لأنها تقلل من أمتصاص المغنيسيوم من قبل النبات لذلك يجب أضافة الاسمدة الحاوية عليه بكثرة في التربة لتعويض النقص الحاصل فيها .يتضح من الجدول (2) ان اعلى قيمة للمغنيسيوم تحتلها عينة القرنة غير مزروعة اذ بلغت (12,75) , وأدناها ضمن عينة القرنة مزروعة (6,85) وتقعان في شمال وشمال غرب منطقة الدراسة .ويظهر من الخريطة رقم (23) ان الرتبة الاولى البالغة بين (11,7 – 7,12) اذ تشغل ثلاث عينات هي القرنة غيرمزروعة والفاو غير مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة وتظهر صورتها المكانية على شكل نطاق متصل من شمال غرب منطقة الدراسة الى جنوبها , وتقل قيمة المغنيسيوم ضمن الرتبة الخامسة التي شملت على اربع عينات هي القرنة مزروعة والمدينة والفاو مزروعة والمعامر مزروعة والتي ظهرت هيئتها المكانية على شكل نطاقين منفصلين تقع الاولى في شمال منطقة الدراسة والثاني في جنوبها .وتقتصر الرتبة الرابعة على عينة واحدة فقط وهي ابي الخصيب مزروعة وتقع في غرب منطقة الدراسة , وتخلو الرتبتان الثانية والثالثة من قيمة المغنيسيوم في منطقة الدراسة .
يتبين من الجدول (11) عند مقارنة قيمة المغنيسيوم في التربة مع المواصفات القياسية يتبين ان التربة الموازية لشط العرب تنقسم الى قسمين:-
العينات التي ترتفع فيها قيمة المغنيسيوم الى (12 فأكثر) تشمل على ثلاث عينات وهي (القرنة غير مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة والفاو غير مزروعة) وتشكل نسبة (37,5)% من اجمالي عينة الدراسة .
العينات التي تكون فيها قيمة المغنيسيوم متوسطة في التربة من (6 -12) تشمل خمس عينات وهي (القرنة مزروعة والمدينة والفاو مزروعة والمعامر مزروعة وابي الخصيب مزروعة) وتشكل نسبة (62,5)% من اجمالي عينات الدراسة .
وبعد تطبيق تقنية GIS وبالاعتماد على النظام الهولندي للتربة الخاص بـ (Mg) تم تحديد مساحة الاستثمار الزراعي وفق الخريطة (24) , جدول (11) لما يلي :-
1- الاقليم المثالي للإستثمار الزراعي :- بلغت مساحته (266) كم2 , وبنسبة (9,02)% من مساحة منطقة الدراسة .
2- الاقليم المتوسط للإستثمار الزراعي :- بلغت مساحته (2682) كم2 , وبنسبة (90,97)% من مساحة منطقة الدراسة
وبذلك يتبين ان الاقليم المثالي والصالح للإستثمار الزراعي يشغل مساحة قليلة جداً من منطقة الدراسة لاتتعدى (9,02)% , اما الجزء الاكبر للإقليم المتوسط فيمتد امتداداً مكانياً واسعاً يشمل اغلب مناطق الدراسة .

3- الصوديوم Na+:

عنصر الصوديوم يتواجد في محلول التربة أما من مياه الري او المادة الام او الماء الارضي , وتزداد نسبة أيون الصوديوم في التربة بسبب ترسبات الكاليسيوم والمغنيسيوم في محلول التربة على شكل مركبات مثل الكلس والجبس وهي قليلة الذوبان , وأن زيادة نسبة الصوديوم في التربة يعمل على تشتيت التربة وبالتالي تنخفض قابليتها على نقل الماء والهواء لأنها تصبح ترب قليلة النفاذية مما يُصعب ملائمة انبات البذور وامتداد الجذور فيها. ويظهر من خريطة (25) أن الرتبة الاولى والثانية تشمل كل منهما على عينتان , اذ بلغت كل منهما بين (29,1- 35,6) و (22,6- 29) وتظهر هيئتها المكانية على شكل نطاق متصل في غرب المنطقة الموازية لشط العرب وعينة واحدة تقع في جنوبها, وهي كل من (المدينة والقرنة غير مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة والفاو غير مزروعة) . وتشتمل الرتبة الخامسة على ثلاث عينات تظهر صورتها المكانية على شكل نطاق متصل في شرق المنطقة الموازية لشط العرب وهي كل من عينة القرنة مزروعة وابي الخصيب مزروعة والمعامر مزروعة . وتقتصر الرتبة الرابعة على شكل عينة واحدة وهي الفاو غير مزروعة وتقع في جنوب غرب منطقة الدراسة .

ح – كبريتات الكالسيوم الجبس (CaSo4)

هي عبارة عن صخور او رواسب جبسية مع كمية تساقط منخفضة وعندما تكون التربة حاوية على الجبس تسمى (بالتربة الجبسية) والتي تنتشر في المناطق الجافة وشبة الجافة , ويعتبر الجبس من الاملاح القليلة الذوبان اذ يبلغ معدل ذوبانه حوالي (1,8) غم / لترماء(9). وتختلف صلاحية الترب المتكونة من الجبس في المناطق المروية بحسب نسبها في التربة وفي عمقها (الطبقة الجبسية) , فكلما ازداد عمق التربة ومحتواها منه أقل كانت ذات قابلية للاستثمار الزراعي لكثير من المحاصيل الزراعية بشرط ان تكون ذات دقائق غير متصلة مفككة مع مراعاة التسميد العضوي والكيميائي وطريقة الري(10) من خلال قراءة لخريطة (26) يتبين ان الرتبة الاولى تشتمل على اربع عينات هي كل من القرنة مزروعة والمدينة والفاو غير مزروعة وابي الخصيب مزروعة وتظهر صورتها المكانية على شكل نطاق متصل في غرب المنطقة الموازية لشط العرب , وعينة واحدة تقع في شرقها اما الرتبة الخامسة فتمثل أقل الرتب بأملاح الجبس وتتمثل في ثلاث عينات هي كل من (الفاو مزروعة والمعامر مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة) وتمثل الهيئة المكانية لها على شكل نطاق متصل من الوسط الشرقي لمنطقة الدراسة الى جنوبها . وتقتصر الرتبة الرابعة على عينة واحدة وهي القرنة غير مزروعة وتقع في غرب منطقة الدراسة .

خ- السعة التبادلية الكايتونية C.E.C)):

ويقصد بها عدد من المكافئات من الايونات الموجبة الموجودة على السطح الغروي في (100) غم من التربة الجافة عند درجة حرارة (105) مْ , وتعتمد السعة التبادلية الكاتيونية على ثلاثة عوامل تشمل محتوى التربة من دقائق الطين ودرجة تفاعل التربة (PH) ومحتواها من المواد العضوية . وتؤثر(C.E.C) على الخصائص الكيميائية التي تؤثر بدورها على خصوبتها وإنتاجيتها بشكل مباشر وغير مباشر إذ ان التربة ذات السعة الكاتيونية العالية تحتوي على الكثير من العناصر الغذائية لذلك فإن ارتفاع قيمتها يعطي للتربة القابلية على مسك العناصر الغذائية , وارتفاعها قيمتها يعني زيادة مختوى التربة من المعادن الطينية والمواد العضوية المتحللة فيها ولها اهمية في تحديد نسبة الصوديوم المتبادل ((ESP في التربة .بلغت السعة التبادلية الكاتيونية في تربة الحافة الموازية لشط العرب أعلى قيمة لها في عينة المعامر مزروعة (29,6) مليمكافئ/100غم , وأقلها في ابي الخصيب مزروعة (17,93) مليمكافئ / 100غم . ويظهر من قراءة لخريطة رقم (27) ان اعلى قيمة للسعة التبادلية

الكاتيونية في تربة الحافة الموازية لشط العرب ظهرت ضمن الرتبتين الاولى والثانية التي تراوحت قيمهما بين (27,3 -29,6) و(24,8 -27,2) مليمكافئ /100غم والتي شملت صورتها المكانية على نطاقين منفصلين يقع الاول في شمالها والثاني في جنوبها , تليها الرتبتان الثالثة والخامسة التي ظهرت هيئتها المكانية على شكل نطاق متصل من شمال غرب منطقة الدراسة بامتداد الوسط وعينة منفصلة في جنوبها , وتفتقر الرتبة الرابعة للسعة التبادلية الكاتيونية في التربة .

وعند مقارنة نتائج جدول (12) لقيم السعة التبادلية الكاتيونية مع المواصفات القياسية في للتربة يتبين ان المنطقة الموازية لشط العرب تنقسم الى قسمين:-

العينات التي تكون فيها قيم السعة التبادلية الكاتيونية مرتفعة في التربة من (26 -40) مليمكافئ /100غم , وتضم اربع عينات هي كل من القرنة مزروعة والمدينة والمعامر مزروعة والفاو غير مزروعة وتشكل نسبة (50)% من عينات منطقة الدراسة .

العينات التي تكون فيها قيم السعة التبادلية الكاتيونية متوسطة في التربة من (13-25) مليمكافئ /100غم , وتضم اربع عينات هي كل من القرنة غير مزروعة والفاو مزروعة وابي الخصيب مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة وتشكل نسبة (50)% من عينات منطقة الدراسة .

وبعد استخدام تقنية GIS وبالاعتماد على التصنيف الهولندي الخاص بالسعة التبادلية الكاتيونية تم تحديد مساحة الاستثمار الزراعي وفق الخريطة (28) , جدول (12) الى مايلي :-

1- الاقليم المثالي للإستثمار الزراعي :- بلغت مساحة العينات المثالية والصالحة للإستثمار الزراعي (1110)كم2 وبنسبة (37,5)% من مساحة منطقة الدراسة .

2- الاقليم المتوسط للإستثمار الزراعي :- بلغت مساحته (1838)كم2 وبنسبة (62,5)% من مساحة منطقة الدراسة .

ومن خلال ذلك يتبين ان الاقليم المثالي للإستثمار الزراعي يتمثل بأنطقة منفصلة في شمال وجنوب منطقة الدراسة , بينما الاقليم المتوسط يضم الجزء الاوسط وعينة في الجزء الجنوبي .

ز- أمتصاص الصوديوم SAR والصوديوم المتبادل ESP

يقصد بإمتصاص الصوديوم SAR النسبة المئوية للصوديوم الممتص على سطح الطين من جملة الكاتيونات المتبادلة التي تحتوي على الكاليسيوم والمغنيسيوم , ويتم حسابة بالمعادلة الآتية :-

$$SAR= NA/((\sqrt{C A+ +MG+})/2$$

اما بالنسبة للصوديوم المتبادل ESP فهو النسبة المئوية لأيونات الصوديوم المتبادل من جملة السعة التبادلية الكاتيونية C.E.C لمستخلص عجينة الاشباع للتربة ويمكن حسابها بطريقتين:-

$$ESP=((EX .NA)/(CEC الكاتيونية التبادلية السعة) X 100$$ المتبادل الصوديوم

وثانيهما: نسبة امتصاص الصوديوم مع النسبة المئوية للصوديوم المتبادل والتي تربطهما المعادلة الآتية:-

$$ESP =(-0.0126+0.01475 SAR)/(1+(-0.0126+0.01475 SAR))X 100$$

بلغت أعلى نسبة لإمتصاص الصوديوم في تربة المنطقة الموازية لشط العرب في القرنة غير مزروعة (8,27) , وادناها في الفاو غير مزروعة (1,27) .

ويظهر من تحليل لخريطة (29) ان نسبة إمتصاص الصوديوم في تربة المنطقة الموازية لشط العرب ظهرت اعلى رتبة لها ضمن الرتبة الاولى التي بلغت بين (6,9 -8,3) اذ شملت ثلاث عينات هي القرنة غير مزروعة والمدينة وابي الخصيب غير مزروعة , وظهرت هيئتها المكانية على كل نطاق متصل ممتد من شمال منطقة الدراسة الى شمالها الغربي ووسطها , وتضم الرتبة الثانية عينة واحدة وهي الفاو غير مزروعة وتقع في جنوب غرب منطقة الدراسة , وتشمل الرتبة الخامسة اقل نسبة لـ

SAR في تربة منطقة الدراسة إذ تمثلت في اربع عينات هي القرنة مزروعة وابي الخصيب مزروعة والمعامر مزروعة والفاو مزروعة اذ ظهرت صورتها المكانية على شكل عينة تقع في شمال منطقة الدراسة ونطاق متصل من وسطها الشرقي الى جنوبها . وتخلو الرتبتان الثانية والرابعة من نسبة امتصاص الصوديوم في التربة . وتتشابه الهيئة المكانية لرتب امتصاص الصوديوم في التربة SARمع الهيئة المكانية للصوديوم المتبادل في محلول التربة ESP خريطة (31) .

وعند مقارنة نتائج جدول (13) لنسبة إمتصاص الصوديوم SAR مع المواصفات القياسية للتربة يتبين ان نسبة (SAR) فيها كانت لجميع العينات أقل من (15)% , إذ تستثمر فيها جميع المحاصيل الزراعية وبذلك يعتبر إقليم مثالي للإستثمار الزراعي .

ثانياً :الانموذج المكاني للإقليم المثالي والغير مثالي للاستثمار الزراعي لخصائص الترب الفيزيائية والكيميائية للمنطقة الموازية لشط العرب بعد تحليل للخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة المنطقة الموازية لشط العرب ومدى ملائمتها للاستثمار الزراعي في منطقة الدراسة تبين الوزن لتلك الخصائص بنسبها المختلفة جدول (14) , اذ شكلت الكثافة الظاهرية والمسامية نسبة (35%) لكلٍ منهما , والكثافة الحقيقية نسبة (30%) . في حين تمثل كل من (mg , Ec,ca+caco3 بنسبة 10%) لكلٍ منهما , تليها (SAR, ph بنسبة 20%) لكلٍ منهما , وتشغل ESPنسبة 8% و 5% ECE واخيراً المادة العضوية 7% . ومن خلال ماتوضح يمكن عمل أنموذج يحاكي الواقع ويحدد الاقليم المثالي والغير مثالي للاستثمار الزراعي لخصائص التربة من خلال استخدام تقنيات المعلومات الجغرافية ArcGIS10,3. بالاستعانة بأنموذج الخريطة (33) وجدول (15) :-

1- إنموذج الإقليم المثالي للإستثمار الزراعي لخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في منطقة الدراسة

بلغت مساحة الاقليم المثالي (1263) كم2 من مساحة منطقة الدراسة وبنسبة (42,48%) ويمتد هذا الاقليم في الشرق والجنوب الشرقي على امتداد شط العرب بشكل متصل ومنطقة صغيرة تقع في شمال منطقة الدراسة وتشمل عينات (ابي الخصيب مزروعة والفاو مزروعة والمعامر مزروعة والقرنة مزروعة)

ويتبين من ذلك أن هذه العينات تعتمد على نظام الري والبزل القديم الذي يعتمد على عملية المد والجزر المستمرة للأنهار الداخلية أو (القنوات الداخلية) , حيث يدخل بها الماء في المد , ويخرج فيها في الجزر ولا يبقى منها أي ملوثات فلا تبقى أملاح في التربة حيث يعمد الفلاح أي عملية البزل الاقصى اذ تنقل الملوثات البساتين على الانهر لكنها تحافظ على النظام الطبيعي لتصريف التربة , اما العامل الرئيسي فهو تهوية جذور النبات كلما تتعرض للتهوية كلما اصبحت منطقة مثالية صالحة لزراعة , ومن الجدير بالذكر ان نهر الكارون ذو ماء عذب وبالتالي يحمل كل رواسب المياه ويغسل التربة بعملية بزل طبيعي (مد وجزر) .

2- إنموذج الإقليم المتوسط للإستثمار الزراعي لخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في منطقة الدراسة

بلغت مساحته (1097) كم2 وبنسبة 37,21% من مساحة منطقة الدراسة , ويمتد هذا الاقليم بنطاقات متفرقة في الشمال الغربي والجنوب الغربي , اذ يضم كل من عينة (المدينة والفاو غير مزروعة) , ويعتبر هذا الاقليم امتداداً للإقليم المثالي لأن هناك ايصال واضح بين الاقليمين .

3- إنموذج الإقليم الغير مثالي للإستثمار الزراعي لخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في منطقة الدراسة

بلغت مساحة هذا الاقليم (588) كم2 وبنسبة 19,95% , ويشمل نطاق متصل في الجهة الغربية من شط العرب اذ يضم كل من عينة (القرنة غير مزروعة وابي الخصيب غير مزروعة) , يتضح ان الاقليم الغير مثالي للإستثمار الزراعي يشكل مساحة صغيرة مقارنة مع الاقليم المثالي والاقليم المتوسط , اذ يظهر توزيع هذا الاقليم بكونه بعيداً عن النهر كون هذه الترب ملحية وغير صالحة للإستثمار الزراعي , علاوة على انها ذات مناطق سكنية اذ تمتد من جامعة البصرة – باب الزبير الى الزبير وصولاً بالنهر الثالث ونهايتها الى الملعب الدولي .

ويتضح مما تقدم ان مساحة الاقليم المثالي والمتوسط الصالحة للإستثمار الزراعي تشكل نسبة (80)% من مساحة منطقة الدراسة , وهذا دلالة على ان هذه المنطقة تمتاز بتربة ذات خصائص فيزيائية وكيميائية صالحة للإستثمار الزراعي .

الاستنتاجات:

1- ان استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS قد ساعدتنا على معرفة مساحات الاقاليم المثالية والغير مثالية للاستثمار الزراعي لتربة المنطقة الموازية لشط العرب , لخصائص الترب الكثافة الظاهرية والحقيقية والمسامية والمادة العضوية وph والتوصيل الكهربائي وكاربونات الكاليسيوم والمغنيسيوم والكاليسيوم و Ca+ اذ بلغت (806 , 2948, 2948, 1116, 2948, 454, 2948, 266, 1521, 1110) كم2 على التوالي , اما الاقليم غير مثالي بلغ (التوصيل الكهربائي 1452, Ca+ 1021) كم2 .

2- أظهرت تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS تطابق الخرائط المثالية والغير مثالية للاستثمار الزراعي لخصائص الترب الفيزيائية والكيميائية , ان مساحة الاقليم المثالي والمتوسط والغير مثالي في منطقة الدراسة بلغت (1263, 1097 , 588) كم2 على التوالي .

3- اظهرت تقنية GIS قدرتها على انشاء انموذج مكاني لخصائص الترب الفيزيائية والكيميائية والتي استفادت في تحديد الاقاليم المثالية والغير مثالية للاستثمار الزراعي في منطقة الدراسة .

4- اتضحت من الدراسة المناطق الصالحة للاستثمار الزراعي في الجزء الشرقي والجنوب الشرقي على حافة النهر ومنطقة تقع في الشمال الشرقي .

5- ظهر الاقليم الغير مثالي للاستثمار الزراعي في مناطق ملحية وسكنية في الجهات الغربية بعيدة عن حافة النهر.

التوصيات:

1- رصد متغيرات خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية ومتابعتها .

2- خلق قاعدة بيانات للتربة من خلال تعميم الدراسة لتشمل كل الخصائص الفيزيائية والكيميائية وربطها بتقنية نظم المعلومات الجغرافية بطبيعة الاستخدام الامثل للاستثمار الزراعي .

3- وضع خطة مستقبلية للاستثمار الزراعي وقابلية التربة على تحقيق تنمية واسعة للمنطقة بالاعتماد على الفحوصات المختبرية لغرض توزيع افضل للاستعمالات دون التاثير على انواع الترب المثالية والغير مثالية .

4- التشجيع على استخدام هذه الترب للاستثمار الزراعي ضمن الاقليم المثالي في منطقة الدراسة .

الهوامش:

1- سعد الله نجم الله النعيمي ، علاقة التربة بالماء والنبات ، مطابع التعليم العالي ، الموصل ، 1990 ، ص61.

2-حسن سليمان حبيب وآخرون ، أسس علم التربة والجيولوجيا ، منشورات جامعة دمشق ، سوريا ، 2007 ، ص29.

3-السيد احمد الخطيب ، اساسيات علم الاراضي ، مطبعة كلية الزراعة ، جامعة الاسكندرية ، مصر ، 2006 ،ص178.
4-كاظم شنته سعد ، جغرافية التربة ، دار المنهجية للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، 2016 ، ص71.
5- كاظم مشحوت عواد ، كيمياء التربة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1976 ، ص83.
6-Henry D. Foth. Fundamentals of Soil Science .7th.Edition . John Wiley and Sonsinc .U.S.A .1984.P208 .
7- فلاح أبو نقطة ، اساسيات في علم التربة ، منشورات جامعة دمشق ، سوريا ، 2004 ، ص219.
8-احمد حيدر الزبيدي ، استصلاح الاراضي الاسس النظرية والتطبيقية ، جامعة بغداد ، العراق ، 1992 ، ص282 .
9- كاظم شنته ، جغرافية التربة ، مصدر سابق ، ص105.
10- جمال شريف ، كفاءة الري بالتنقيط والرش وعلاقته بنمو وانتاج الذرة الصفراء في الترب المتأثرة
بالجبس ، (بحث منشور) ، المجلة العربية لإدارة مياه الري ، العدد(2) ، الخرطوم ، السودان ، 2000، ص45.

المصادر:

1- النعيمي ،سعد الله نجم الله ، علاقة التربة بالماء والنبات ، مطابع التعليم العالي ، الموصل ، 1990.
2-حبيب ،حسن سليمان وآخرون ، أسس علم التربة والجيولوجيا ، منشورات جامعة دمشق ، سوريا ، 2007 .
3- الخطيب ،السيد احمد ، اساسيات علم الاراضي ، مطبعة كلية الزراعة ، جامعة الاسكندرية ، مصر ، 2006 .
4- سعد ،كاظم شنته ، جغرافية التربة ، دار المنهجية للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، 2016.
5- عواد ، كاظم مشحوت ، كيمياء التربة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1976 .
6- Foth .Henry D. Fundamentals of Soil Science .7th.Edition . John Wiley and Sonsinc .U.S.A .1984 .
7- ابو نقطة ، فلاح ، اساسيات في علم التربة ، منشورات جامعة دمشق ، سوريا ، 2004 .
8- الزبيدي ،احمد حيدر ، استصلاح الاراضي الاسس النظرية والتطبيقية ، جامعة بغداد ، العراق ، 1992 .
9- شريف، جمال ، كفاءة الري بالتنقيط والرش وعلاقته بنمو وانتاج الذرة الصفراء في الترب المتأثرة
بالجبس ، (بحث منشور) ، المجلة العربية لإدارة مياه الري ، العدد(2) ، الخرطوم ، السودان ، 2000.

Sources:

1-Nuaimi, Saad Allah Najm Allah, The Relationship of Soil with Water and Plants, Higher Education Press, Mosul, 1990
2-Habib, Hassan Suleiman and others, Foundations of Soil Science and Geology, UniversityPublications,Syria,2007.

3-Al-Khatib, Mr. Ahmed, Fundamentals of Soil Science, Faculty of Agriculture Press, AlexandriaUniversity,Egypt,2006.
4-Saad, Kazem Shanta, Soil Geography, House of Methodology for Publishing and Distribution,Amman,Jordan,2016.
5-Awwad, Kazem Mashhout, Soil Chemistry, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing,UniversityofMosul,1976.
6-Foth .Henry D. Fundamentals of Soil Science .7th.Edition . John Wiley and Sonsinc .U.S.A .1984.
7-Abu Nuqat, Falah, Fundamentals of Soil Science, Damascus University Publications, Syria.2004.
8-Al-Zubaidi, Ahmed Haider, Land Reclamation, Theoretical and Applied Foundations, University of Baghdad, Iraq, 1992.
9-Sherif, Jamal, The efficiency of drip irrigation and spraying and its relationship to the growth and production of maize in the affected soils.
Balgyp, (published research), The Arab Journal of Irrigation Water Management, No. (2), Khartoum, Sudan, 2000.

جدول(1) الخصائص الفيزيائية لتربة المسارالموازي لشط العرب

ت المعتمد	ت الخريطة	العينة	العمق	نسجة التربة			صنف التربة	الرمز	الكثافة الحقيقة ميكاغم/م3	الكثافة الظاهرية ميكاغم / م3	المسامية %
				مفصولات التربة							
				الطين	الرمل	الغرين					
1	4	القرنة مزروعة	0 – 30سم	48	41	11	طينية غرينية	Si .cl	1,1	1,1	50,23
			30 -60سم	55	25	20	طينية	cl	1,4	1,35	49,42
			المعدل	51	33	15,5	طينية	cl	1,25	1,22	49,82
2	5	القرنة غير مزروعة	0 – 30سم	24	35,5	22,5	مزيجية غرينية	Si . l	1,2	1,15	50,93
			30 -60سم	40	55	5	طينية غرينية	Si .cl	1,2	1,2	48,91
			المعدل	32	54,25	13,75	مزيجية طينيةغرينية	Si .cl .l	1,2	1,17	49,92
3	6	المدينة	0 – 30سم	38	52	10	مزيجية طينيةغرينية	Si .cl .l	1,2	1,15	51,82
			30 -60سم	37	53	9,5	مزيجية طينيةغرينية	Si .cl .l	1,3	1,25	46,98
			المعدل	37,5	54,25	9,75	مزيجية طينيةغرينية	Si .cl .l	1,25	1,2	49,39
4	7	الفاو مزروعة	0 – 30سم	43	5	52	طينية غرينية	Si .cl	1,2	1,25	51,23
			30 -60سم	13	75	12	مزيجية غرينية	Si . l	1,3	1,29	53,25
			المعدل	28	63,5	8,5	مزيجية طينيةغرينية	Si .cl .l	1,25	1,27	52,24
5	8	المعامر مزروعة	0 – 30سم	31,5	63,5	5	مزيجية طينيةغرينية	Si .cl .l	1,2	1,2	49,23
			30 -60سم	45	45	10	طينيةغرينية	Si .cl	1,3	1,3	52,23
			المعدل	38	54,25	7,5	مزيجية طينيةغرينية	Si .cl .l	1,25	1,25	50,73
6	9	الفاو غير مزروعة	0 – 30سم	30	60	10	مزيجية طينيةغرينية	Si .cl .l	1,3	1,25	51,23
			30 -60سم	29	58	13	مزيجية طينيةغرينية	Si .cl .l	1,5	1,66	49,95
			المعدل	29,5	59	11,5	مزيجية	Si .cl	1,4	1,45	50,59

			ا.	طينيةغرينية						
49,92	1,02	1,1	Si .ا	مزيجية غرينية	7	70	23	0 – 30سم	ابي الخصيب مزروعة	12	7
49,82	1,1	1,1	Si .ا	مزيجية غرينية	7	72	21	30 –60سم			
49	1,06	1,1	Si .ا	مزيجية غرينية	7	71	22	المعدل			
50,4	1,32	1,3	Si .ا	مزيجية غرينية	7	75	18	0 – 30سم	ابي الخصيب غير مزروعة	13	8
50,32	1,6	1,4	Si .ا	مزيجية غرينية	6	75	19	30 -60سم			
50	1,46	1,35	Si .ا	مزيجية غرينية	6,5	75	18,5	المعدل			

المصدر: مديرية زراعة البصرة ، بيانات غير منشورة ، سنة 2018.

جدول (2) الخصائص الكيميائية لتربة المسار الموازي لشط العرب

ت	العينة	العمق	المادة العضوية %	Ec ديسمتر / م	ph	السعة الكايتونية (ليمول/ 1 غم)	الكلس CaCo %	الجبس	الايونات الموجبة (مليمائي)			SAP مليمول / لتر	ESP%
									Ca	Mg	Na		
1	القرنة مزروعة	0 – 30سم	3,2	7,64	7,56	28,2	42,5	6,7	1,52	7,2	2,98	1,43	2,19
		30 -60سم	3	7,23	7,65	30,1	41,2	4,7	1,92	6,5	2,92	1,42	2,18
		المعدل	3,1	7,43	7,65	29,15	41,85	5,7	1,72	6,85	2,95	1,42	2,18
2	القرنة غير مزروعة	0 – 30سم	0,91	39,48	7,67	23,2	41,2	4,2	24,85	13,2	36,08	8,27	10,20
		30 -60سم	0,91	60,23	7,89	24,21	45	2	23,92	12,3	30,58	8,42	10,44
		المعدل	0,91	49,85	7,78	23,70	43,1	3,1	24,38	12,75	35,58	8,27	10,26
3	المدينة	0 – 30سم	1,82	55,2	7,28	27,4	42,5	9,2	8,55	7,32	23,8	8,5	10,54
		30 -60سم	0,42	15,2	7,82	24,2	41	4,1	8,23	8,5	22,9	8,1	10,06
		المعدل	1,12	35,2	7,55	25,8	41,7	6,65	8,39	7,91	23,35	8,3	10,30
4	الفاو مزروعة	0 – 30سم	2,25	2,82	8	28,9	40	1,5	9,5	6,7	3,21	1,14	1,85
		30 -60سم	2,29	5,08	7,6	17,2	42	1	9,2	7,7	3,92	1,35	2,10
		المعدل	2,27	3,91	7,8	23,05	41	1,25	9,35	7,2	3,56	1,27	2
5	المعامر مزروعة	0 – 30سم	2,92	7,23	8,1	30	41,2	2	1,2	8	4,14	1,97	2,83
		30 -60سم	2,73	7,40	7,82	29,2	40,5	1	1,1	8,2	4,23	2,01	2,88
		المعدل	2,82	7,31	7,96	29,6	40,85	1,5	1,15	8,1	4,18	1,99	2,85
6	الفاو غير مزروعة	0 – 30سم	0.92	30,2	7,45	27,42	39	9	7,4	12,5	13,11	4,16	5,41
		30 -60سم	0,91	32,3	8,17	26,21	39	4	7,3	12,2	13,02	4,17	5,43
		المعدل	0,91	31,25	8,08	26,81	39	6,5	7,35	12,35	13,06	4,17	5,43
7	ابي الخصيب مزروعة	0 – 30سم	3,81	4	7,35	18,92	40	1,91	1	7,6	2,9	1,40	2,16
		30 –60سم	3,81	4	7,95	16,94	38	0,91	1	8,5	2,9	1,33	2,07
		المعدل	3,81	4	7,65	17,93	39	1,41	1	8,05	2,9	1,36	2,11
8	ابي الخصيب غير مزروعة	0 – 30سم	1	7,78	7,65	17,94	43,5	11,2	9,5	10,30	25,05	7,57	9,44
		30 -60سم	0,99	7,23	7,49	16,99	41,5	1,9	9,2	12,70	25	7,57	9,44
		المعدل	0,99	7,50	7,46	17,46	42,5	6,55	9,35	12,5	25,02	7,58	9,45

المصدر:مديرية زراعة البصرة ، بيانات غير منشورة ، سنة 2018.

جدول (3) صلاحية التربة بالنسبة للكثافة الحقيقية

الخصائص	الكثافة الحقيقية ميكاغم /م3	رقم العينة	عدد العينات	النسبة المئوية %
عالية الكثافة(غير مثالية)	2,75فأكثر			
متوسطة الكثافة(متوسطة المثالية)	2,75 -1,4			
قليلة الكثافة	1,4 -1,2	1و2و3 و4و5و6و7و8	8	100

المصدر: الباحثتان بالاعتماد على جدول (1) ، حسن سليمان حبيب وآخرون ، مصدر سابق،ص3

جدول(4) صلاحية التربة بالنسبة للكثافة الظاهرية

الخصائص	الكثافة الظاهرية غم /سم^2	مدى صلاحيتها	رقم العينة	عدد العينات	النسبة المئوية %
قليلة الكثافة جداً(مثالية)	0,6- 0,2	التربة ملاءمة لجميع المحاصيل			
متوسطة الكثافة(الى عالية الكثافة) متوسطة المثالية الى غير مثالية)	1,40 – 1,10	التربة ملاءمة للحبوب (القمح، الشعير، الذرة الصفراء)	1 و4 و5 6 و8	5	62.5
قليلة الكثافة الى متوسطة الكثافة (متوسطة)	1,20- 1,00	ملائمة للخضر	2 و 3 و7	3	37,5
عالية الكثافة (غير مثالية)	1,40 فاكثر	التربة تلائم فقط المحاصيل التي لها القدرة العالية على امتصاص المواد الغذائية			
المجموع				8	100

المصدر: الباحثتان بالاعتماد على جدول (1) ، كاظم شنته سعد ، مصدر سابق ، ص71 .

جدول (5) تصنيف التربة حسب النسبة المئوية لحجم المسامات

نوعية المسامية	النسبة المئوية للحجم %	عدد العينات	النسبة المئوية %
ممتازة	50 فأكثر مثالية	4و5و6	29,51
جيدة	45- 50 مثالية	1و2و3و7و8	70,49
مقبولة	40 – 45 مثالية / متوسطة		
غير مقبولة	30- 40 غير مثالية		
سيئة جداً	أقل من 30 غير مثالية		
المجموع		8	100

المصدر: الباحثتان بالاعتماد على جدول (1) ، حسن سليمان وآخرون ، مصدر سابق ، ص29.

جدول(6) صلاحية التربة بالنسبة الى المادة العضوية

الخصائص (نوعية التربة)	المادة العضوية %	رقم العينة	عدد العينات	النسبة المئوية %
غنية جدا (مثالية)	3 فأكثر	1 و7	2	25
غنية (مثالية)	3- 2	4 و5	2	25
متوسطة (متوسطة)	2- 1	3	1	12,5
فقيرة (غير مثالية)	اقل من 1	2 و 6 و8	3	37,5
المجموع			8	100

المصدر: الباحثتان بالاعتماد على جدول(2) ، كاظم شنته سعد ، مصدر سابق، ص94.

جدول(7) تفاعل التربة PH

صنف التربة	حدود درجة تفاعل التربة	عدد العينات	النسبة المئوية%
فائقة الحامضية	أقل من 4,5 غير مثالية		
شديد الحامضية جداً	4,5 – 5,0 مثالية		
شديد الحامضية	5,0 – 5,5 مثالية		
معتدلة الحامضية	5,5 – 6,0 مثالية		
ضعيفة الحامضية	6,0 – 6,5 مثالية		
متعادلة	6,5 – 7,3 مثالية		
ضعيفة القاعدية	7,3 – 7,8 مثالية	5	62,5
معتدلة القاعدية	7,8 – 8,4 مثالية	3	37,5
شديد القاعدية	8،4 – 9 مثالية		
شديد القاعدية جداً	اكثر من 9 غير مثالية		
المجموع		8	100

المصدر: الباحثتان بالاعتماد على جدول (2) ، وليد خالد العكيدي ، علم البيدلوجي/ مسح وتصنيف التربة ، جامعة بغداد ، بغداد ، 1986، ص243

جدول(8) تأثير التراكيز الملحية EC

نوعية التأثير	درجة EC ب (ديسمنز/ م)	عدد العينات	النسبة المئوية %
التأثير على المحصول يمكن اهماله	0 – 2 مثالي		
ربما تأثير المحاصيل الحساسة جداً	2 -4 مثالي	2	25
تنتج محاصيل محددة جداً	4 -8 متوسط	3	37,5
المحاصيل المقاومة فقط تنتج غلة مقبولة	8 – 16 متوسط (غير مثالية)		
عدد قليل من المحاصيل المقاومة جداً فقط تنتج حاصلاً مقبولاً	أكثر من 16 غير مثالية	3	37,5
المجموع		8	100

المصدر: الباحثتان بالاعتماد على جدول (2) ، وليد خالد العكيدي ، مصدرسابق ، ص244.

جدول(9) كابونات الكاليسيوم (الكلس) CaCo3

صنف التربة	محتوى التربة من كاربونات الكاليسيوم %	عدد العينات	النسبة المئوية %
شديد الكلسية	أكثر من 15(مثالية)	8	100
معتدلة الكلسية	3 – 15متوسطة (مثالية)		
ضعيفة الكلسية	أقل من 3 (غير مثالية)		
المجموع		8	100

المصدر: الباحثتان بالاعتماد على جدول (2) ، وليد خالد العكيدي ، مصدرسابق ، ص244.

جدول(10) الايونات الموجبة الذائبة في محلول التربة

صنف التربة	محتوى التربة من الكاليسيوم	عدد العينات	النسبة المئوية%
عالية جدا (مثالية)	أكثر من 9	3	37,5
عالية (مثالية)	9-6	2	25
متوسطة(متوسطة)	6-3		
فقيرة (غير مثالية)	أقل من 3	3	37,5
المجموع		8	100

المصدر: الباحثتان بالاعتماد على جدول (2) ، محمد سعيد الشاطر وآخرون ، خصوبة التربة والتسميد، الجزء العملي ، مطبعة الروضة ، دمشق ، سوريا ، 2009، ص53-57.

جدول (11) تصنيف التربة بحسب محتواها من المغنيسيوم (Mg+)

صنف التربة	محتوى التربة من المغنيسيوم	عدد العينات	النسبة المئوية %
مرتفع	12 فاكثر	3	37,5
متوسط	12-6	5	62,5
منخفض	6 فاقل		
المجموع		8	100

المصدر: الباحثتان ، بالاعتماد على جدول (2) .

جدول(12) تصنيف التربة على اساس السعة التبادلية الكاتيونية C.E.C))

صنف التربة	حدود السعة التبادلية الكاتيونية بـ (ملميكافئ /100غم)	عدد العينات	النسبة المئوية%
مرتفعة جداً (مثالي)	اكثر من 40		
مرتفعة (مثالي)	40-26	4	50
متوسطة (متوسطة)	25-13	4	50
منخفضة (مثالي)	12-6		
منخفضة جدا(مثالي)	اقل من 6		
		8	100

الباحثتان ، بالاعتماد على جدول (2)

1-I.L.A.C.O.BV (ed), Agricultural Comendium For Rural Development in the Tropics and subtrobics , Elseriver, Amsterdam, 1981.P.79.

جدول(13) تصنيف التربة على اساس امتصاص الصوديوم (SAR)

صنف التربة	حدود السعة التبادلية الكاتيونية ب (مليمول / 10 غم)	رقم العينة	عدد العينات	النسبة المئوية
تستثمر بزراعة المحاصيل (غير مثالية)	اكثر من 15 %			
تستثمر بالزراعة (مثالية)	أقل من 15 %	1 و2 و3 و4 و5 و6 و7 و8	8	100
المجموع		8		100

المصدر: الباحثتان بالاعتماد على جدول (2) ، احمد حيدر الزبيدي ، ملوحة التربة الاسس النظرية والتطبيقية جامعة بغداد، بغداد ، العراق ، 1992، ص148 .

جدول (14) مدخلات أوزان الانموذج المكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية

	الصنف	الوزن
الخصائص الفيزيائية	الكثافة الظاهرية	35
	المسامية	35
	الكثافة الحقيقية	30
	المجموع	100
الخصائص الكيميائية	mg	10
	Ph	20
	Ec	10
	SAP	20
	caco3	10
	ESP	8
	Ca	10
	CEC	5
	المادة العضوية	7
	المجموع	100

المصدر: الباحثتان ، باستخدام برنامج ArcGis10.3.

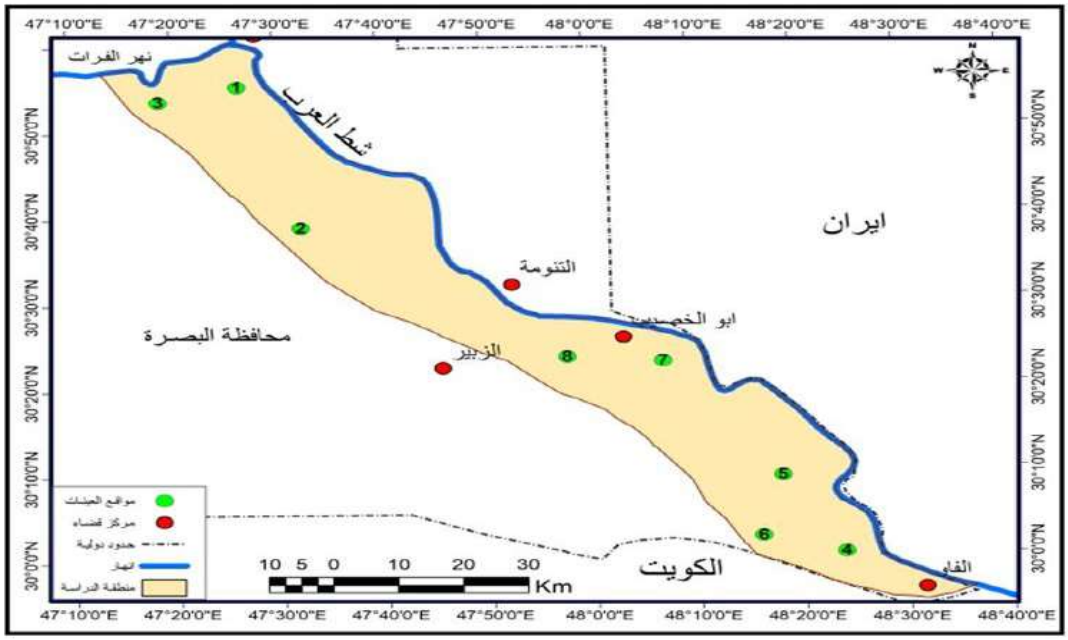
جدول (15) مساحات ونسب الانموذج المكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب المسار الموازي لشط العرب

ت	الانموذج	المساحة (كم2)	النسبة المئوية
1	مثالي	1263	42,48
2	متوسط	1097	37,21
3	غير مثالي	588	19,95
المجموع	المجموع	2948	100

المصدر: الباحثتان بالاعتماد على خريطة (33) ، باستخدام برنامج ArcGis10.3

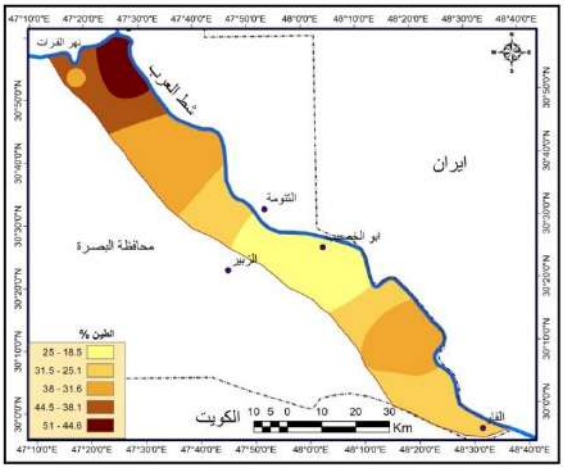
الخرائط:-

خريطة (2) مواقع عينات التربة للمسار الموازي لشط العرب



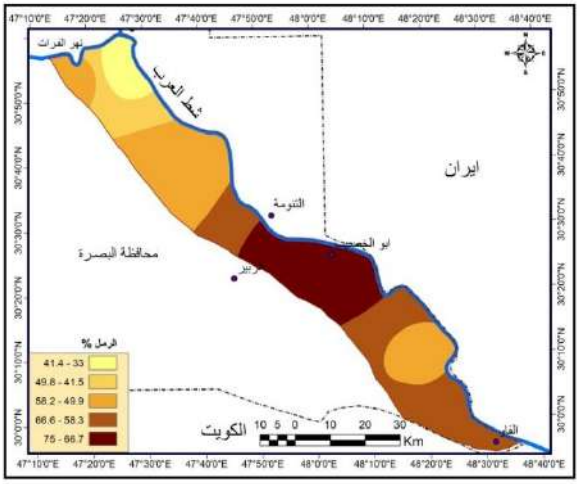
المصدر: جدول(1) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (3) نسجة التربة (الطين)



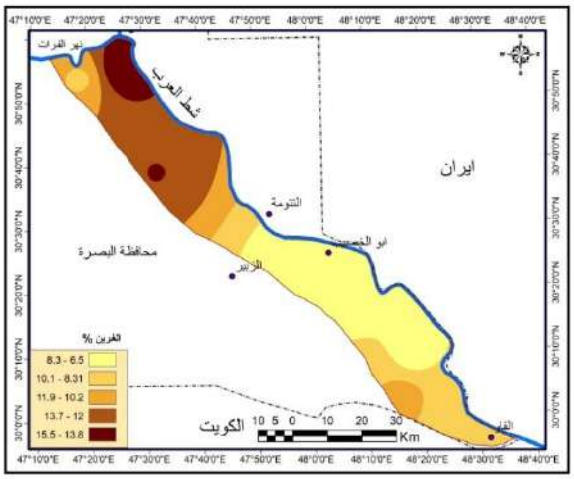
المصدر: جدول (1) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (4) نسجة التربة (الرمل)



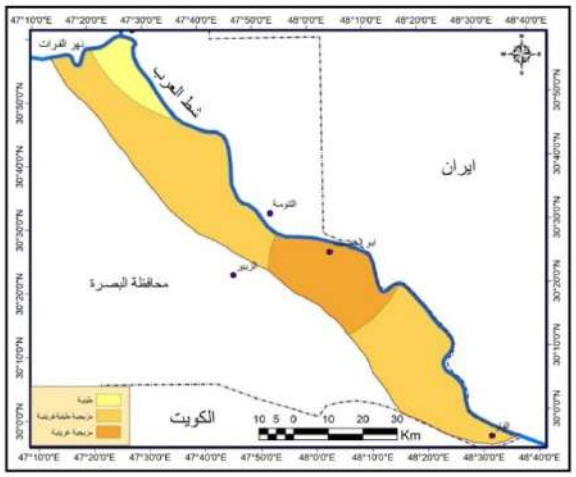
المصدر: جدول (1) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (5) نسجة التربة (الغرين)



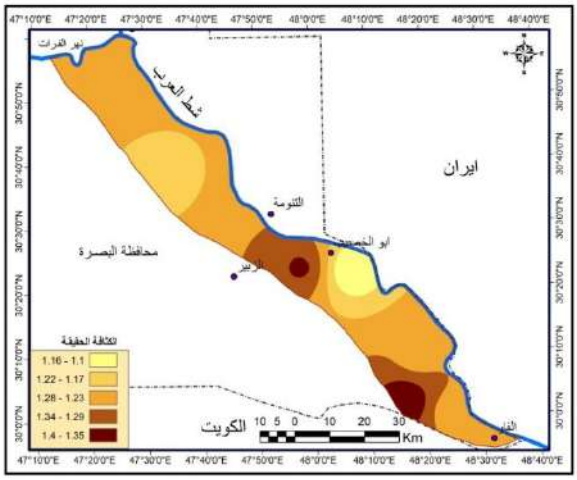
المصدر: جدول (1) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (6) صنف التربة



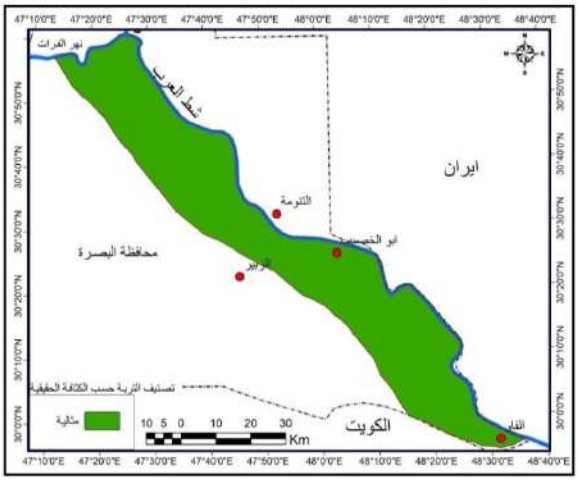
المصدر: جدول (1) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (7) الكثافة الحقيقة لتربة المسار الموازي لشط العرب



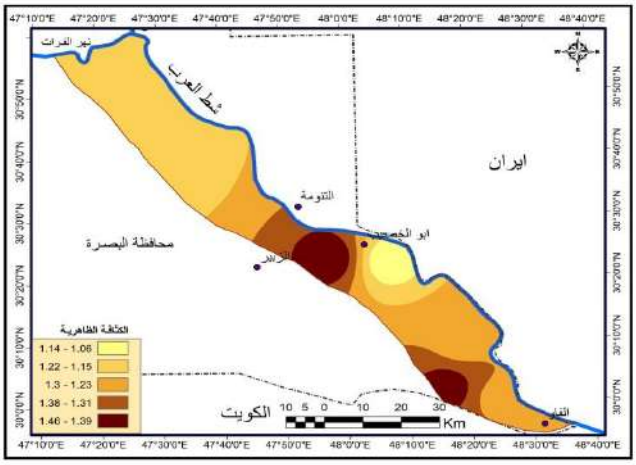
المصدر: جدول (1) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (8) صلاحية التربة بالنسبة للكثافة الحقيقة

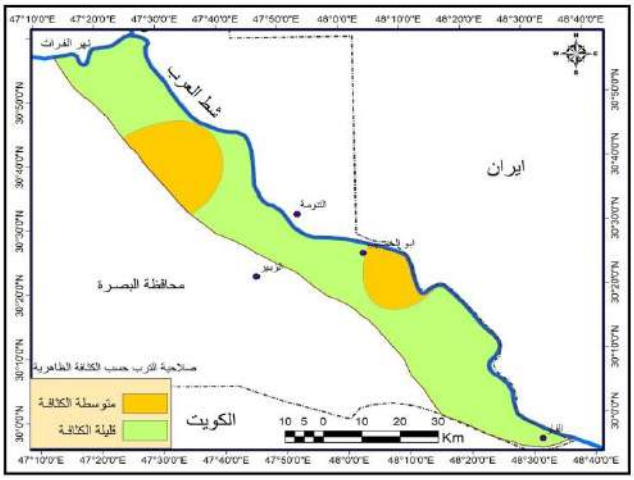


المصدر: جدول (3) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

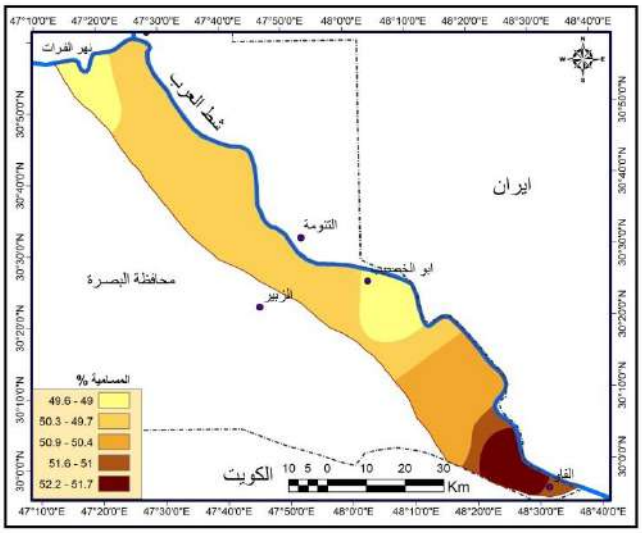
خريطة (9) الكثافة الظاهرية للمسار الموازي لشط العرب



خريطة (10) صلاحية التربة بالنسبة للكثافة الظاهرية

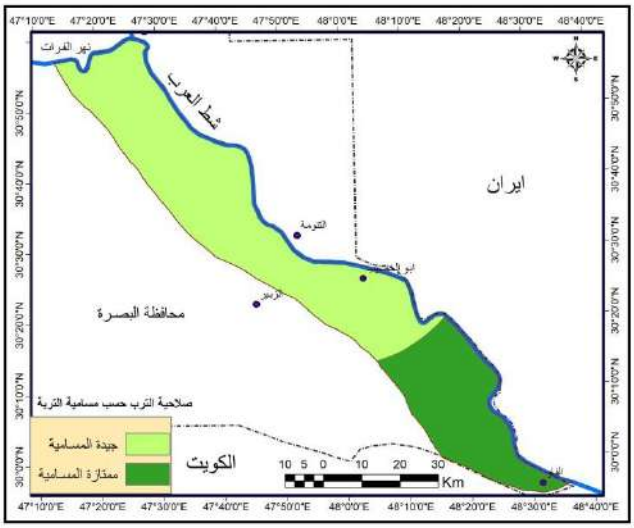


خريطة(11) مسامية التربة للمسار الموازي لشط العرب



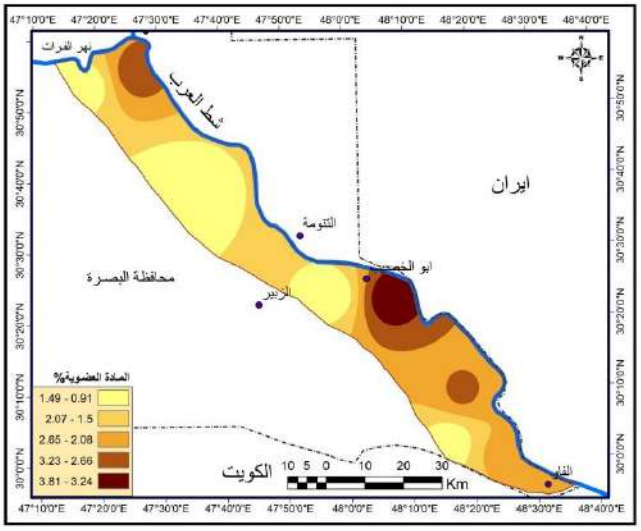
المصدر: جدول (1) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة(12) صلاحية التربة بالنسبة للمسامية



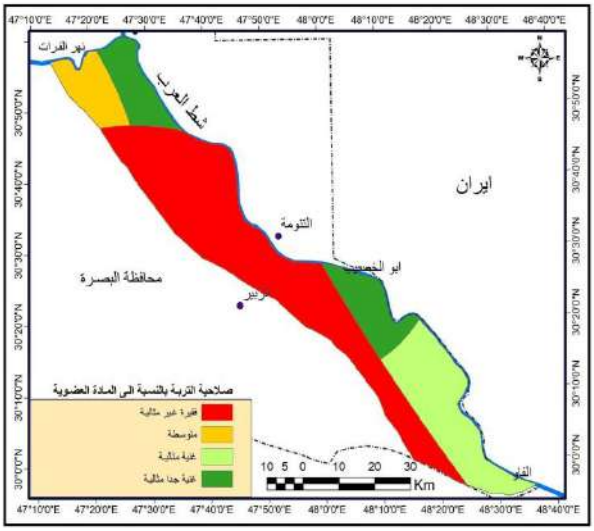
المصدر: جدول (5) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة(13) المادة العضوية لتربة للمسار الموازي لشط العرب



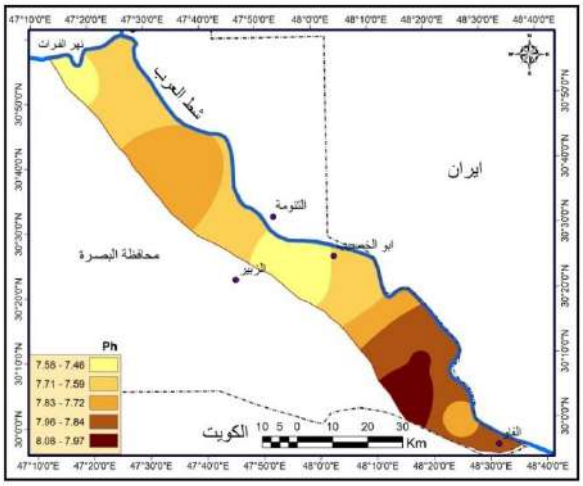
المصدر: جدول (2) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (14) صلاحية التربة بالنسبة للمادة العضوية



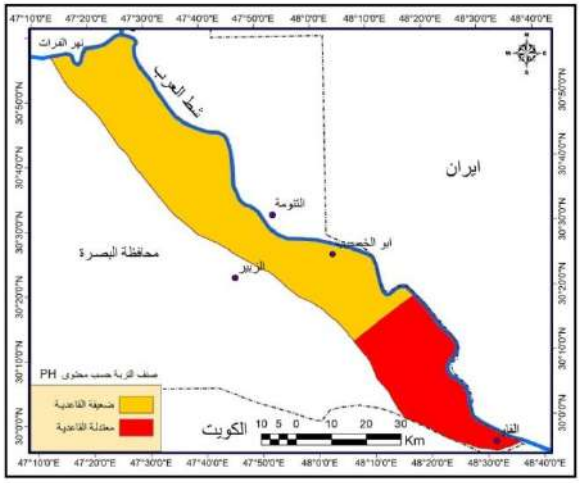
المصدر: جدول (6) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة(15) PH لتربة المسار الموازي لشط العرب



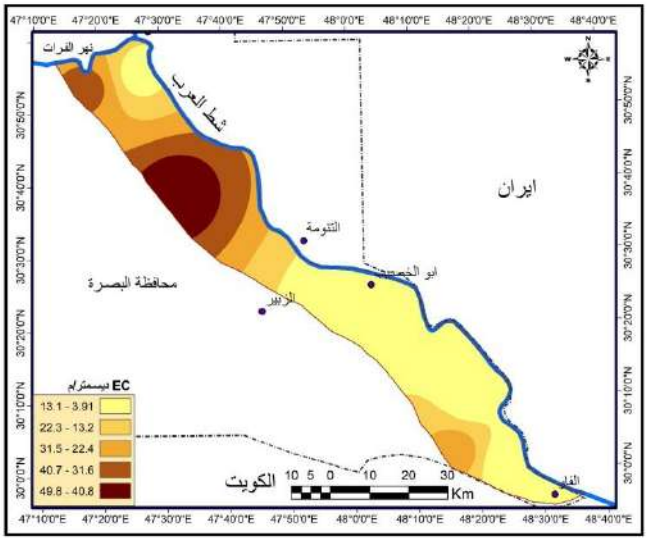
المصدر: جدول (2) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (16) صلاحية التربة بالنسبة PH



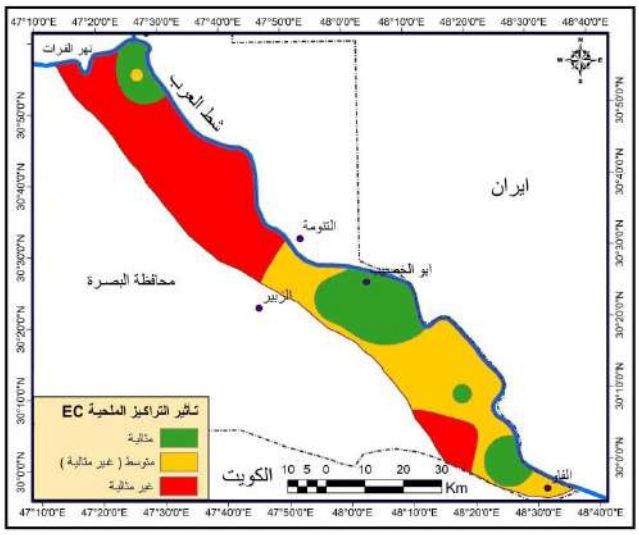
المصدر: جدول (7) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة(17) EC لتربة المسار الموازي لشط العرب



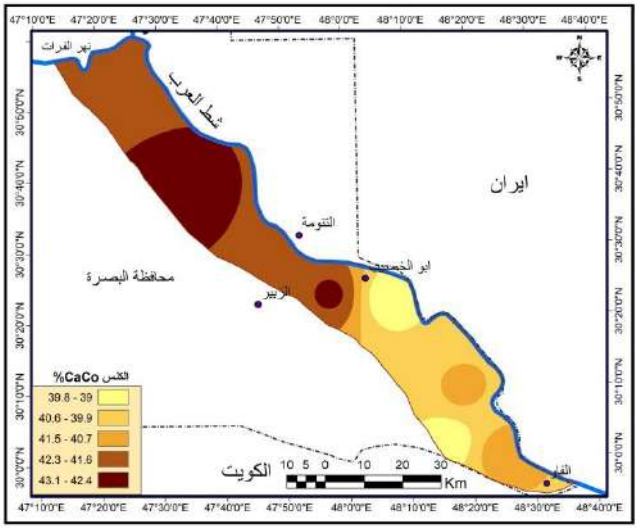
المصدر: جدول (2) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (18) صلاحية التربة بالنسبة EC



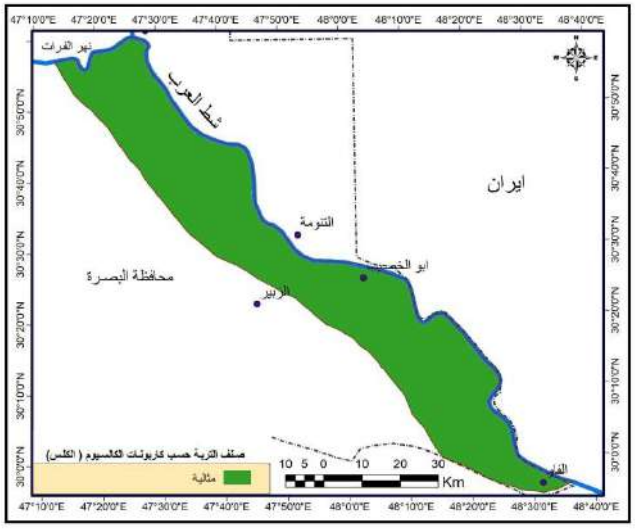
المصدر: جدول (8) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة(19) $CaCo_3$ لتربة المسار الموازي لشط العرب



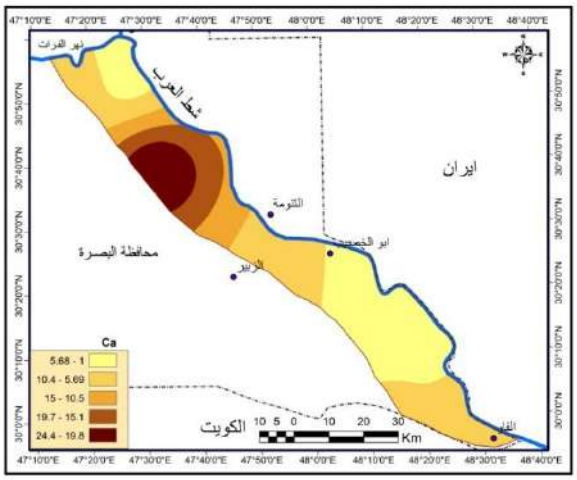
المصدر: جدول (2) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (20) صلاحية التربة بالنسبة $CaCo_3$



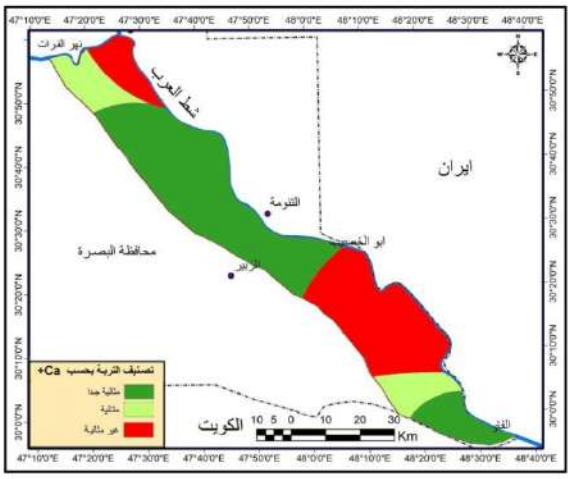
المصدر: جدول (9) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة(21) +Ca لتربة المسار الموازي لشط العرب



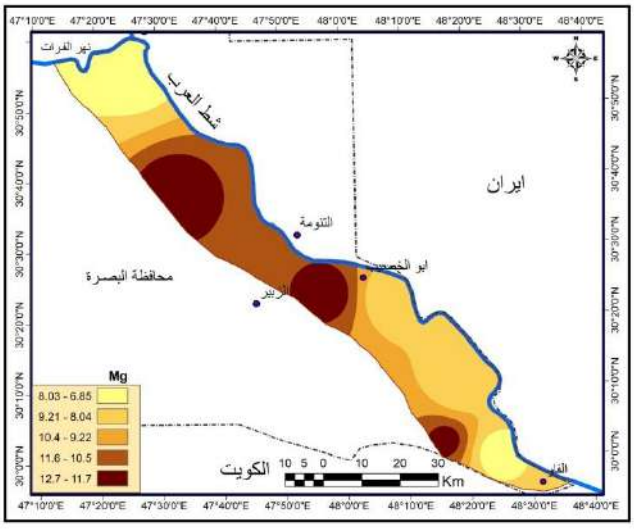
المصدر: جدول (2) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (22) صلاحية التربة بالنسبة+Ca



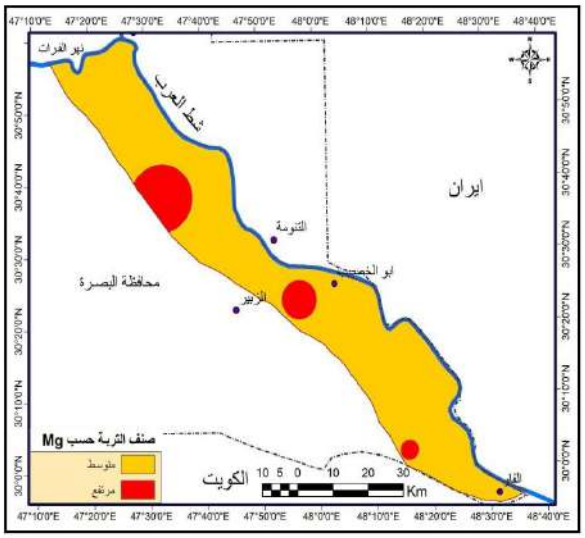
المصدر: جدول (10) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة(23) +Mg لتربة المسار الموازي لشط العرب



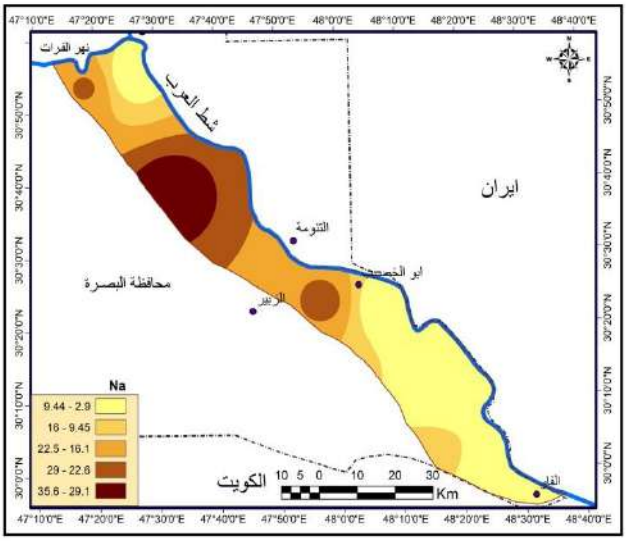
المصدر: جدول (2) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (24) صلاحية التربة بالنسبة+Mg



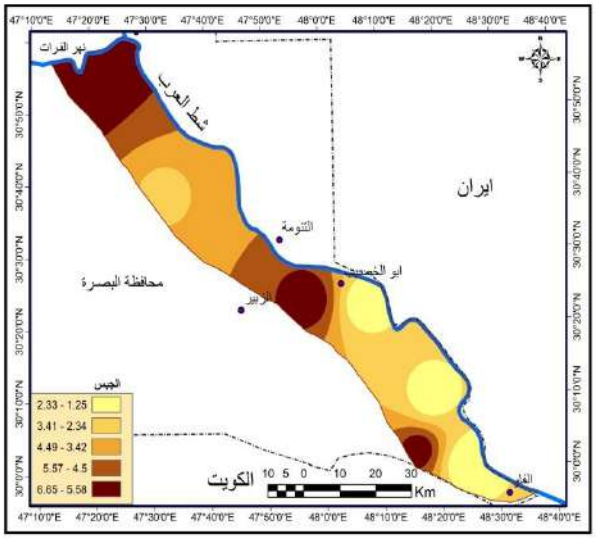
المصدر: جدول (11) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة(25) +Na لتربة المسار الموازي لشط العرب



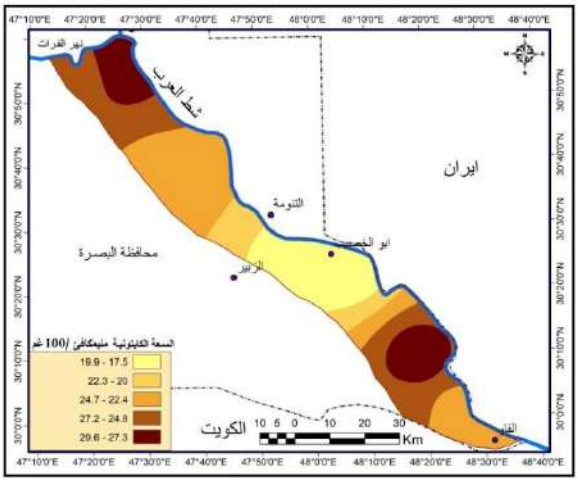
المصدر: جدول (2) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (26) $CaCo_4$ لتربة المسار الموازي لشط العرب



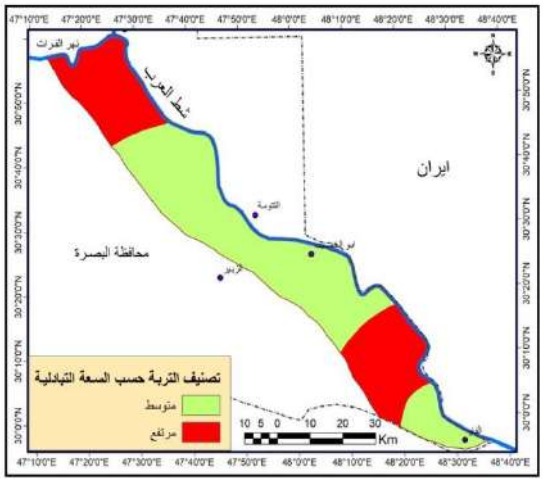
المصدر: جدول (2) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة(27) السعة التبادلية لتربة المسار الموازي لشط العرب



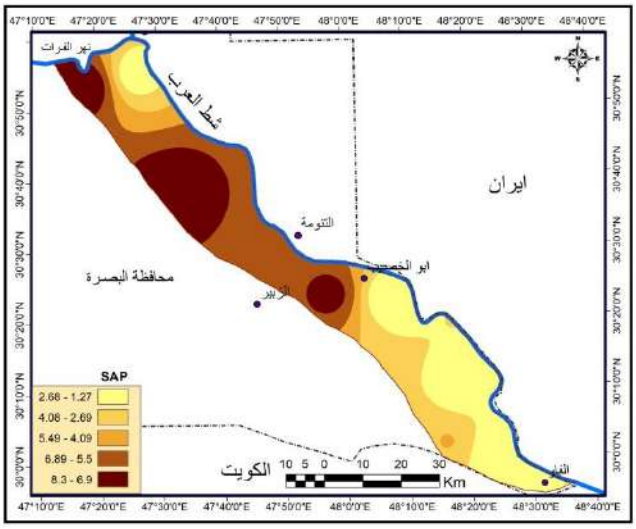
المصدر: جدول (2) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (28) صلاحية التربة بالنسبة للسعة التبادلية



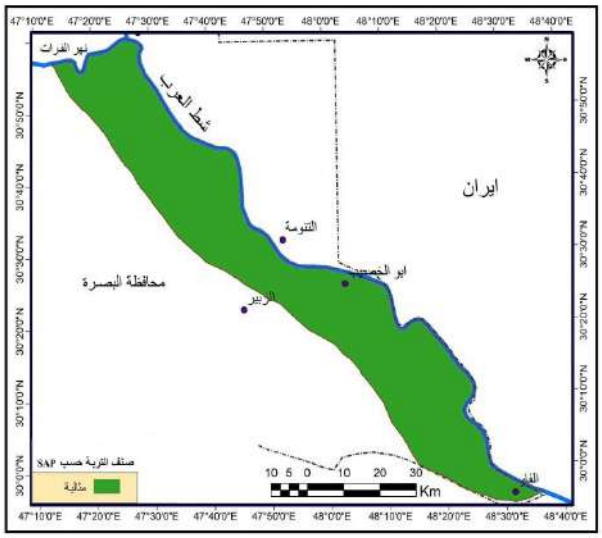
المصدر: جدول (12) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة(29) SAR لتربة المسار الموازي لشط العرب



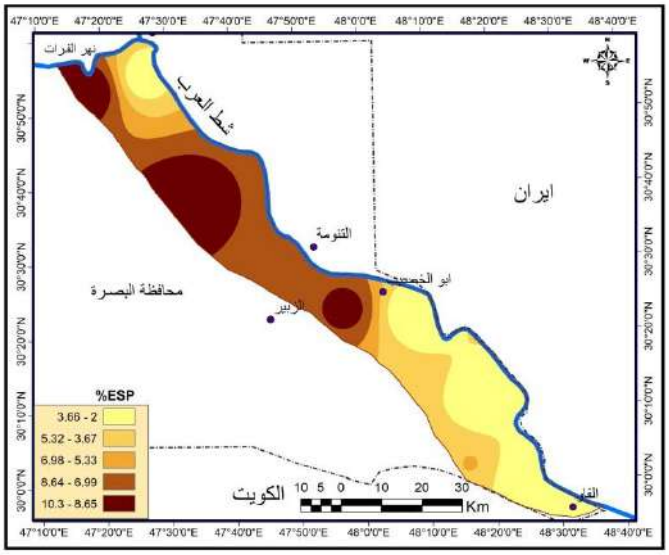
المصدر: جدول (2) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (30) صلاحية التربة بالنسبة SAR



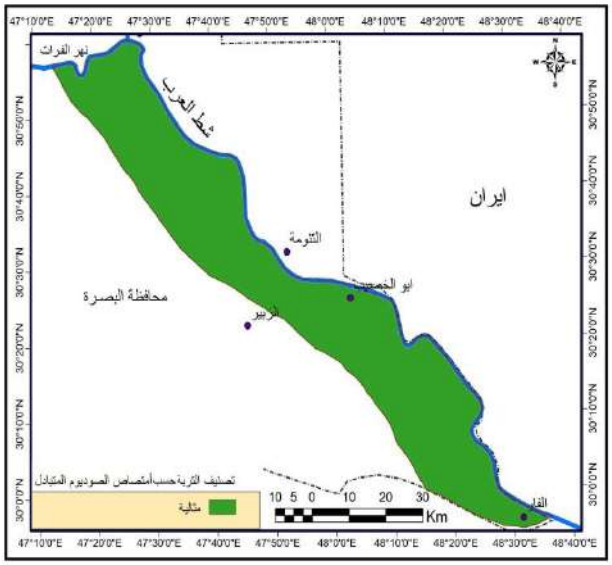
المصدر: جدول (13) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة(31) ESP لتربة المسار الموازي لشط العرب



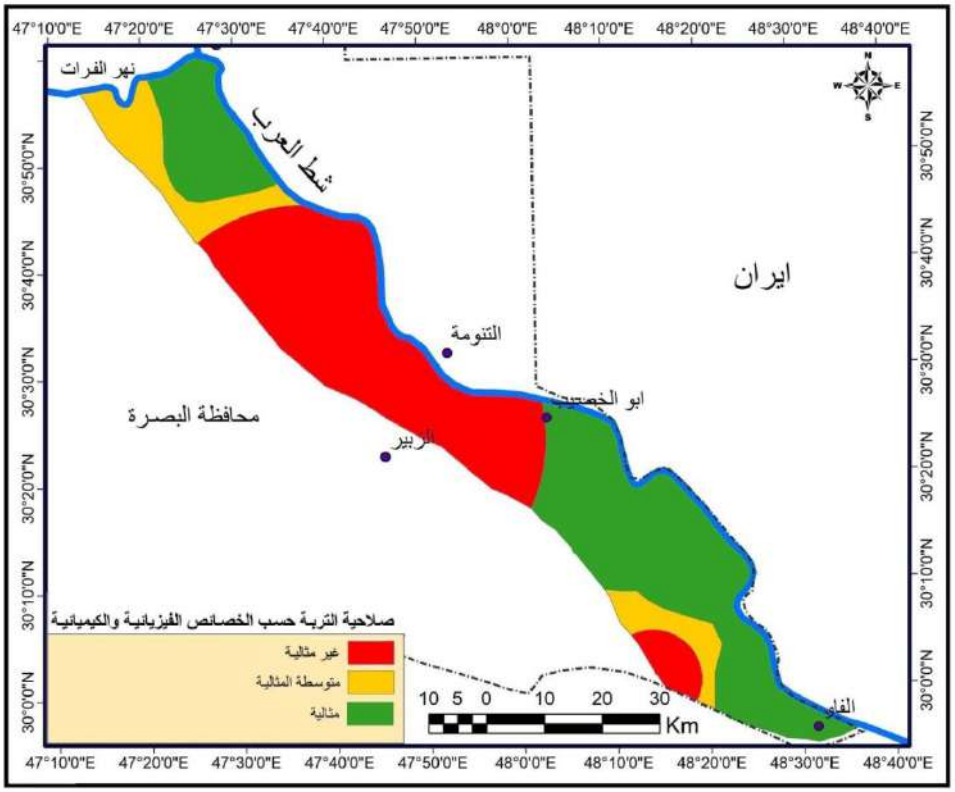
المصدر: جدول (2) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (32) صلاحية التربة بالنسبة ESP



المصدر: جدول (14) ، بأستخدام برنامج ArcGis10.3

خريطة (33) النموذج المكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة المسار الموازي لشط العرب



المصدر: الباحثتان بالاعتماد على معطيات الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ، باستخدام برنامج ArcGis10.3

Spatial modeling of soil properties and its impact on investment The agricultural area parallel to the Shatt al-Arab

Zainab Kamel Kamel **Zena Khaled Hussain**
University of Almustansiriyah- Collage of Education
Zainabkamel2@gmail.com
Zina_2017@uomostansiriya.edu.iq
07735771847

Abstract:
The research presented spatial modeling of soil properties and their impact on agricultural investment in the parallel area to the Shatt al-Arab, where the research problem represents the extent of physical and chemical matching of soil and international laws for its investment in agricultural spaces in the region. The study and geographical aspects in the typical work of ideal and imperfect agricultural investment for each element of the soil, and vice versa Its hypothesis is based on a clear match between the physical and chemical properties of the soil and the global print location. A spatial model for ideal and non-ideal agricultural investment for all soil elements and sets the goal of building a digital model It represents the spatial extension of ideal and non-ideal agricultural investment in the area parallel to the Shatt al-Arab, depending on geographic information systems. For agricultural investment in the eastern and southeastern part on the edge of the river and an area located.
Keywords:spatial model, ideal and non-ideal regions,ideal and non-ideal agricultural investment