تقييم خصائص الترب الفيزيائية والكيميائية في غرب محافظة البصرة ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل الخضروات

الاستاذ المساعد الدكتور محمد هاشم حسين علي التميمي
مركز دراسات البصرة والخليج العربي / جامعة البصرة

الملخص:-

تم تحديد منطقة الدراسة بالجزء الغربي من محافظة البصرة وكان الهدف من الدراسة تحديد مدى ملائمة وصلاحية التربة للإنتاج الزراعي و تحسين تلك الخصائص بما يتلاءم ونوعية المحاصيل الزراعية المراد زراعتها في المنطقة ومن خلال النتائج ، تم التوصل إلى صحة فرضية الدراسة المتمثلة (تعد اغلبية خصائص الترب الفيزيائية والكيميائية قيد الدراسة ذات العلاقة المباشرة بنمو وانتاجية المحاصيل الزراعية ملائمة لا قامة الانتاج الزراعي في المنطقة) ، وعلى اثر ذلك بالإمكان تحسين هذه الخصائص بما يتلاءم مع نوعية المحاصيل الزراعية) ، من خلال اتباع الطراق والاساليب الحديثة والتي منها اتباع نمط وموعد صحيح للحراثة و رفع خصوبة التربة من خلال عملية التسميد و تحديد الموعد الملائم لزراعة نوع المحصول الزراعي وتطوير نظم الري التقليدية و تطبيق تقنية الري الحديث (نظم الري المضغوط)كالري بالتنقيط فوق وتحت السطحي والري بالرش تعديل نسجه وبناء التربة بإضافة المحسنات الطبيعية كالطين والغرين و الاسمدة العضوية.

كلمات مفتاحية: خصائص الترب الفيزيائية والكيميائية ، محاصيل الخضروات ، محافظة البصرة.

تاريخ الاستلام: ٢٠٢٢/٠٦/١٩ **تاريخ القبول:** ٢٠٢٢/٠٨/١٤

Evaluation of the Physical and Chemical Properties of Soils in Western Basra Governorate and Their Suitability for Growing Vegetable Crops

Asst.Prof.Dr. Mohammed Hashim Hussein Ali AI-temimi
Center for Basra and Arab Gulf Studies / University of Basrah

Abstract:

The study area was limited to the western part of Basra Governorate, and the aim of the study was to determine the suitability and validity of the soil for agricultural production and to improve those characteristics to suit the quality of the agricultural crops to be planted in the region. Through the results, the validity of the hypothesis of the study was reached (the majority of the physical and chemical properties of the soil under study that are directly related to the growth and productivity of agricultural crops are suitable for establishing agricultural production in the region), and as a result, it is possible to improve these properties in a manner that is compatible with the quality of agricultural crops.

Keywords: physical and chemical properties of soils, vegetable crops, Basra Governorate.

Received:19/06/2022 **Accepted: 14/08/2022**

المقدمة:-

تعد التربة عنصراً أساسياً وهاماً في نجاح زراعة المحاصيل الزراعية باختلاف انواعها ومن الضروري توفير التربة الزراعية ذات الخصائص الفيزيائية والكيميائية المناسبة و الجيدة من حيث غناها بالعناصر الغذائية تبعا للمتطلبات والاحتياجات الغذائية للمحصول المزروع لضمان نمو وانتاجية افضل للمحاصيل المزروعة. والتي ترتبط بهذه الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ارتباطاً وثيقاً بنوعية الاستعمالات الزراعية بدءاً من أجراء عمليات إدارة التربة وصولاً إلى تهيئة العناصر الغذائية ومتطلبات الإنبات والنمو للمحاصيل الزراعية وصولا الى الانتاجية .

تناول موضوع البحث دراسة نوعية وطبيعة بعض الخصائص الفيزيائية كنسجه التربة والمسامية والكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية ورطوبة التربة والخصائص الكيميائية كالمادة العضوية ودرجة تفاعل التربة ومحتواها من العناصر الغذائية ودرجة الملوحة ، والتي جميعها ذات الارتباط المباشر وغير المباشر بنمو وانتاجية المحاصيل الزراعية ، لا مكانية تقيمها لمدى صلاحيتها للإنتاج الزراعي وللوقوف على نقاط الضعف فيها وكيفية تحسينها بما يتلاءم ونوعية المحاصيل الزراعية والظروف البيئية التي تحيط بها .

حدود منطقة الدراسة :-

تمثلت الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بالجزء الغربي(*) من محافظة البصرة(خريطة ١) المتمثل بالحدود الإدارية لقضاء الزبير أحد الأقضية التابعة إلى محافظة البصرة ، والتي تبلغ مساحته (١١٦١٨كم٢) أي ما يعادل (٢٩٠٤٥دونم(**))وهي بذلك تشكل نسبة (٦٠,٩%) من مساحة المحافظة البالغة (١٩٠٧٠ كم٢) ، ويقع بين دائرتي عرض (٢٩,٩-٣٠,٤٥)شمالاً وبين قوسي طول (٤٦,٢٣-٤٧,٥٥) شرقا ، ويضم القضاء اداريا ناحية سفوان وأم قصر ومركز القضاء ، (خريطة ٢) اما زراعيا فيضم القضاء (٥٣) مقاطعة زراعية موزعة الى (٢٧ ، ١٧ ، ٩) في مركز القضاء وناحية سفوان وناحية ام قصر على التوالي (خريطة ٣) و(جدول ١) ، ويحده من الشمال قضاء المدينة والحدود الإدارية لمحافظة ذي قار ، ومن الشرق قضاء البصرة ، و الغرب الحدود الإدارية لمحافظة المثنى ، ومن الجنوب مع الحدود السياسية لدولة الكويت ، أما الحدود الزمانية للدراسة فتمثلت بالموسم الزراعي الشتوي (٢٠١٨ / ٢٠١٩).

أهمية الدراسة :-

التعرف على مدى ملائمة وصلاحية التربة للزراعة من خلال تقييم بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية ذات الارتباط المباشر بالإنتاج الزراعي وكيفية تحسين تلك الخصائص بما يتلاءم ونوعية المحاصيل الزراعية لانتاج أكبرغلة ممكنة .

هدف الدراسة :-

تهدف الدراسة إلى ما يأتي:-

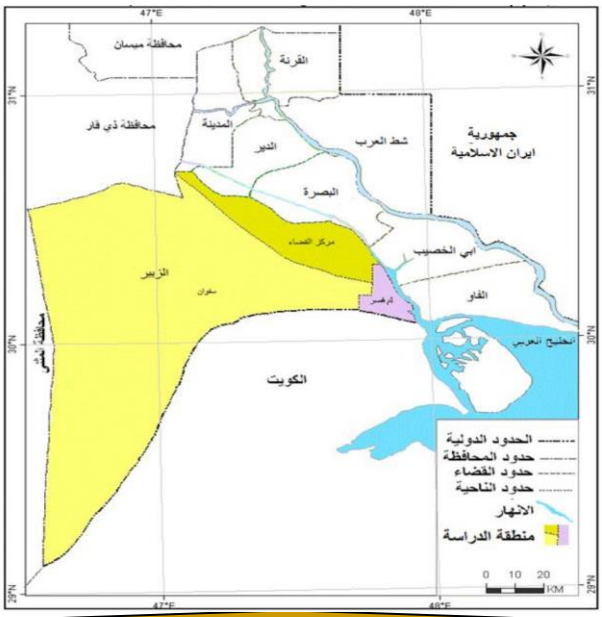
١- مدى ملائمة وصلاحية التربة لانتاج المحاصيل الزراعية(*).

٢- كيفية تحسين تلك الخصائص بما يتلاءم ونوعية المحاصيل الزراعية .

خريطة (١) تقسيمات السطح في محافظة البصرة اعتمادا على التكوينات الجيولوجية السطحية

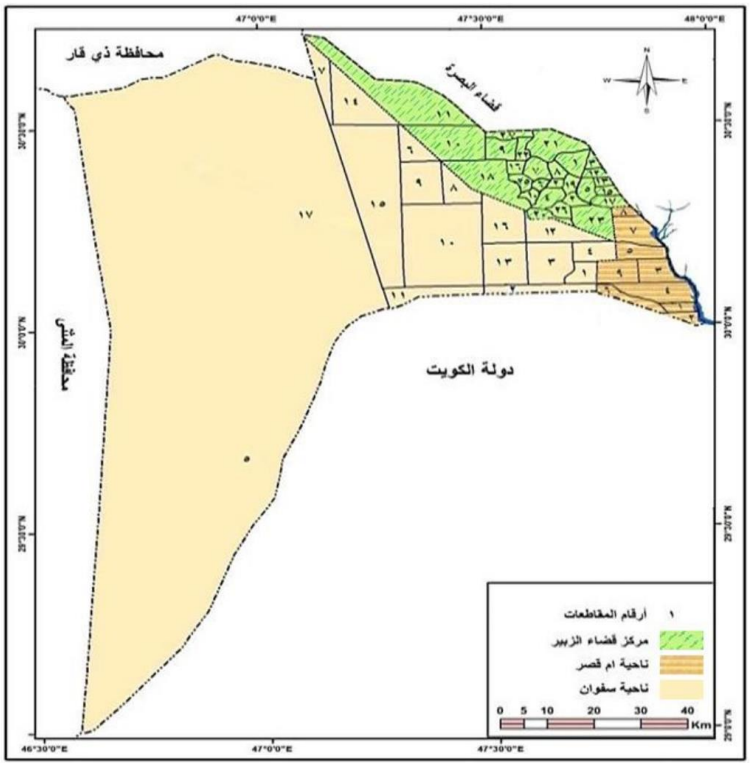
المصدر : الباحث بالاعتماد على: محمد هاشم حسين علي ، تقييم مدى ملائمة الموارد المائية السطحية لري بعض محاصيل الخضروات في الجزء الشرقي من محافظة البصرة ، مجلة اورك للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى ، المجلد(١٥) ، العدد (١/ج٢) ، ٢٠٢٢ ، ص٦٤١.

خريطة (٢)الموقع الجغرافي والوحدات الادارية في الجزء الغربي من محافظة البصرة.



المصدر : الباحث بالاعتماد على: محمد هاشم حسين علي ، تقدير المقنن المائي لمحصول الطماطة في الجزء الغربي من محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي ، مركز دراسات البصرة والخليج العربي ، المجلد(٤٩) ، العدد (٤) ، ٢٠٢١ ، ص٣٤٢.

خريطة (٣) التوزيع الجغرافي للمقاطعات الزراعية في الجزء الغربي من محافظة البصرة.



المصدر : الباحث بالاعتماد على : ابراهيم علي العيساوي، كفاءة المياه الجوفية في تجهيز الاستهلاك المائي لمحاصيل الخضروات في قضاء الزبير ، مجلة ابحاث البصرة للعلوم الانسانية ، العدد ٣أ ، المجلد ٤٣ ،٢٠١٨، ص١٧٧.

جدول (١) التوزيع الجغرافي للمقاطعات الزراعية في الجزء الغربي من محافظة البصرة

ت	مركز القضاء	ت	ناحية سفوان	ت	ناحية ام قصر
١	الزبير	١	سفوان الشمالية	١	ام قصر
٢	النجمي الشرقي	٢	سفوان الجنوبية	٢	ام قصر الجنوبية
٣	طلحة	٣	سنام	٣	كريع الذيب
٤	كريطات	٤	مويلحات الجنوبية	٤	هدامة
٥	الرافضية الغربية	٥	خضر الماء	٥	شعوان
٦	البرجسية الجنوبية	٦	شعيب كربنات	٦	الكشعانية
٧	البرجسية الشمالية	٧	شعيب بطين	٧	هيلة
٨	جويبدة	٨	شعيب الشيخ	٨	اركلي الجنوبية
٩	الطوبة	٩	الرافعية الغربية	٩	سفوان الشرقية
١٠	النخيلة	١٠	الرميلة الجنوبية		
١١	ارطاوي	١١	هلبية		
١٢	الدرهمية	١٢	مويلحات الشمالية		
١٣	الذروية	١٣	الكرطة الجنوبية		
١٤	الرافضية الشرقية	١٤	شعيب الباطن		
١٥	مويلحات	١٥	الخفافة		
١٦	البرجسية الغربية	١٦	الكرطة الشمالية		
١٧	اركلي الشمالي	١٧	البادية الجنوبية		
١٨	الرافضية				
١٩	الصعيرية				
٢٠	سلمى				
٢١	الشعيبة الشرقية				
٢٢	الشعيبة الغربية				
٢٣	النجمي الجنوبي				
٢٤	كريطات الغربية				
٢٥	درنة				
٢٦	النجمي الغربي				
٢٧	الشعيبة الشمالية				

المصدر : ابراهيم علي العيساوي، كفاءة المياه الجوفية في تجهيز الاستهلاك المائي لمحاصيل الخضروات في قضاء الزبير ، مجلة ابحاث البصرة للعلوم الانسانية ، العدد ٣أ ، المجلد ٤٣ ،٢٠١٨، ص١٧٧.

مشكلة الدراسة :-

تتلخص مشكلة الدراسة بالتساؤلات الأتية:-

١- هل هناك تباين في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب في الجزء الغربي من محافظة البصرة ؟

٢- ماهي اهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتلك الترب والمؤثرة بشكل اساس بالإنتاج الزراعي ؟

٣- هل يمكن تحسين تلك الخصائص بما يتلاءم ونوعية المحاصيل الزراعية ؟

فرضية الدراسة :-

اعتمدت الدراسة على الفرضية الاتية (تعد معظم خصائص الترب الفيزيائية والكيميائية قيد الدراسة ذات العلاقة المباشرة بنمو وانتاجية المحاصيل الزراعية ملائمة لا قامة الانتاج الزراعي في المنطقة ، وعلى اثر ذلك بالإمكان تحسين هذه الخصائص بما يتلاءم مع نوعية المحاصيل الزراعية).

مبررات الدراسة :-

تكمن مبررات الدراسة في كون ترب الجزء الغربي من محافظة البصرة غير مستثمرة جميعها للزراعة لذى كان من الواجب التعرف على اهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية فيها وذات الارتباط المباشر وغير المباشر بالإنتاج الزراعي وهل هي خصائص ملائمة لاقامة ذلك الانتاج .

منهج الدراسة:-

اعتمدت الدراسة المنهج التحليلي والكمي من خلال التعريف بماهية المكونات والعناصر المؤلفة للتربة والاعتماد نتائج التحليلات المختبرية لنماذج الترب لا مكانية بيان الواقع الفعلي لطبيعة الترب موضوع الدراسة وتقييم مدى صلاحيتها للزراعة .

طريقة العمل:-

تم جمع وتحليل نماذج الترب على أساس التباين المكاني لمواقعها ، لـ (١٣) موقع للأعماق (٠-٥٠ سم)(**) موزعة بين الترب غير المستثمرة زراعياً (الترب الرملية والكلسية والجبسية الضحلة) الى ترب المنخفضات والاراضي الزراعية المجاورة.

أولا: انواع الترب في منطقة الدراسة:-

يعد التكوين الجيولوجي و تركيب السطح في منطقة الدراسة اساس في تكوين الترب واختلاف صفاتها من موقع لأخر ، وتكونت منطقة الدراسة التي هي جزءاً من تركيب الجزء الغربي من محافظة البصرة من تكوينات الهضبة الغربية التي تميزت باختلافها كلياً عن منطقة السهل الرسوبي من حيث أصل التكوين الجيولوجي وطبيعة تكوين الترسبات فيها(خريطة٣) لتكونها بفعل الحركات الأرضية الالتوائية والانكسارية

ورفع بعض المناطق ابتداءً من الصحراء الغربية إلى ما يقارب (٢٥٠م) ثم تبدأ بالإنحدار تدريجياً نحو الشمال الشرقي لتصل إلى (٦م) فوق مستوى سطح البحر ويمثل خط الارتفاع المتساوي (٥م) فوق مستوى سطح البحر الحدود الشرقية والشمالية التي تفصله عن الجزء الشرقي (خريطة٤)، عبر ازمنه جيولوجية مختلفة [١] منها الزمن الجيولوجي الثالث قبل ما يقارب (٦٥مليون سنة) شمل عصر الآيوسين وتكونت فيه تكوينات أم الرضومه وتكوينات روس من صخور كلسيه والطفل ، و تكوينات دمام من صخور كلسيه معاد تبلورها ، وعصر اخر هو عصر الأوليجوسين وتكونت فيه تكوينات غار من الحصى والرمل وبعض الأطيان وعصر الميوسين وتكونت فيه تكوينات فارس الأسفل الحاوية صخوره على الطفل والحجر الجيري والحجر الكلسي تعلوها طبقات من الجبس وصخور حديثة التكوين من الديورايت والدولومايت ، أما خلال عصر البلايوسين فتكونت تكوينات فارس الأعلى ذو الطبقات الأفقية من الترسبات الكلسيه تعلوها وتتداخل معها طبقات من الحجر الجيري . ليمتد اصل هذا التكوين خلال الزمن الجيولوجي الرابع منذ ما يقارب (٢ مليون سنة) الذي شمل عصر البلايوستوسين وتكونت خلاله تكوينات الدبدبة من الصخور الحجرية والكلسية والرملية تتداخل معها طبقات من الطين والغرين والرمل إضافة إلى الجبس والأملاح .كما ادت عمليات التعرية بنوعيها المائي والريحي وبشكل اكبر الثاني منها في تكوين سطح المنطقة وتكوين بعض المنخفضات بفعل عمليات الهبوط المحلية للمنطقة الناتجة عن العمليات الأرضية الانكسارية أو عمليات إذابة الصخور الكلسية وعمليات التعرية والترسيب ، فضلا عن ما سبق تكونت الوديان الجافة كوادي مويلحات والشيخ واللويحظ والباطن بفعل عمليات النحت المائي في المناطق قليلة الصلابة [١] وتكوين مناطق منخفضة عن المناطق المجاورة تميزت بانحدارها الـ(جنوبي غربي- شمالي شرقي) مع الانحدار العام لمنطقة الدراسة. وعلى اثر ما سبق تتمثل منطقة الدراسة بوجود اربع انواع رئيسة من الترب (خريطة٥) وكالاتي:-

١- ترب المنخفضات والاراض المجاورة : وهي الترب التي يتركز وجودها في مقاطعات سفوان و النجمي و الرملية وجويبدة والشعيبية التي تمتاز بانخفاضها عن مستوى سطح المناطق المجاورة لتتراوح ما بين(١-٣م) عن مستوى سطح البحر ، مع وجود منخفضات داخلها تنخفض إلى (٥م) عن مستوى الأراضي المجاورة[٣].

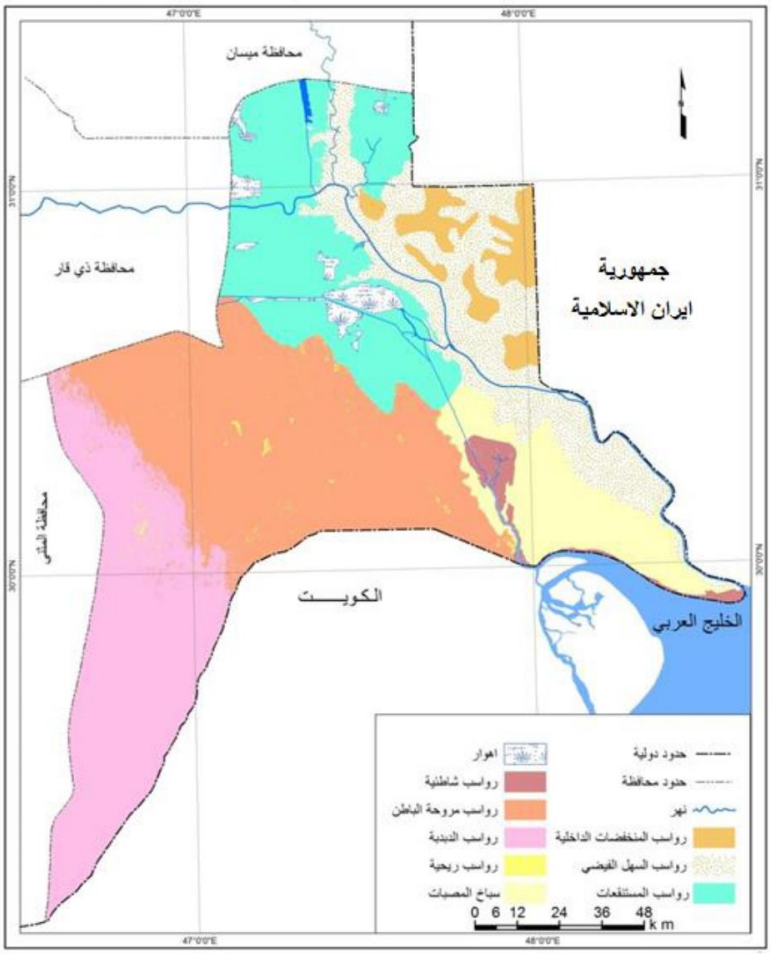
٢- الترب الرملية في معظم جهات منطقة الدراسة التي تعد من أكثر أنواع الترب شيوعاً في هذا الجزء وتشمل جميع جهاته عدا الأقسام الوسطى منه وتمتاز بارتفاعها عن مستوى سطح البحر لتتراوح ما بين(٦م) في الجهات الشمالية الشرقية لتصل الى (٢٥٠م) عن مستوى سطح البحرفي الجهات الجنوبية الغربية من منطقة الدراسة .

٣- الترب الكلسية والجبسية الضحلة : تمتد مواقع هذه الترب من وسط منطقة الدراسة الى الجهات الغربية منها لتصل الى محافظة المثنى ، وبارتفاعات تتراوح ما بين (٢٠ -١٠٠م) [٤]عن مستوى سطح البحر، وتتميز بكونها ترب ذات نسب مرتفعة من الكلس والجبس و الرمل والحصى [٥]، منها ما هو متناثر من هذه المواد فوق الطبقات السطحية للتربة في تلك المواقع.

٤- ترب المنبسطات الساحلية : تقع هذه الترب في الاجزاء الشرقية من منطقة الدراسة على شكل ترب طينية رسوبية متكونة من ترسبات بحرية ، وتمتد على شكل شريط ساحلي للاجتزاء

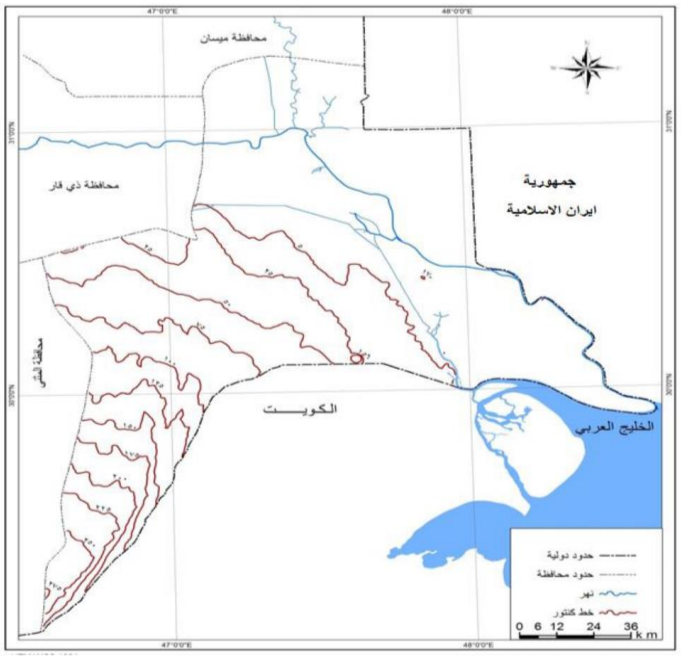
الجنوبية من قناة البصرة ومطلة على الامتداد الشمالي لتشعبات مجرى خور الزبير ، بمعدل ارتفاع عن مستوى سطح البحر يتراوح ما بين (٠ - ٥م) ولتنخفض في مواقع اخرى الى ما دون ذلك[٦] لتقترب الى منسوب المياه الجوفية شديدة الملوحة المترشحة من مياه الخور في تلك المواقع ، مما جعلها ترب متغدفة ذات تراكيز ملحية مرتفعة جدا تتراوح ما بين (٢٠ -٤٠ ديسمنز/م٣) في كثير من المواقع [٦] غير صالحة للإنتاج الزراعي[*].

خريطة (٣) انواع الترسبات السطحية في محافظة البصرة



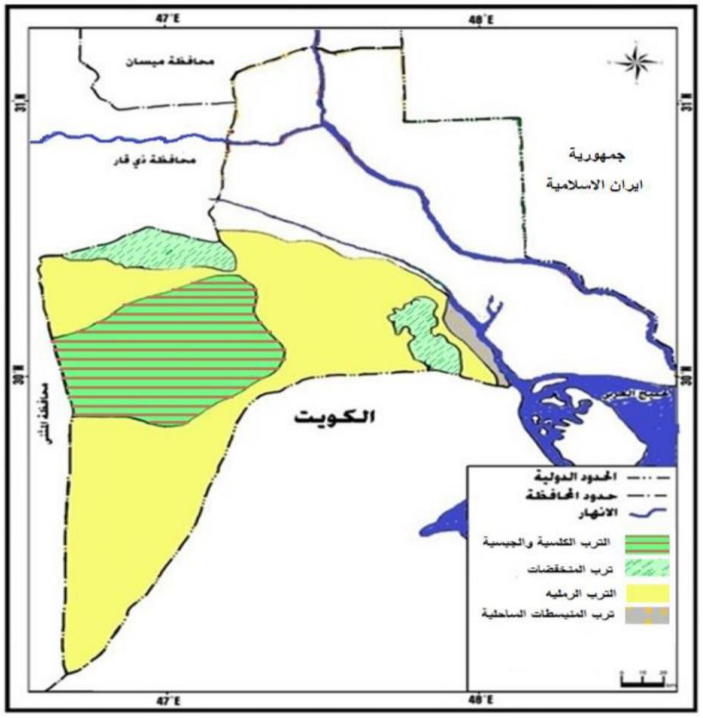
المصدر : عمار عبد الرحيم حسين المندلاوي ، التمثيل الخرائطي لمظاهر التصحر في محافظة البصرة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥، ص٥٢

خريطة (٤) خطوط الارتفاع المتساوي في الجزء الغربي من محافظة البصرة



المصدر : عمار عبد الرحيم حسين المندلاوي ، التمثيل الخرائطي لمظاهر التصحر في محافظة البصرة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥، ص٥٥.

خريطة(٥) انواع الترب في الجزء الغربي من محافظة البصرة



المصدر : الباحث بالاعتماد على خارطة الاساس : رباب عبد المجيد حميد الگصوان ، استخدام الخرائط التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية في اعداد الخرائط الاستنتاجية لمحافظة البصرة، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ ، ص٩٦.

ثانيا :بعض الخصائص الفيزيائية لترب منطقة الدراسة:-

تتمثل الخصائص الفيزيائية الرئيسة المدروسة لتربة منطقة الدراسة ذات العلاقة المباشرة وغير المباشرة بالإنتاج الزراعي بنسجه التربة ذات العلاقة المباشرة بالمحتوى الرطوبي للتربة (عند السعة الحقلية ، ننقطه الذبول الدائم ، نسبة الماء الجاهز) و الكثافة الظاهرية و الحقيقية ومسامية التربة ، كون هذه الخصائص الاساس الذي يمكن من خلاله تحديد كيفية إدارة التربة وأجزاء العمليات الزراعية واختيار نوع المحصول المراد زراعته وبالتالي إمكانية تحسين النقص او الخلل في خواصها و وامكانية زراعتها ، وتم دراسة هذه الخصائص على النحو الاتي:-

١- **نسجة التربة Soil Texture :**

يمكن تعريفها على انها التوزيع الحجمي للدقائق أو أحجام دقائق التربة الأولية التي تتكون منها او التناسق النسبي بين الأحجام المختلفة[٨] ، والتي بصوره عامه تقسم الى مجموعات مختلفة هي النسجة الخشنة والمتوسطة كالحصى والرمل والنسجة الناعمة والمتوسطة كالغرين والطين ، والتي ترتبط بشكل مباشر مع فعاليات النيات الحياتية اما من خلال خصائص التربة الفيزيائية الاخرى او الخصائص الكيميائية والحيوية تبعاً لكيفية ترابطها مع بعضها البعض وحجم الفراغات البينية بين دقائقها ودورها المباشر في تحديد كمية المواد الغذائية في محلول التربة و الاحتياجات والمقننات المائية لمحاصيل الخضروات و القدرة المختلفة على احتفاظها بالماء والغذاء وإيصاله للنبات بمعدل يتناسب مع معدل التبخر و(النتح الممكن) ، وبخلاف ذلك لا يمكن للنبات ان ينمو وينتج بشكل جيد وبشكل خاص بعد جفاف سطح التربة [٩].

بلغ المعدل العام لمفصولات الرمل والطين والغرين ولجميع المواقع والأعماق في ترب منطقة الدراسة (٧٩٣,٦٧، ١١٣,٦٥ ، ٩٢,٦٨غم/كغم-١) على التوالي (جدول ٢) والشكل (١)، وبذلك تصنف وفقا لمثلث نسيج التربة على انها ترب رملية مزيجيه (loam sandy) ومن تتبع القيم نلاحظ ايضا وجود التباين المكاني لنسجة الترب في منطقة الدراسة ما بين الترب ذات النسجة المزيجية (loam) في موقع رقم (٩) ذات الدقائق متوسطة الحجم الى الناعمة الى الترب ذات النسجة الرملية (sandy) ذات الدقائق الخشنة في موقع رقم (٥ و١٠ و١٣) وتتميز جميع هذه الترب بانخفاض نسب مفصولات الغرين والطين فيها وترتفع فيها نسب مفصول الرمل ، مما يؤدي الى ان يكون عدم التماسك وان يكون صنف بناء التربة بترب عديمة البناء مما يساعد على سرعة جفافها وانخفاض معدل الرطوبة فيها وتعرض الجزء السطحي منها الى النقل والاضافة من الدقائق الناعمة الصغيرة الحجم وخفيفة الوزن المهمة للنبات لما تحتويه من مواد عضوية نتيجة التعرية الهوائية او المائية بسبب الامطار بشكل مستمر وبشكل خاص خلال الموسم الزراعي الصيفي وتفكك الطبقات السطحية منها وتذريتها مع الرياح.

جدول (٢) بعض الخصائص الفيزيائية لنماذج الترب في الجزء الغربي من محافظة البصرة

موقع اخذ العينة	اسم المقاطعة الزراعية	مفصولات التربة			النسجة	الكثافة الظاهرية (ميكاغرام/	الكثافة الحقيقية (ميكاغرام/	المسامية(%)	السعة الحقلية (%)	نقطة الذبول الدائم (%)	الماء الجاهز (%)
		الرمل	الغرين	الطين							
ترب المنخفضات	جويدة	٧٦٤,٥									
الترب الرملية	سفوان الجنوبية الغربية	٨٥١,٩									
الترب الرملية	الرميلة الجنوبية	٨٥٣,٤	١٠٢,٦	٤٤	رملية مزيجية	١,٧٨	٢,٩	٣٨,٦٢	١٤,٦	٧,٤	٧,٢
ترب المنخفضات	البرجسية الجنوبية	٧٥٦,٨	١١٨	١٢٥,٢	مزيجية رملية	١,٧	٢,٩٥	٤٢,٣٧	١٥	٧,٦	٧,٤
الترب الجبسية والكلسية	البادية الجنوبية / أ	٩١١,٨	٣٢	٥٦,٢	رملية	١,٨٢	٢,٨	٣٥	١٣,٨	٧,٣	٦,٥
ترب المنخفضات	النجمي الجنوبي	٦٧١,٣	١٥٤,٣	١٧٤,٤	مزيجية رملية	١,٦٨	٢,٩	٤٢,٠٦	١٥,٢	٧,٦	٧,٦
الترب الرملية	خضر الماء	٨٣٨	٦٥	٩٧	رملية مزيجية	١,٧٧	٢,٨٦	٣٨,١١	١٤,٥	٧,٤	٧,١
الترب الرملية	ام قصر	٨٣٨,١	٧٧,٦	٨٤,٣	رملية مزيجية	١,٨	٢,٨٤	٣٦,٦١	١٤,٣	٧,٣	٧
ترب المنخفضات	الشعيبة	٥١٠,٤	٢٣٥	١٥٤,٦	مزيجية	١,٦	٢,٨٦	٤٤,٠٥	١٥	٧,٧	٧,٨
الترب الرملية	الخفاقة	٩٠٨,٨	٥٥	٣٦,٢	رملية	١,٨٣	٢,٨٨	٣٦,٤٥	١٤,٧٣	٧,٨٣	٦,٩
الترب الرملية	شعيب الباطن	٨٥٣,٤	١٠٢,٦	٤٤	رملية مزيجية	١,٧٥	٢,٨٤	٣٨,٣٨	١٤,٥	٧,٥	٧
ترب المنخفضات	الشعيبة الشرقية	٦٠٧,٣	٢٣٨,١	١٥٤,٦	مزيجية رملية	١,٦	٢,٨١	٤٣,٠٦	١٥,٣	٧,٧	٧,٦
الترب الجبسية والكلسية	البادية الجنوبية / ب	٩٥٢	١٤	٣٤	رملية	١,٨٣	٢,٨	٣٤,٦٤	١٤,١	٧,٣	٦,٨
المعدل		٧٩٣,٦٧	١١٣,٦٥	٩٢,٦٨	رملية مزيجية	١,٧٤	٢,٨٦	٣٩,٢	١٤,٦٤	٧,٥	٧,١٨

$$\text{المسامية} = \left(1 - \frac{\text{الكثافة الظاهرية}}{\text{الكثافة الحقيقية}}\right) \times ١٠٠$$

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على :- نتائج التحاليل المختبرية لكل من:-

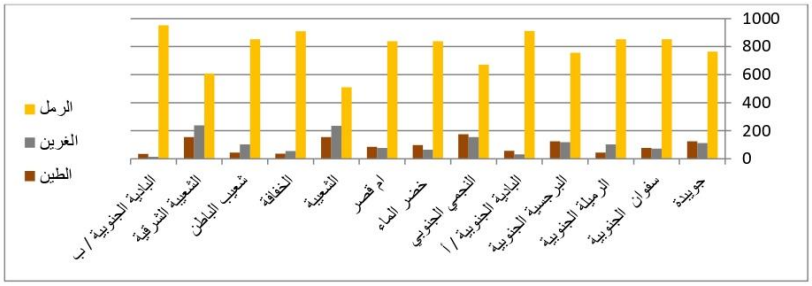
١- جامعة البصرة مركز علوم البحار ، قسم الرسوبيات ، ٢٠١٩.

٢- جامعة البصرة ، كلية الزراعة ، قسم التربة ،٢٠١٩.

(*) تم استخراج قيم المسامية باستخدام المعادلة التالية:-

$$\text{المسامية} = \left(1 - \frac{\text{الكثافة الظاهرية}}{\text{الكثافة الحقيقية}}\right) \times ١٠٠$$

شكل(١) قيم مفصولات نماذج الترب في الجزء الغربي من محافظة البصرة.



المصدر: جدول(٢).

فضلا عن ما سبق تأتي علاقة نسجة التربة بمحاصيل الخضروات من خلال تحديد قيم الاحتياجات والمقننات المائية للمحاصيل والمحتوى الرطوبي والإيصالية المائية في التربة ، ولتميز ترب المنطقة بكونها ترب ما بين الترب ذات النسجة الرملية (salty) الى الترب المزيجية الرملية بشكل عام (loam salty) ، جعل منها ترب ذات صفه غير جيده لعدم قابليتها الكبيرة على الاحتفاظ ومسك الماء ولمدة طويله ، ومن ثم في عدم توفير الرطوبة المناسبة وبشكل كبير لنوع المحصول المزروع وبالتالي الى زيادة في كميات مياه الري المعطاة لمحاصيل الخضروات المزروعة ، وبشكل خاص في الطبقات العليا منها ، لارتباط غيض الماء بنسجة التربة المكونة للمقد ، على الرغم من ارتفاع الطبقة الأقل نعومة في ترب منطقة الدراسة ، الا ان احتوائها على كميات قليلة من الطين والغرين قياساً بالطبقة التي أسفلها كما في الترب ذات النسجة المزيجية الرملية وبشكل خاص في مناطق المنخفضات كما في موقع رقم (١ و٦) لم يساعد ذلك على اعطائها صفة جيدة للاحتفاظ بالرطوبة ، فبشكل عام مع زيادة رطوبته التربة الابتدائية يخفض معدل الغيض والغيض

التجمعي(Cumulative infiltration)[*] ويحدث العكس عند ارتفاع النسجة الخشنة أعلى الطبقة الناعمة [١٠] او يمكن ان تتشابه صفات النسجة بين الطبقتين كما في الترب الرملية او الترب الرملية المزيجية من منطقة الدراسة. بشكل عام إن نسجة التربة الخشنة يؤدي إلى عدم تقييد حركة الماء والهواء وتغلغل جذور النبات فيها ، إذ تتميز الترب الرملية غير المرصوصة بعدم سرعة تبخر الماء على سطوحها قياسا بالترب الطينية لارتفاع معدل غيض الماء فيها [١٠] وبالتالي سرعة غور الماء العمودية نحو الاسفل وعدم تكدس الاملاح على السطح ، اضافة لما سبق تشبع التربة بالرطوبة عند الري لتصل إلى السعة الحقلية المفيدة للنبات بشكل جيد ، الا انها لا تستمر او تحتفظ بالمياه لمدة طويلة ، كما لها ميزة اخرى وعلى الرغم من ارتفاع درجات الحرارة والتبخر في منطقة الدراسة تكون لها عملية صرف وبزل جيدة وعدم نشاط الخاصية الشعرية فيها وترسبت الاملاح فوق سطحها .

٢- الكثافة الظاهرية للتربة Bulk Density of the soil :-

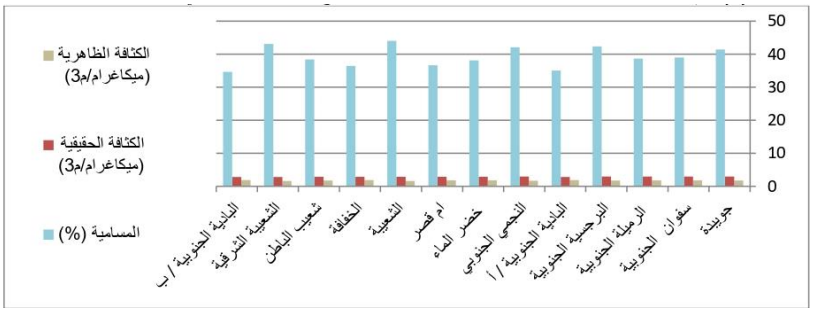
يمكن تعريفها على انها نسبة كتلة المادة الصلبة من التربة بعد مدة من تجفيفها قياسا الى حجمها الكلي بما في ذلك الفراغات الموجودة فيها [١٢] والتي تتاثربشكل خاص بنوع المعادن والمواد العضوية الموجودة فيها ومساميتها وقوامها وطبيعة تراص حبيباتها ، فكلما ازدادت مسامية التربة قلت كثافتها وبالعكس.

ويبين الجدول (٢) والشكل (٢) تباين معدلات الكثافة الظاهرية لترب منطقة الدراسة وبلغ المعدل العام لها (١,٧٤ ميكاغرام/م٣) و سجل موقع (١٠ و١٣) أعلى قيمة لها وبلغت (١,٨٣ ميكاغرام/م٣) وأدنى قيمة في موقع (٩ و١٢) وبلغت (١,٦ ميكاغرام/م٣) .

وبصورة عامة تؤثر قيم الكثافة الظاهرية على المحاصيل الزراعية من خلال تحديد الاحتياجات الغذائية والمقننات المائية من خلال التأثير المباشر في قيم الرطوبة عن طريق النفاذية والقابلية على مسك الماء ، إذ إن وقوع قيم مفصولات التربة ضمن صنف الترب ذات النسجة المزيجية الرملية الى النسجة الرملية ضمن نطاق الترب معتدلة النعومة الى متوسطة خشنة والتي تتميز بكونها ترب ذات التركيب غير المتماسك جعل منها ترب ذات كثافة جيدة ، غير مضغوطة و غير متراصة بين دقائقها وذات مسامات كبيرة ومن ثم عدم توفير الرطوبه بشكل كبير للمحاصيل المزروعة والتقليل من الاحتياجات المائية لها وعملية التقنين الحقلي عن طريق الري ، الا ان الميزة الايجابية منها في طبيعة امتداد الجذور للنباتات بشكل جيد لعدم تجاوز معدلاتها الحد الحرج للكثافة الظاهرية والبالغ(١,٨٥ غم/سم٣) [٩](جدول ٣) وتميزها بالنفاذية والتهوية الجيدة لجذور النبات الناتجة عن عدم تراص الدقائق وخشونة النسجة والتي تعمل على التقليل من الضغط العكسي على جذور النبات ، وبالتالي استطاعة النبات من سحب محلول التربة للحصول على الغذاء والماء ، فضلا عن ما سبق تتميز ترب المنطقة قياسيا بالكثافة الظاهرية بكونها ترب سهلة الغسيل للأملاح وعدم تركزها بشكل كبير بفعل الخاصية الشعرية وارتفاع درجات الحرارة عند السطح ، وعدم وجود تباين في كميات الرطوبة الواصلة لجذور النبات واعاقة نمو البادرات في مراحلها الاولى ورداءه في الانتاجية ، إذ تراوحت قيم الكثافة الظاهرية لهذه الترب في اغلب المواقع بين القيم التقريبية الحرجة لمقاومة التربة للاختراق جذور النبات (١,٦٠ - ١,٨٥ غرام/سم٣) للترب الرملية (جدول ٣)، و التي من طبيعتها عدم الحد من نمو الجذور والتي لا تساعد أيضاً على تقارب وتداخل الذرات وانخفاض المسامية وتقليص الحجم الكلي

للتربة وتكوين الطبقة الصماء انما تساعد على اختلاط مياه الري بشكل متجانس ومتساوي في جميع المواقع والاعماق عند استخدام الري بالغمر ، وان مسامية التربة لا تبدا بالانخفاض لوجود علاقة طردية بين الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة الجذور للاختراق ، على الرغم من انخفاض قيمة الرطوبة فيها [٩] والذي بدورة يؤدي الى انخفاض كمية الماء الجاهز لنمو النبات فيها لميزة كبر حجم ذرات الرمل فيها و غالبا ما تكون ملائمة للإنتاج الزراعي .

شكل(٢) قيم الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية والمسامية لنماذج ترب الجزء الغربي من محافظةالبصرة.



المصدر:جدول(٢).

جدول (٣)الكثافة الظاهرية التقريبية الحرجة(ميكا غرام/سم٣) لمقاومة التربة التي تحدد نمو الجذور

النسجة	الكثافة الظاهرية التقريبية الحرجة (ميكا غرام/سم٣)	
	اعلى قيمة	أدنى قيمة
رملية	١,٨٥	١,٦٠
مزيجية خشنة	١,٨٠	١,٤٠
مزيجية ناعمة	١,٧٠	١,٤٠
غرينية	١,٦٠	١,٣٠
طينية	تعتمد على نسبة الطين وبناء التربة	

٣- **الكثافة الحقيقية للتربة Particle Density of the soil:-**

وتعرف على انها العلاقة بين وزن المادة الصلبة في التربة إلى حجمها وتقاس بـ(ميكا غرام/م٣) ، كما يمكن تعريفها على انها كتلة وحدة الحجوم لدقائق التربة الصلبة التي والتي تتباين قيمها بين نوع الى اخر من الترب والتي تتأثر بشكل مباشر بمكونات التربة من المعادن الثقيلة والمادة العضوية والتي تعد ذات علاقة طردية مع الاولى وعكسية مع الثانية لارتفاع متوسط كثافة المواد المعدنية ليصل الى (٢,٧ ميكا غرام/م٣) والذي يعد مقارب الى كثافة معدن المرو(الكوارتزQuartz) الذي يسود في الترب الرملية فبوجود هذه المعادن بكميات كبيرة في التربة يؤدي إلى رفع كثافتها الحقيقية ، وبشكل عام ان المعدل العام من الطبقة السطحية من الترب الزراعية هو (٢,٦٥ ميكا غرام/م٣) [٩].

بلغ المعدل العام قيم الكثافة الحقيقية لعينات الترب قيد الدراسة (٢,٨٦ ميكا غرام /م٣) (جدول ٢) و سجل موقع (٢) أعلى قيمة لها وبلغت (٢,٩٥ ميكاغرام/م٣) وأدنى قيمة في موقع (٥ و١٣) وبلغت (٢,٨ ميكاغرام/م٣) ، وبتتبع قيم الجدول نلاحظ عدم وجود تباينات كبيرة لهذه القيم بين المواقع (شكل ٢) ، بسبب التشابه الكبير في نوعية المعادن المكونة لهذه التربة الناتج عن اصل التكوين الجيولوجي للمنطقة ، وبشكل عام لا يقل دور هذه الكثافة عن الكثافة الظاهرية للتربة في التأثير على محاصيل الخضروات بشكل مباشر او غير مباشر

من خلال العمليات الزراعية وبشكل اساس على حجم و توفر الرطوبة في التربة من خلال حدوث عمليات التفاعل بين المواد المعدنية الناتجة عن اصل تكوين التربة والمادة العضوية ان وجدت فيها وما تحتويه هذه المادة من معادن وعناصر مختلفة أومن خلال تفاعل العناصر والمعادن الموجودة في التربة فيما بينها ، وما لهذه العملية من دور مباشر في تباين قيم الكثافة الظاهرية والمسامية ودورها جميعا في تخلخل او تماسك التربة و تحديد كمية الماء الممسوك فيها.

٤- مسامية التربة Soil porosity :-

يمكن تعريفها على انها نسبة حجم مسام التربة المشغولة بالماء والهواء الى الحجم الكلي للتربة ، والتي تعد كمؤشر او دليل نسبي لحجم الفراغات الموجودة في التربة ، وبشكل عام تعد مسامية الترب الثقيلة ذات النسجة الناعمة اكبر عددا واقل حجما من مسامية الترب الخفيفة ذات النسجة الخشنة [١٦].

تتباين قيم المسامية مكانياً شكل (٢) ، و بلغ المعدل العام لها في ترب منطقة الدراسة و لجميع المواقع (٣٩,٢%) وسجل موقع (٩) أعلى قيمة لها وبلغت (٤٤,٠٥ %) وأدنى قيمة لها في موقع (٥) وبلغت (٣٥ %) (جدول ٢) ، وبشكل عام تعد جميع ترب منطقة الدراسة من الترب ذات الخصائص غيرالجيده للاحتفاظ بالماء لانخاض عدد وكبر المسام فيها ولاحتوائها على نسب منخفضة من الغرين والطين ، وبالتالي عدم توفير المقننات المائية احتياجاته الغذائية من الغذاء المذاب في محلول التربة للمحصول المزروع والحاجة الى زيادة من عدد وكميه الريات و بشكل يتناسب مع متطلبات المحصول المزروع خلال مراحل نموه ، لعدم وقوع جميع قيم المسامية ضمن نطاق النسبة المئوية للحيز المسامي للترب الثقيلة ووقوع بعض القيم بمستوى أدنى من المعدل العام لمسامية الترب الاعتيادية الجيدة المسامية التي تتراوح ما بين (٤٠-٦٠%) للطبقات العليا والدنيا للتربة[١٧]أو بمعدلات أكبر إذا احتوت الترب على معدل عالي من المواد العضوية والتحبيب الناتج عن نسجة التربة الناعمة بشكل عام[١٨]، و تعد ترب ذات معدل منخفض المسامية على الرغم من كبر حجم المسام فيها .

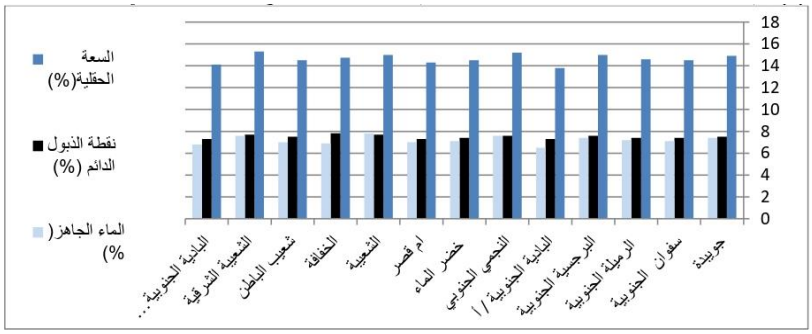
٥- رطوبة التربة Soil Moisture:-

يمكن تعريفها على انها الكمية المتباينة من الماء الممسوك في وحدة كتلة او حجم معين من التربة باختلاف انواعها ونسجاتها ، والتي تؤثر بشكل مباشر وخاص بخواص التربة الكيميائية والبيولوجية من خلال التفاعلات الكيميائية وبالخواص الفيزيائية الاخرى ايضا كالشكل واللدانة والمتانة واللزوجة والنفاذية والرص [١٩]، وما لجميعها من علاقة مباشره وغير مباشره بنمو محاصيل الخضروات عبر مراحل نموها المختلفة و تحديد كمية المقننات المائية لها واحتياجاتها الغذائية عن طريق محلول التربة.

تتباين معدلات الرطوبة عند السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم والماء الجاهز بين موقع واخر في ترب منطقة الدراسة ، و بلغ المعدل العام للرطوبة عند السعة الحقلية في ترب منطقة الدراسة لجميع المواقع (١٤,٦٤%) و سجل موقع (١٢) أعلى قيمة لها وبلغت (١٥,٣%) وأدنى قيمة لها في موقع (٥) وبلغت (١٣,٨%)، وبلغ المعدل العام للرطوبة عند نقطة الذبول الدائم لجميع المواقع (٧,٥%) ، و سجل موقع (١٠) أعلى قيمة لها وبلغت (٧,٨٣%) وأدنى قيمة لها في موقع (٥ و٨ و١٣) وبلغت (٧,٣%)، وبلغ المعدل العام للماء الجاهز

لجميع المواقع (٧,١٨%) ، و سجل موقع (٩) أعلى قيمة لها وبلغت (٧,٨%) وأدنى قيمة لها في موقع (٥) وبلغت (٦,٥%) (جدول٢) والشكل (٣).

شكل(٣) قيم الرطوبة عند السعة الحقية ونقطة الذبول الدائم والماء الجاهزلنماذج ترب الجزء الغربي من محافظة البصرة



المصدر:جدول(٢).

من تتبع القيم السابقة نلاحظ ارتفاع قيم الرطوبة و الماء الجاهز في ترب المنخفضات موقع (١ و٤ و ٦ و١٢) لنعومة نسجة تربتها القريبة الى النسجة المزيجية وتميزها بصغر حجم المسام فيها مع التركيب شبه المتماسك جعل منها ذات قابلية أكبر ومدة اطول على مسك الماء قياسيا بترب المواقع الاخرى المتمثلة بالترب الرملية والجبسية الكلسية موقع رقم (٥ و ٧ و١٠ و١٣) ذات المسام الأكبر حجما و التي تمتعت بقابليه حجمية أكبر على الاحتفاظ بالمياه لكن لمدة أقل نسبياً من الترب الاولى ، الا انه و بشكل عام لاحتواء ترب منطقة الدراسة على نسب قليلة من مفصولات الغرين والطين مع كبر حجم المسام فيها ، جعل منها ذات قابلية قليلة للاحتفاظ بالماء والغذاء بقدر اقل قياساً بالترب الطينية (جدول ٤) والى ان تكون معدلات الماء الجاهز لنمو المحاصيل الزراعية اعتمادا على حدود السعة الحقلية فيها قليلة ايضا (جدول٦).

جدول (٤) الماء الجاهزفي ترب مختلفة النسجة

النسجة	الطين %	التشبع %	السعة الحقليه %	نقطة الذبول الدائم%	الماء الجاهز %
رمل	٣	٤٠	٦	٢	٤
مزيجيه	٢٢	٥٠	٢٩	٥	٢٤
طينيه	٤٧	٦٠	٤١	٢٠	٢١

المصدر :قحطان جمال عبد الرسول، واخرون ،مبادئ التربة العامة ، مقرر دراسي، وزارة التعليم العالي ، جامعة بغداد كلية الزراعة ٢٠١٧ ،ص٤٠.

جدول (٥) تقييم الماء الجاهزعند السعة الحقلية

حدود السعة الحقلية	حدود الماء الجاهز	التقييم
اقل من ١٢	اقل من ٥	قليل جداً
١٢،١ – ٢٤	٥،١ – ١٠	قليل
٢٤،١ – ٣٦	١٠،١ – ١٥	متوسط
٣٦،١ – ٤٨	١٥،١- ٢٠	عالي
أكثر من ٤٨	أكثر من ٢٠	عالي جداً

المصدر : ليث خليل إسماعيل ، الري والبزل ، كلية الزراعة ، جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، الطبعة الثانية ، ١٩٩٩ , ص ١٠٥.

ثالثا : :بعض الخصائص الكيميائية لترب منطقة الدراسة:-

تتمثل الخصائص الكيميائية المدروسة لترب منطقة الدراسة بالمادة العضوية ودرجة التفاعل وبعض العناصر الغذائية وملوحة التربة وتم دراستها على النحو الاتي:-

١- **المادة العضوية Organic Matter(OM) :-**

ان المصدر الرئيس للمادة العضوية هي المخلفات النباتية من اوراق واغصان وجذور النباتات وغيرها من المكونات فضلا عن المخلفات والبقايا الحيوانية المتحللة ، وتعد من اهم الخصائص الكيميائية للتربة التي تؤثر بشكل مباشر على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة ومن ثم على خصوبتها وجودتها للإنتاج الزراعي من خلال تغذية النبات بالاشتراك مع العناصر الاخرى كأيون الكالسيوم في تكوين البناء الحبيبي للتربة[٢،١] ودورها المباشر في زيادة معدل قدرة النبات على امتصاص الفوسفات وكونها مصدر اساسي للفسفور والكبريت في التربة [٢،١]

ويبين الجدول (٦) والشكل (٤) تباين قيم المادة العضوية في ترب منطقة الدراسة تبعا للموقع ، وبلغ المعدل العام و لجميع المواقع (٦،٢٩غم/كغم) وسجل موقع (١) أعلى قيمة لها وبلغت (٧ غم/كغم-١) وأدنى قيمة لها في موقع (٧) وبلغت (٤،١ غم/كغم).

جدول (٦) التحليل الكيميائي لخصائص لنماذج الترب في الجزء الغربي من محافظة البصرة

ت	مواقع اخذ العينة	اسم المقاطعة الزراعية	المادة العضوية O.M. غم /كغم	درجة تفاعل التربة pH	معدل ملوحة التربة(E.C) dsm/m	الايونات الموجبة (ملي مول مكافئ/لتر) mmol/l			
						الكالسيوم Ca	المغنسيوم Mg	الصوديوم Na	البوتاسيوم K
١	ترب المنخفضات	جويبدة	٧	٧،٩	٧	٩،٣	٣،٧	٣٥،٥	٣،١٨
٢	التربة الرملية	سلوان الجنوبية الغربية	٦،٤	٧،٥	٥،٦	٨،١	٤،٤	٢٩	١،٠٥
٣	التربة الرملية	الرميلة الجنوبية	٥،٢	٧،٧	٧	٧،٩	٣،٨	٢٨،٢	٢،٧٧
٤	ترب المنخفضات	البرجسية الجنوبية	٤،٥	٧،٧	٧،٢	٦،٧	٣	٢٩،٢	٢،٩٩
٥	التربة الجبسية والكلسية	البادية الجنوبية / أ	٦،٥	٨،٣	٦،٣	٩	٣،٦	١٨،٨	٠،٦٨
٦	ترب المنخفضات	النجمي الجنوبي	٧	٧،٣	٤	٥،١	٢،١	٢٠،٥	٠،٦٥
٧	التربة الرملية	خضر الماء	٤،١	٨	٣	٤	١،٣	١١	٠،٠٥
٨	التربة الرملية	ام قصر	٦،٤	٧،٦	٦	٧	٢،٣	٢٥،٢	٠،٠٢
٩	ترب المنخفضات	الشعيبة	٧،٦	٧،٤	٤،٢	٦،٤	٥	٢٧	٠،٢٨
١٠	التربة الرملية	الخفاقة	٦،٥	٨،٣	٤	٩،١	٣،٦	١٨،٧	٠،٦٨
١١	التربة الرملية	شعيب البلطن	٦،٤	٧،٥	٥،١	٨،٢	٤،٥	٢١	١،٠٥
١٢	ترب المنخفضات	الشعيبة الشرقية	٧،٧	٧،٤	٤،١	٦،٤	٥،١	٢٩	٠،٢٨
١٣	التربة الجبسية والكلسية	البادية الجنوبية / ب	٦،٥	٨،٣	٦	٩	٣،٥	١٨،٧	٠،٦٨
	المعدل		٦،٢٩	٧،٧٦	٥،٣٤	٧،٤	٣،٥٣	٢٣،٩٨	١،١٠٥

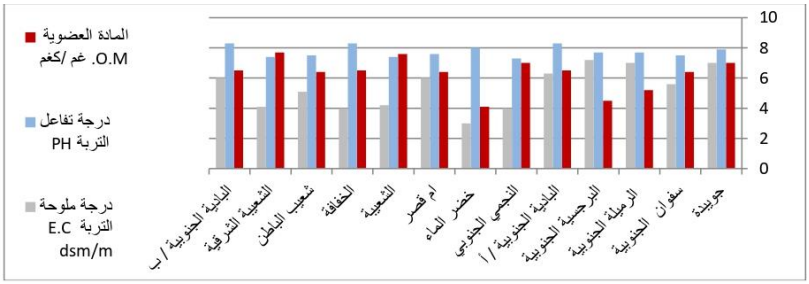
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على : نتائج التحاليل المختبرية لكل من:-

١- جامعة البصرة مركز علوم البحار، قسم الرسوبيات ، ٢٠١٩.

٢- جامعة البصرة ، كلية الزراعة ، قسم التربة ،٢٠١٩.

٣ - استخدام جهاز(yinmik) لقياس قيمه الموصلية الكهربائيه(E.c) و كمية الاملاح الذائبة (TDS) وجهاز(Scientific Chemical Technologies) لقياس الحموضة والقلوية ، ٢٠١٩.

شكل (٤) قيم المادة العضوية ودرجة التفاعل ودرجة الملوحة لنماذج ترب الجزء الغربي من محافظة البصرة



المصدر:جدول(٦).

ويتضح من تتبع قيم الجدول (٦) والشكل (٤) تقارب في قيم المادة العضوية بين المواقع ، الا انها ترتفع بعض القيم في مواقع المنخفضات لما تمتاز المنطقة من انخفاض سطح الارض فيها ومن ثم الى عمليات التعرية والترسيب نحو هذه الاماكن مما يؤدي الى تكوين ترب ذات سمك جيد لنمو وتمسك جذور النباتات فيها . وبتكرر الحالة خلال الموسم المطير ترتفع كميات المادة العضوية المضافة من خلال بقايا النباتات في هذه المنطقة ، او وقد يعود السبب في ارتفاع القيم إلى عملية الإضافة الطبيعية لبقايا المحاصيل الزراعية كون هذه المناطق استثمرت تربتها لزراعة بعض انواع المحاصيل الزراعية عبر مراحل نموه أو من خلال الإضافة الاصطناعية للمادة من قبل الفلاح كسماد إلى التربة ، وبشكل عام تعد قيم المادة العضوية في ترب المواقع المدروسة ضمن تصنيف ترب المناطق الجافة التي تتراوح قيمها ما بين (٥-٢٠ غم/كغم) ويعود هذا الى قلة الغطاء النباتي في المنطقة بشكل عام لقلة معدلات التساقط المطري في المنطقة اذ لا يتعدى المجموع الكلي السنوي للأمطار (١٢٠ ملم) [٢٠] كما وتتعرض بقايا النباتات في المنطقة الى عملية الاكسدة وتحولها الى دبال غير نافع على سطح التربة بفعل ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض المحتوى الرطوبي للتربة قبل ذوبانها وتحولها الى مواد سهلة الهضم الى النبات ، وبذلك يجب اضافة او تعويض التربة عن نقص المادة العضوية فيها من خلال اضافة الاسمدة وبشكل خاص الاسمدة العضوية منها عند الاستثمار الزراعي لزيادة الانتاج [٢٣]

فضلا عن ما سبق تأتي علاقة المادة العضوية بالمحاصيل الزراعية من خلال تحديد الاحتياجات المائية لها و دورها المباشر في تكوين ترب جيده صالحه للزراعة ذات قابليه كبيره على الاحتفاظ بالماء ، فلها القدرة على رفع معدل تلاصق الحبيبات في الترب ذات التركيب المفكك كالترب الرملية في منطقة الدراسة من خلال عملها كمواد لاصقة تعمل على تماسك دقائق التربة ثم قابلية اكبر على الاحتفاظ بالرطوبة وامتصاص الماء ومنعها من التبعثر والتفكك والمحافظة على سطح التربة من عمليات التذرية الريحية دون غلق المسامات البينية فيها التي تعمل على انتقال الهواء والماء والمواد الغذائية من موقع و مستوى لأخر[٢٤]، مما يؤدي الى توفير كميات كافية من الرطوبة الموقعية للنبات فضلا عن التقليل من كمية المفقودات من مياه الري بفعل التبخر السطحي ، اضافة لما سبق فأنها تعمل كمادة مخفضة للكثافة الظاهرية للتربة والحقيقية منها ايضا ، لانخفاض الوزن النوعي للمادة العضوية قياسا بمكونات الاتربة الاخرى من الحبيبات والمعادن مما يسهل من نمو البادرات وامتداد جذور المحاصيل الزراعية بسهولة مع امكانية اجراء العمليات الزراعية كالحراثة بشكل جيد دون تبعثر الطبقة السطحية منها خلال اوقات اشتداد الرياح وبشكل خاص خلال فصلي الربيع

والخريف ، فضلا عن ما سبق فأنها تعمل على تقليل عملية تبخر الماء خاصه في الطبقة السطحية من التربة ورفع من قدرة التربة للاحتفاظ بما يتراوح ما بين (١٠ -٢٥) مره بالماء بقدر وزنها في التربة وبذلك توفير الرطوبة الجيدة للنبات بشكل كبير وبشكل خاص خلال الموسم الزراعي الصيفي لارتفاع درجات الحرارة مما يسبب رفع كميات (التبخر / النتح الممكن) [٢٩].

٢- **درجة تفاعل التربة (pH) soil reaction :-**

وهي احدى اهم الصفات الكيميائية للتربة ويرمز لها كيمائيا بدرجة تفاعل التربة (pH) [٢٦]، كما يمكن تعر يفها على انها اللوغاريتم السالب لفعالية ايون الهدروجين وتستعمل لتوضيح حامضية أوقاعدية التربة والتي تعد صفه عكسية مع قلوية التربة ، وتحدد من خلال نسبة الكاتيونات الذائبة في محلول التربة او الماء إلى نسبة الهيدروجين فيها ، الناتجة عن تفاعل أيونات القواعد كأيون الكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم مع أيون الهيدروجين[٢٧]، وبشكل عام لها حدود مثلى مؤثرة في النبات بشكل مباشر او غير مباشر من خلال التفاعلات الكيميائية في التربة ، والتي تتراوح ما بين (٤ -٩) فما دون او اعلى من ذلك يؤدي الى الاخلال بالتوازن بين العناصر المختلفة في التربة وضرر في العمليات الاحيائية وامتصاص الغذاء من قبل النبات لتنافس ايون الهيدروجين مع الايونات الاخرى كالكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم الذائبة في محلول التربة وقدرة امتصاص النبات للعنصر الاقل كثافة او اكبر كثافة منها[٢٨]، لذلك يجب ان لا تتجاوز او تنخفض قيمها ما بين (٤,٥- ٥.٨) في الترب الزراعية لكي يستطيع النبات اتمام فعالياته الحياتية بشكل صحيح والمثالية منها لزراعة مختلف المحاصيل الزراعية و ملائمة للأحياء الدقيقة التي تعيش في التربة ودورها المهم في تكوين المادة العضوية في التربة وزيادة خصوبتها هي الدرجة المتعادلة ما بين الحموضة والقلوية الدرجة (٧) او القريبة منها [٢٩].

يتضح من جدول (٦) والشكل (٤) تباين قيم معدلات قيم الـ(pH) لترب منطقة الدراسة من موقع لأخر ، و بلغ المعدل العام لجميع المواقع (٧,٧٦) و سجل موقع (٥ و ١٠) أعلى قيمة وبلغت (٨,٣) وأدنى قيمة كانت في موقع (٦) وبلغت (٧,٣) ،وعلى الرغم من ارتفاع القيم في الكثير من المواقع إلا إن غالبية تلك القيم تقع ما بين (٦- ٥.٨) والتي تعد أفضل القيم لدرجة التفاعل في التربة لما توفره من معظم العناصر الغذائية الذائبة في محلول التربة للنبات وسهولة امتصاصه [٣٠]وصنفت بكونها ترب (متعادلة القاعدية) (جدول ٧) , وبذلك فهي ملائمة لزراعة معظم محاصيل الخضروات ، لعدم وجود اثر سلبي كبيرعلى النبات كالتاثيرالمباشر السام او عملية هدم أو غير المباشر على الفعاليات الحياتية للكائنات الحية في التربة [٣١]أو حدوث خلل و إرباك في عملية التوازن بين العناصر الغذائية المختلفة الذائبة في محلول التربة التي يمتصها النبات خلال مراحل نموه المختلفة [٣٢]

جدول (٧) تصنيف الترب على أساس درجة تفاعلها (pH)

حدود درجة التفاعل للتربة	صنف الترب	
أقل من ٤,٥	فائقة الحموضة	Extremely acid
٤,٦- ٥	شديدة الحموضة جداً	strongly acid very
٥,١ – ٥,٥	شديدة الحموضة	acid strongly
٥,٦ – ٦,٠	متوسطة الحموضة	Medium acid
٦,١ – ٦,٥	قليلة الحموضة	slightly acid
٦,٦ – ٧,٣	متعادلة	Neutral
٧,٤ -٧,٨	متعادلة القلوية	Mildly alkaline
٧,٩ – ٨,٤	متوسطة القلوية	Moderately
٨,٥ - ٩	شديدة القلوية	Strongly alkaline
٩,١ فأكثر	شديدة القلوية جدا	strongly alkaline Very

المصدر: وليد خالد العكيدي، علم البيدولوجي، مسح وتصنيف التربة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٦، ص ٢٤٣.

اضافة لما سبق هناك علاقة مباشرة بين قيمة الـ(pH) في التربة او الماء مع نمو وانتاجية المحاصيل الزراعية باختلاف انواعها من خلال تحديد كمية الاحتياجات الغذائية والمقننات المائية لها وما يتطلبة النبات فعلا من هذه الاحتياجات والمقننات خلال مراحل نموه المختلفة ، لارتباطها المباشر برطوبة التربة وحركة ومعيشة الكائنات الدقيقة في التربة ، اذ وبشكل عام تميل درجة التفاعل نحو اتجاه الحامضية بوجود الماء وبالعكس مع قلة الرطوبة في التربة ومن ثم التأثير المباشر من خلال التفاعلات الكيميائية في معادن التربة وبشكل خاص الترب التي تحتوي على مفصول الطين والغرين لما تمتلكه هذه التربة كالتربة المزيجية الرملية في منطقة الدراسة او القريبة منها ، من تركيب شبه متماسك ومتصل بين الفراغات البينية فيه لصغر النسجة فمع وجود نسب عالية من الرطوبة تؤدي العملية الى تجوية المعادن وزيادة ذوبان الكثير من الاملاح في التربة مثل املاح الكربونات والكبريتات والفوسفات[٣٣] اضافة لما سبق فان درجة تفاعل التربة تعد احدى العوامل الرئيسة المؤثرة في زيادة عملية اكسدة المواد العضوية في التربة [٣٤]، ومن ثم تأثيرها في نسجة ومسام الترب و التقليل من تهوية التربة خشنة النسجه وتزيد من تهوية الترب ناعمة النسجه وما لهذه العملية من تأثير مباشر في معدلات الغيض والتوصيل المائي للتربة ومن ثم المحاصيل الزراعية وتباين نموها وانتاجيتها[٣٥] فضلا عن ما سبق يرتبط نمو النبات مع هذه الدرجة بشكل غير مباشر من خلال تغيير صفات التربة ومعدلات العناصر فيها اذ ترتفع قيم درجة تفاعل التربة بإضافة كربونات الكالسيوم اليها اواستعمال الاسمدة وبشكل خاص الكيميائية منها التي تتميز بسرعة الاذابة والتحلل في الماء بخلاف العضوي منها كالأسمدة النيتروجينية الحاوية على الامونيوم والاسمدة الكبريتية ، او ارتفاع ملوحة مياه الري والتي بدورها تؤدي الى رفع درجة الـ(pH) في التربة لوجود علاقة عكسية بينهما [٣٦]

٣- **ملوحة التربة(E.C)Soil salinity :-**

تعد ملوحة التربة مؤشر على درجة تركيز مجموع الاملاح الذائبة في جسم ومحلول التربة في منطقة جذور النبات والتي منها املاح الكلوريدات والكبريتات والكربونات وعنصر الصوديوم وعنصر المغنسيوم وعنصر الكلوريد والبورون والتي ما يكون اساس تجمعها هو طبيعة التكوين الجيولوجي للصخور الام التي تكونت منها التربة الاولية الحاوية على الاملاح ، او بسبب عامل خارجي كالمناخ وارتفاع درجات الحرارة والتبخر وعمل الخاصية الشعرية وتركز الاملاح على سطح التربة ، او من خلال اقتراب مناسيب المياه الجوفية الى السطح الا انه هنا لا تعمل الخاصية الشعرية على رفع تلك الاملاح للسطح الا ما ندر في الترب المزيجية في بعض اراضي المنخفضات والتي تحتوي على مياه جوفية قريبة الى السطح فقط خلال الموسم الزراعي الصيفي مع ارتفاع درجات الحرارة واشتداد سرع الرياح الجافة وتجفيف الطبقة السطحية من التربة.

كما و هناك علاقة مباشرة بين ملوحة التربة ومحاصيل الخضروات من خلال تحديد الاحتياجات الغذائية والمقنن المائي لها فما وتباين في التأثير على كمية امتصاص بعض العناصر الغذائية من قبل النبات ، لوجود

علاقة عكسية بين تركز الأملاح في محلول التربة او مياه الري وعلى راسها املاح الكلوريد في الاجزاء النباتية و التحمل الملحي لتلك النباتات لكميات الملوحة المتركزة ، مع وجود علاقة طردية بين ملوحة التربة وملوحة مياه الري ومعدل كمية تركيز الكلوريد في الانسجة النباتية[٣٧]، وبشكل عام ان اختلال التوازن بين العناصر الغذائية في محلول التربة وارتفاع التراكيز الملحية فيها ، يؤدي الى تدهورفي بعض الخواص الفيزيائية الاخرى لها ، كتركيب وبناء التربة وتماسكها و حركة الماء والهواء والعناصر الغذائية فيها واعاقة نمو البادرات وامتداد الجذور وبشكل خاص عند ارتفاع قيم عنصر الصوديوم [٣٨]

اضافة لما سبق فان ارتفاع معدلات التراكيز الملحية في التربة يؤدي إلى زيادة الضغط الأزموزي وجهد الماء ومن ثم قلة امتصاص الماء من قبل النبات بفعل ارتفاع أزموزية ماء التربة والشد الازموزي المسلط على جذر النبات النامي[٣٩]لما يتناسب به الضغط الآزموزي طردياً مع نسبة تركيز انواع الأملاح في محلول التربة والذي على اثرة ويؤدي الى ارتفاع هذا الضغط و إضعاف قدرة النبات على امتصاص حاجته من الماء والغذاء على الرغم ما تحتويه التربة من كميات كافية لسد حاجته الغذائية وعلى رطوبة مناسبة للنمو[٤٠].وبالتالي حدوث عملية عكسية لدى النبات من خلال الجذور بتفريغ محتواه المائي مما يسبب الجفاف والموت للكثير منها و والذي بدورة ينعكس ايضا على تحديد عدد وكمية الريات بشكل دقيق وتقدير المتطلب المائي الصحيح لزراعة أي محصول زراعي في المنطقة .

وبتتبع قيم الجدول (٦) والشكل (٤) نلاحظ وجود تتباين في قيم معدلات الملوحة في ترب منطقة الدراسة من موقع لأخر ، و بلغ المعدل العام لها و لجميع المواقع ، (٥,٣٤ ديسمنز/م) و سجل موقع (٤) أعلى قيمة لها وبلغت (٧,٢ ديسمنز/متر) وأدنى قيمة كانت في موقع (٧ و١٢) وبلغت(٣ ديسمنز/م)، أي تراوحت القيم مابين (٤,١ -١٥ ديسمنز /م)وعلى أثر ذلك صنف هذه الترب تبعا لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي (جدول ٧) على إنها ترب متوسطة الملوحة ، وعلى الرغم من ارتفاع درجات الحرارة والتبخر في المنطقة ، الا ان ما امتازت بيه التربة من انخفاض نسبة الغرين والطين فيها (جدول ٢) وبعد مستويات الماء الجوفي الى السطح وكبر المسام وخشونة النسجه جميعها ادت دورا كبيرا في ضعف عمل الخاصية الشعرية و رجوع الاملاح الى سطح التربة بعد عملية الغسيل بفعل الامطار خلال الموسم الزراعي الشتوي ، او ارتفاع المياه الجوفية بفعل الخاصية الشعرية نحو الاعلى وتبخرها على سطح التربة خلال الموسم الزراعي الصيفي ، وعلى اثر ما سبق تعد ترب صالحة لزراعة للعديد من المحاصيل الزراعية (جدول ٨) ، مع انتاجية جيدة لمعظم المحاصيل الزراعية قيد الدراسة (جدول٩).

جدول (٧)تصنيف الترب على أساس درجة ملوحتها طبقا لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي عام ١٩٥٤

التوصيل الكهربائي Sat Ext EC dsm/m	صنف التربة	
٠,١ – ٤	ترب قليلة الملوحة	Non-Saline
٤,١ – ٨	ترب متوسطة الملوحة	Low-Saline
٨,١ - ١٥	ترب عالية الملوحة	Medium-Saline
أكثر من ١٥	ترب عالية الملوحة جدا	High -Saline

FAO.unesoc , Irrigation Drainage , Salininity, Antirational Source, book London ,Hutchin son ,aelco, 1973, p75

جدول(٨) تحمل محاصيل الخضروات لملوحة التربة ومدى الانخفاض في الإنتاجية عند درجات مختلفة من الملوحة

المحصول	الإنتاجية ١٠٠%	الإنتاجية ٩٠%	الإنتاجية ٧٥%	الإنتاجية ٥٠%	الإنتاجية صفر%
	الملوحة (EC)(ديسمنز /م٣).				
اللفت	٠,٩	٢	٣,٧	٦,٥	١٢
الجزر	١	١,٧	٢,٨	٤,٦	٨,١
البصل	١,٢	١,٨	٢,٨	٤,٣	٧,٤
الفجل	١,٢	٢	٣,١	٥,١	٨,٩
الخس	١,٣	٢,١	٣,٢	٥,١	٩
الفلفل	١,٥	٢,٢	٣,٣	٥,١	٨,٦
الكرفس	١,٨	٣,٤	٥,٨	٩,٩	١٨
السبانخ	٢	٣,٣	٥,٣	٨,٦	١٥
الخيار	٢,٥	٣,٣	٤,٥	٦,٥	١٠,٥
الطماطة	٢,٥	٣,٥٧	٥	٧,٦٧	١٣,٠٢
الكوسة	٤,٧	٥,٨	٧,٤	١٠,١٦	١٥,٦٦

المصدر : محمود عبد الحسن جويهل ،تأثير الأملاح في مياه الري على الزراعة في محافظة النجف ، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية ،العدد ١٥ ، السنة الثامنة ، ٢٠١٤ ، ص٢٥٠

جدول(٩) معدل نقصان (١٠%) من الانتاجية لكل زيادة ملوحة (EC dsm/m) ونسبة الانتاجية (%) لمحاصيل الخضروات قياسا بالمعدل العام لملوحة التربة (ديسمنز/م٣) في منطقة الدراسة

المحصول	معدل نقصان (١٠%) من الانتاجية لكل زيادة ملوحة (EC dsm/m)	الانتاجية (%) لمحاصيل الخضروات قياسا بالمعدل العام لملوحة التربة (ديسمنز/م٣) في منطقة الدراسة
اللفت	١,١	٦٠,٣٦
الجزر	٠,٧	٣٩,١٤
البصل	٠,٦	٤٢
الفجل	٠,٨	٤٩,٢٥
الخس	٠,٨	٥٠,٥
الفلفل	٠,٧	٤٦,٢٨
الكرفس	١,٦	٧٨,٣٧
السبانخ	١,٣	٧٤,٩٢
الخيار	٠,٨	٦٥,٥
الطماطة	١,٠٧	٧٤,٢
الكوسة	١,١	٩٤,٩

المصدر :الباحث بالاعتماد على جدول (٨)

٤- ادمصاص الصوديوم Sodiym Adsorpation Rato (SAR) و الصوديوم المتبادل (ESP) Exchangeable Sodium:-

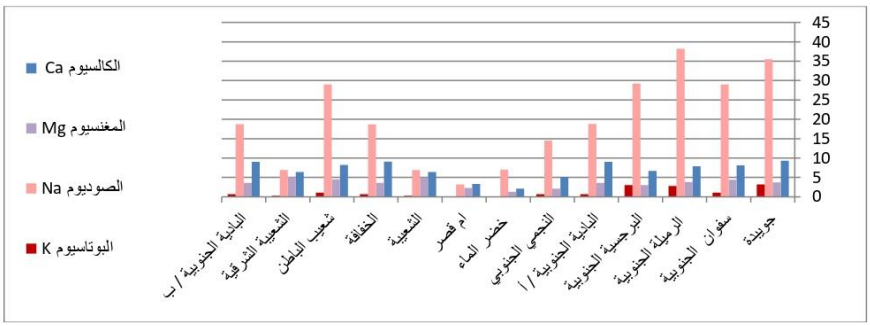
إن العوامل التي تؤثر في عملية ارتفاع قيم ملوحة التربة هي ذاتها العوامل التي تعمل على زيادة قيم الصوديوم المتبادل (ESP) والصوديوم الممدص (SAR) و تؤدي إلى تأثيرات سلبية او ايجابية على خصائص الترب الكيميائية الاخرى والخصائص الفيزيائية كالتركيب والنفاذية[٤٠]؛ وترتبط قيم الصوديوم المتبادل وادمصاص الصوديوم و التراكيز الملحية في التربة بشكل اساس بالايونات التي فيها وعمل كل عنصر منها منفرد او مشترك مع عنصر اخر في التأثير المباشر وغير المباشر على المحاصيل الزراعية ومن هذه العناصر بعض الايونات الموجبة التي توجد في محلول التربة الناتجة عن انحلال وذوبان الاملاح والمعادن الموجودة في التربة او من خلال عملية الاضافة بفعل عامل المناخ بعناصره المختلفة ، او بفعل الاضافة تحت السطحية بفعل المياه الجوفية ، او من خلال المواد المضافة بفعل العامل البشري من خلال احد نشاطاته كالزراعة . والعوامل التي

تعمل على اضافة هذه الايونات والمعادن هي ذاتها عوامل مؤثرة في تباين كميتها مكانيا وزمانيا فضلا لما سبق فللعامل الحيوي كعمليات التحلل والاكسدة الناتجة عن نشاط الاحياء الدقيقة في التربة لها دور مباشر في عمليات الاضافة والنقصان والتباين لتلك الايونات والعناصر[٤٢] يمكن تقسيم هذه الايونات او العناصر تبعا لاحتياج النبات اليها في مراحل نموه المختلفة الى عناصر اساسية لا يستطيع النبات الاستغناء عنها، وعناصر ثانوية تكون حاجة النبات لها محدودة او بنسب قليلة جدا او يحتاجها النبات في احدى مراحل نموه ، وبشكل عام يمتص النبات هذه العناصر الغذائية بشكل او بصورة جاهزة من محلول التربة او على شكل ايونات موجبة وسالبة على سطوح غرويات التربة [٤٣]ومن اهم تلك العناصر التي يحتاجها النبات كغذاء وذات دور مباشر في عملياته الحياتية عنصر الكالسيوم (Ca) ويعد المكون الاساس لكثير من الصخور ومعادن القشرة الارضية التي تكونت منها التربة ، ويعد من العناصر الضرورية لجميع النباتات لدخوله ضمن عملية التمثيل الضوئي وصنع الغذاء في النبات [٤٤].أعنصر المغنسيوم (Mg) و يتباين محتوى الترب من هذا العنصر الا ان كمياته تكون قليلة جدا بشكل عام اذ تقارب (٠,٠٥ ، ٠,٥ ، ١,١ %) في الترب الرملية والطينية وانواع من الترب الاخرى على التوالي [٤٥]، ويعد هذا العنصر من العناصر المهمة ايضا في تغذية النبات وقيامه بفعالياته الحياتية من خلال دخوله في التكوين لمادة الكلوروفيل وخلاف ذلك لا تستطيع النباتات الخضراء القيام بعملية التركيب الضوئي وصنع الغذاء [٤٦].أعنصر الصوديوم (Na) وهو احد العناصر الموجودة طبيعيا في التربة من خلال وجوده في الصخور الام للقشرة الارضية التي تكونت منها التربة وبنسب قليلة ايضا تقارب (٢,٦٣%) ، كما يوجد طبيعيا في الترب بكميات اصغر في المناطق الجافة وشبه الجافة كترب منطقة الدراسة وما يميزه هو سهولة وسرعة ذوبانه في المياه كمياه الامطار او المياه المستخدمة لغسيل التربة ، وله دور مباشر وكبير في عملية فقدان التربة لبنائها الجيد عند ارتفاع كميات وجودة مصاحبا ذلك ارتفاع معدلات رطوبة التربة [٤٧].

وتأتي العلاقة المباشرة وغير المباشرة لهذه العناصر بمحاصيل الخضروات من خلال وجود علاقة ايجابية للبعض منها واحتياجات النبات الغذائية و المائية وكمية الاملاح في التربة كعنصر الكالسيوم من خلال تحسين صفات التربة الفيزيائية حيث يمنع تشتت جزيئات التربة الى حد كبير ويساعد من الحد من ظاهرة تصلب القشرة السطحية على التربة الناتج عن الضغط وبالتالي سرعة تغلغل الجذور والمياه داخل التربة وتقليل الجريان السطحي[٤٨]؛ إلا ان الدور الكبير لهذه الايونات يكمن في تباين نسبة الايونات الممدصة ونوعيتها او المتبادلة على سطوح التبادل او الايونات المذابة في محلول التربة وفي تحديد قيم الـ (ph). والتي يجب ان تكون في حالة اتزان او تعادل بمعنى ان يكون مجموع الايونات السالبة يساوي مجموع الايونات الموجبة الذائبة في محلول التربة[٤٩]،وما لهذه المتغيرات من دور مباشر بالتأثير على الخصائص الفيزيائية والكيمائية للتربة من خلال العنصر الاساس المؤثر الا وهو كمية الاملاح المذابة ، كما ويمكن الاستدلال على نسبة الصوديوم المتبادل (ESP) في التربة من التفاعلات بين هذه العناصر الثلاث و ايجاد حدود لادمصاص الصوديوم (SAR) في التربة والذي هو النسبة المئوية للصوديوم إلى الكالسيوم والمغنسيوم في التربة.

تبين قيم الجدول (٨) والشكل (٥) تباين قيم الأيونات الموجبة في ترب منطقة الدراسة موقعيا ، و بلغ المعدل العام للكالسيوم (Ca) والمغنسيوم (Mg) و الصوديوم (Na) ولجميع المواقع (٧,٤ ، ٣,٥٣ ، ٢٣,٩٨ملي مكافئ/ لتر) على التوالي، وسجلت اعلى قيمة لعنصر الكالسيوم في موقع (١) وبلغت (٩,٣ملي مول مكافئ/ لتر) وادنى قيمة في موقع (٧) وبلغت (٤ ملي مول مكافئ/ لتر)، اما عنصر المغنسيوم فكانت اعلى قيمة في موقع(١٢) وبلغت (٥,١ ملي مول مكافئ/ لتر) وادنى قيمة في موقع (٦) وبلغت (٢,١غم/ كغم)، اما عنصر الصوديوم فسجلت اعلى قيمة في موقع (١) وبلغت (٣٥,٥ ملي مول مكافئ / لتر) وادنى قيمة في موقع (٧) وبلغت (١١ ملي مول مكافئ / لتر).

شكل (٥) قيم الايونات الموجبة (mmol/l) لنماذج ترب الجزء الغربي من محافظة البصرة.



المصدر: جدول(٦).

وبلغ المعدل العام للصوديوم الممدص (SAR) والصوديوم المتبادل (ESP) ولجميع المواقع (١٠,٦٦ ملي مول مكافئ/ لتر) و (١٢,٥٣%) على التوالي، وسجلت اعلى قيمة للصوديوم الممدص في موقع (٦) وبلغت (١٥,٧٢ملي مول مكافئ/ لتر) وادنى قيمة في موقع (٧) وبلغت (٦,٧٥ ملي مول مكافئ/ لتر)، اما الصوديوم المتبادل فكانت اعلى نسبة في موقع(٦) وبلغت (١٧,٩٨ %) وادنى قيمة في موقع (٧) وبلغت (٨%) الجدول (٩) والشكل (٦).

ويقع تصنيف هذه الترب اعتمادا على المعدل العام ولجميع المواقع للنسبة المؤوية للصوديوم المتبادل (١٢,٥٣%) جدول(٩) والملوحة (EC) (٥,٣٤ ديسمنز/م) ودرجة التفاعل (٧,٧٦) جدول(٦) على انها ترب (ملحية غير صودية) جدول(١٠) على الرغم من إرتفاع قيم الصوديوم المتبادل إلا اكثر من (١٥%) في موقع (١ و٤ و٦) جدول(٩) ، وبشكل عام ولجميع قيم الصوديوم المتبادل ولجميع المواقع لم تتجاوز النسبة (٢٠%) جدول(١١) وعلى اثر ذلك لا يشكل الصوديوم المتبادل خطورة على زراعة ونمو محاصيل الخضروات في ترب منطقة الدراسة من خلال ايجاد اثر سلبي لنمو هذه المحاصيل بشكل مباشر بإيجاد سوء او خلل او إرباك في عملية امتصاص النبات للمغذيات المذابة في محلول التربة ، او اثر سلبي غير المباشر من خلال تفريق حبيبات التربة وايجاد حالة من سوء الصرف او تغدق التربة لضعف خاصية الرشح فيها ، او من خلال صعوبة بزوغ البادرات في مرحلة الانبات وامتداد وانتشار جذورها في اعماق التربة وبطئ في عملية النمو خلال مرحلة النمو الخضري وتفرع السيقان ونمو وافتراش الاوراق لعدم تسبب هذه النسبة من الصوديوم المتبادل في ترب

منطقة الدراسة بوجود قشرة سطحية صلبة او طبقة طينية صماء تحت التربة السطحية الناتجة عن حركة الدقائق الناعمة للتربة نحو الأسفل .

جدول (٩) قيم SAR (ملي مول مكافئ /لتر) والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل ESP (%) لنماذج الترب في الجزء الغربي من محافظة البصرة.

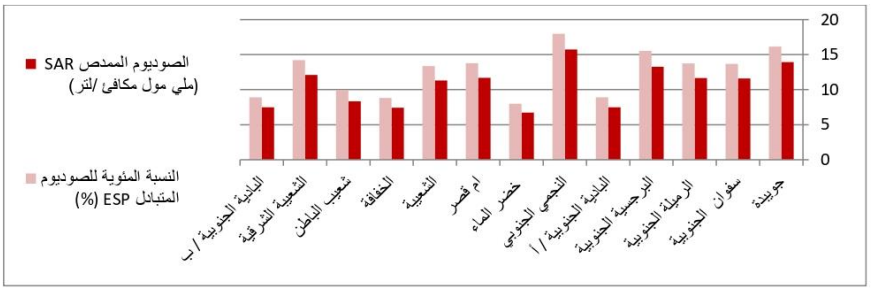
ت	الموقع	الصوديوم الممدص SAR (ملي مول مكافئ /لتر)	النسبة المئوية للصوديوم المتبادل ESP (%)
١	جويبدة	١٣,٩٢	١٦,١٥
٢	سفوان الجنوبية	١١,٦	١٣,٦٨
٣	الرميلة الجنوبية	١١,٦٥	١٣,٧٣
٤	البرجسية الجنوبية	١٣,٢٥	١٥,٥٤
٥	البادية الجنوبية / أ	٧,٤٩	٨,٩١
٦	النجمي الجنوبي	١٥,٧٢	١٧,٩٨
٧	خضر الماء	٦,٧٥	٨
٨	ام قصر	١١,٦٨	١٣,٧٦
٩	الشعيبة	١١,٣	١٣,٣٥
١٠	الخفافة	٧,٤٢	٨,٨٢
١١	شعيب الباطن	٨,٣٣	٩,٩٣
١٢	الشعيبة الشرقية	١٢,٠٩	١٤,٢١
١٣	البادية الجنوبية / ب	٧,٤٨	٨,٩
	المعدل	١٠,٦٦	١٢,٥٣

المصدر : بالاعتماد على جدول (٦).

$$SAR = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

$$ESP = \frac{100\,(-0.0126 + 0.01475\ SAR)}{1 + (-0.0126 + 0.01475\ SAR)}$$

شكل(٦) قيم SAR (ملي مول مكافئ /لتر) والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل ESP (%) لنماذج الترب في الجزء الغربي من محافظة البصرة.



المصدر :جدول رقم (٩).

جدول(١٠) تصنيف الترب المتاثرة بالملوحة اعتمادا درجة ملوحة التربة E.C dsm/m ودرجة تفاعل التربة pH والصوديوم المتبادلESP(%)وفقا لمعيار مختبر الملوحة الأمريكي لعام ١٩٥٤

صنف التربة	درجة ملوحة التربة E.C dsm/m	درجة تفاعل التربة pH	النسبة المئوية للصوديوم المتبادلESP (%)
ترب غير ملحية غير صودية(*)	اقل من ٤	اقل من ٨,٥	اقل من ١٥
ترب ملحية غير صودية	اكثر من ٤	اقل من ٨,٥	اقل من ١٥
ترب ملحية صودية	اكثر من ٤	اقل من ٨,٥	اكثر من ١٥
ترب صودية غير ملحية	اقل من ٤	اكثر من ٨,٥	اكثر من ١٥

المصدر:ريتشاردز ، تشخيص وتحسين التربة المالحة القلوية ،طاقم مختبر الملوحة الأمريكية ، وزارة الزراعة الامريكية ، الطبعة الثانية ، ١٩٥٤،ص١٦٦.

(*) الصودية =القلوية

جدول (١١) تأثير النسبة المئوية للصوديوم المتبادل(ESP) على التربة

خطورة الصوديوم	الصوديوم المتبادلESP (%)
غير خطر	اقل من ٢٠
قليل الخطورة	٢٠ – ٤٠
معتدل الخطورة	٤٠ – ٦٠
عالي الخطورة	٦٠ - ٨٠
شديد الخطورة جدا	اكثر من ٨٠

Fitzpatrick, E.A. , Soils: their formation, classification and distribution, London, Longman ,1988,P114

خلاصة واستنتاجات:-

١- ان التكوين الجيولوجي ومستويات وشكل السطح في منطقة الدراسة اساس في تكوين الترب واختلاف صفاتها من موقع لاخر ، والتي تميزت كونها جزءاً من تركيب الجزء الغربي من تكوينات الهضبة الغربية في محافظة البصرة.

٢- بلغ المعدل العام لمفصولات الرمل والطين والغرين ولجميع المواقع والأعماق في ترب منطقة الدراسة (٧٩٣,٦٧ ، ١١٣,٦٥ ، ٩٢,٦٨غم/كغم-١) على التوالي ، وبذلك تصنف ضمن الترب الرملية المزيجية (sandy loam) ، ومن الصفات السلبية فيها تعد من الترب غير الجيدة لعدم قابليتها الكبيرة على الاحتفاظ ومسك الماء ولمدة طويله لارتفاع المسامية وعدم تماسك بناء التربة ، الا انها تحتوي على صفات جيدة عدة ناتجة عن وقوع قيم مفصولات التربة ضمن صنف الترب ذات النسجة المزيجية الطينية الغرينية الى النسجة الرملية ضمن نطاق الترب معتدلة النعومة الى متوسطة خشنة والتي تتميز بكونها ترب ذات التركيب غير المتماسك جعل منها ترب ذات كثافة جيدة ، غير مضغوطة و غير متراصة بين دقائقها وذات مسامات كبيرة منها انها ترب ذات مسامية عالية لها دور كبير في تهوية التربة وحركة الماء والهواء وامتداد جذور محاصيل الخضروات فيها ومن الترب الجيدة سهلة التعامل من خلال العمليات الزراعية كالحراثة والتسميد .

٣- كانت معدلات المادة العضوية في ترب منطقة الدراسة وعلى الرغم من ارتفاع بعض القيم في مواقع المنخفضات لما تمتاز المنطقة من انخفاض سطح الارض وبالتالي الى عمليات التعرية والترسيب نحو هذه الاماكن مما يؤدي الى تكوين ترب ذات سمك جيد لنمو وتمسك جذور النباتات فيها الا انه وبشكل عام تعد قيم المادة العضوية في ترب المواقع المدروسة ضمن تصنيف ترب المناطق الجافة التي تتراوح قيمها ما بين (٥-٢٠ غم/كغم) ويعود هذا الى قلة الغطاء النباتي في المنطقة بشكل عام لقلة معدلات التساقط المطري في المنطقة اذ لا يتعدى المجموع الكلي السنوي للأمطار (١٢٠ ملم).

٤- فيما يخص رطوبة التربة وعلى الرغم ما تتميز به ترب المنخفضات من نسجة مزيجية الى مزيجية رملية مع احتوائها على المواد العضوية الناتجة عن نمو النبات الطبيعي والدقائق الناعمة من الطين

والغرين الناتجة عن التعرية المائية ، الا انه وبشكل عام تتميز ترب منطقة الدراسة بخشونة النسجة و كبر حجم المسام فيها واحتوائها على نسب قليلة من مفصولات الغرين والطين وفقرها للمواد العضوية ، جعل منها ذات قابلية قليلة للاحتفاظ بالماء والغذاء وبقدر اقل قياساً بالترب الطينية او الغرينية والى ان تكون معدلات الماء الجاهز لنمو محاصيل الخضروات اعتمادا على حدود السعة الحقلية فيها قليلة ايضا مما يتطلب عند استثمارها للنشاط الزراعي تحسين الصفات الفيزيائية فيها كخطوة اولى.

٥- إن معظم قيم درجة التفاعل لترب قيد الدراسة تقع مابين (٦- ٨,٥) والتي تعد أفضل القيم لدرجة التفاعل في التربة لما توفره من معظم العناصر الغذائية الذائبة في محلول التربة للنبات وسهولة امتصاصه وصنفت بكونها ترب (بسيطة إلى معتدلة القاعدية) وبذلك فهي ملائمة لزراعة معظم محاصيل الخضروات .

٦- بلغ المعدل العام للملوحة و لجميع المواقع (٥,٢٦ ديسمنز/م) وتباينت القيم من موقع لأخر ،الا انها تراوحت ما بين (٤,١ -٧,٢ ديسمنز /م٣)وعلى أثر ذلك صنف هذه الترب تبعا لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي على إنها ترب متوسطة الملوحة وتعد ترب صالحة لزراعة العديد من محاصيل الخضروات مع انتاجية عالية وبشكل خاص لمحصول الكرفس والسبانغ والخيار والطماطة والكوسة.

توصيات لمحاولة استصلاح او تحسين خصائص ترب منطقة الدراسة:-

يقصد بالاستصلاح الزراعي للتربة هو معالجة نقص او عيب معين في الأرض باستخدام وسائل وطرق مختلفة لرفع خصوبة التربة وتحويلها من تربة غير صالحة الى تربة صالحة للزراعة وان كانت بنسب قليلة ويتم ذلك عن طريق توفير المستلزمات الاساسية التي يحتاجها النبات المزروع في مراحل نموه المختلفة سواء مستلزمات غذائية او فيزيائية او كيميائية او حيوية بيئية ، فكل مشروع زراعي باختلاف حجمة وتكاليفه فالحصيلة النهائية منه هو ايجاد اكبر انتاجية باقل تكاليف اقتصادية .

اما عملية تحسين التربة لغرض الزراعة فيقصد بها هنا تحويل التربة بكل صفاتها غير الجيدة وغير المرغوب فيها الى ترب جيدة وذات صفات جيدة لاقامة أي مشروع زراعي مثال ذلك العمليات الزراعية كالحراثة وتحسين سطح التربة والتغطية والعزق والتسميد ومكافحة الادغال والري والبزل والكثير من العمليات الاخرى ، والهدف منها ايضا في محصلة نهائية لادامة خصوبة التربة لغرض اعطاء افضل انتاجية باقل تكلفة اقتصادية والمحاولة الاساسية والاولى هنا هو امداد عمر التربة لاطول مدة ممكنة بناءا على دراسة معدة مسبقا او دراسة تجريبية حالية . ويمكن استصلاح وتحسين ترب منطقة الدراسة من خلال تطبيق ما يلي :-

١- رفع خصوبة التربة من خلال **تعديل النسجة والبناء بإضافة المحسنات الطبيعية كالطين والغرين و الاسمدة العضوية** بطيئة الذوبان في الماء **للطبقات السطحية المهمة** للنبات **للعمق (٠ - ٥٠سم) وبشكل خاص مخلفات السماد الحيواني** كمخلفات الدجاج و التسميد الورقي من مخلفات المحاصيل الزراعية لتحسين تركيب التربة و تهويتها وزيادة قابليتها بالاحتفاظ بالماء والمحافظة على الطبقة السطحية منها من الجفاف ورفع معدل مسك الماء فيها وسهولة حركته بين ذراتها دون الفقد نحو الاسفل ^{0}، وعلى اثره تستطيع محاصيل الخضروات امتصاص الماء وسد حاجاتها الغذائية من العناصر بشكل صحيح دون الحاجة إلى معدل ريات وكميات اكبر من مياه

الري ، اضافة لما سبق ما تحتويه هذه المواد على جزء كبير من عنصر النتروجين والفوسفور وبنسبه كبيره من البوتاسيوم **التي تساعد على انبات ونمو المحاصيل** عموديا وزيادة عدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتواها من مادة الكلوروفيل ورفع معدل عدد الثمار[٥١]

٢- اتباع نمط وموعد صحيح للحراثة وبشكل خاص خلال الموسم الزراعي الشتوي مع ارتفاع رطوبة التربة لعدم تفكيك هيكل وبناء التربة بشكل كبير وبشكل خاص لما تتميز به من تركيب غير متماسك للنسجة الخشنة وقلة امواد العضوية فيها ، وذلك لكي لا ترتفع قيمة الكثافة الظاهرية فيها بصورة اكبر مما يولد نفاذية كبيرة للتربة من خلال تشتيت اتصال الانابيب الشعرية مع بعضها البعض وبالتالي سرعة حركة الماء العمودية فيها وغور الماء نحو الاسفل وعدم استفادة النبات المزروع منه ، ويمكن ذلك **من خلال الحراثة في الأيام الاولى من الشتاء (كانون الأول) مع** بدء موسم الأمطار بأعماق تتراوح بين (١٠-١٥سم) لزيادة قدرة التربة على استيعاب أكبر كمية من مياه الأمطار العذبة . وايضا في ذات الوقت تعمل الحراثة بهذا عمق على حماية الأسمدة المضافة باختلاف انواعها من الفقد نتيجة عوامل المناخ كالأكسدة بفعل ارتفاع درجات الحرارة والتبخر خلال الموسم الزراعي الصيفي، مضافاً إلى ذلك المتبقي من هذه الاسمدة خارج عملية التحلل بفعل الماء او بفعل تفاعلات العناصر الاخرى والمتحول إلى اللون الداكن والغامق والذي يطلق عليه مصطح الدبال له دور مباشر وكبير في ربط وتماسك دقائق حبيبات التربة مع بعض [٥٢]مما يساعد مغاض الماء ان يكون فيها بطيئاً وبالتالي ضعف عملية الترشيح والغور نحو الاسفل بسبب كبر المسام بعيدا عن جذور النبات .

٣- استخدام الوسائل والطرق والتقنيات الحديثة من خلال تحديد الموعد الملائم لزراعة المحصول الزراعي الذي يعطي اكبر انتاجية في هذا الوقت مع استفادته اكبر قد من المستطاع من الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية التي تتميز بها التربة لموقع ما وتحت ظروف بيئية معينة ، ويمكن تطبيق ذلك من خلال الاتي :-

أ- تطبيق تقنية الري الحديث (نظم الري المضغوط)كالري بالتنقيط فوق وتحت السطحي لري محاصيل الخضروات وبشكل خاص التي تتميز بكبر حجمها كطماطة والبطيخ والرقي واللهانة والقرنابيط ، والتي تزرع بشكل منفرد ، ويمكن بجوار احتياجات النبتة المائية اضافة الاحتياجات الغذائية(سماد كيميائي مذاب في الماء) اوالمخصبات والمبيدات الحشرية والفطرية عن طريق استخدام هذه التقنية ، اضافة الى ذلك باستخدام هذا الاسلوب يمكنك الاستغناء عن الأيدي العاملة بنسبة تصل إلى(٧٠%)مقارنة بالأساليب التقليدية الأخرى ، مع توفير الرطوبة في منطقة الجذور وحصول على أكبر استفادة من الرطوبة من قبل للنبات[٥٣]، اضافة لما سبق له فائدة كبيرة في تفتيت وتقليص حجم التكتلات الجبسية في الطبقات السطحية من التربة وتحرير الماء المحتجز بين هذه الطبقات أو الكتل غير النفاذة[٥٤]، مع توفير لمياه الري بمعدل يتراوح ما بين (٣٠-٤٠%)مقارنة بأساليب الري الأخرى[٥٥]، وما يقارب (٥٠%) مقارنة بالري في القنوات المكشوفة[٥٦]، وعلى اثر ما سبق قد يعطي معدل في ارتفاع الإنتاجية يصل الى أربعة أضعاف الإنتاجية مقارنة بالأساليب التقليدية[٥٧]. اضافة لما سبق يمكن استخدام تقنية الري الحديث الري بالرش وبشكل خاص لري

محاصيل الخضروات خلال الموسم الزراعي الشتوي لانخفاض درجات الحرارة والتبخر بخلاف الموسم الزراعي الصيفي مما قد يعطي حالة سلبية عند استخدامه من خلال حرق الاوراق والثمار مع تبخر المياه وجفافها وبشكل خاص عند استخدام مياه ري تتميز بارتفاع تراكيز الاملاح فيها كبعض مياه الابار للمياه الجوفية في منطقة الدراسة ، وله ميزات عدة منها تجانس معدل التوزيع الرطوبي في التربة والمنطقة المحيطة بالنبات ويمكن استخدام المياه وان كانت قليلة عند استخدام هذا الاسلوب [٨] كونها تأخذ مساحات كبيرة عن الرش بصورة رذاذ ناعم[٩]؛ ولا تتم من خلاله عملية جرف الترب السطحية والمحافظة على خصوبة الطبقة السطحية منها ، مع ري النباتات المتباعدة المواقع ، و يمكن اضافة الاسمدة والمبيدات من خلال عملية الرش ، دون الحاجة للقدرة البدنية ، ويمكن استخدامه بدون تسوية الارض ،اذ تقدر نسبة استفادة النبات استخدام هذا الإسلوب بـ(٩٠%)من كمية المياه الواصلة فعلياً [١٠] مع الترشيد في الكمية بما يقارب (٧٥%) مقارنة مع الري السطحي[٦].

المصادر:-

١- إسماعيل ، ليث خليل ، الري والبزل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ط٢، ٢٠٠٠.

٢- اسود ، حمود اسود ، ايمان عبد المهدي الجنابي، الاستصلاح الحيوي للترب الملحية باستخدام المحاصيل المتحملة للملوحة مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العدد الثالث والأربعون ، المجلد الخامس، ٢٠١١.

٣- التميمي ، محمد هاشم حسين ، تقدير المقننات المائية لمحاصيل الخضروات في السهل الرسوبي من محافظة البصرة، اطروحة دكتوراه ،كلية الآداب ،جامعة البصرة،٢٠٢٠.

٤- الجنابي ، محمد علي عبود ، الشيخلي عبد الله حسين سلمان ، تاثير الأسمدة العضوية والتغطية في التوزيعات الملحية في التربة تحت نظام الري بالتنقيط الناقص للبطاطا، كلية الزراعة ،جامعة ديالى ، مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، العدد الاول ،٢٠١٢.

٥- الجواهري ،احمد عبد الصاحب ، رضا عبد الجبار الشمري، مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول المقترحة ، القانون والعلوم السياسية، جامعة القادسية، ٢٠١٢.

٦- جويهل ، محمود عبد الحسن ،تأثير الأملاح في مياه الري على الزراعة في محافظة النجف ، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية ،العدد ١٥ ، السنة الثامنة ، ٢٠١٤.

٧- حسن ، هشام محمود ، فيزياء التربة ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر،، جامعة الموصل، ١٩٩٠

٨- راشد ، مهدي ، دراسة الجدوى الاقتصادية لمنظومة الري بالتنقيط، جامعة البصرة، كلية الإدارة والاقتصاد، ١٩٨٤.

٩- الرحمن ، جمال ناصر عبد ،عبد الله حسن الشيخلي ، تأثير فترة ومستوى الري وتصريف المنقط على معدل الغيض في الترب الطينية ،مجلة العلوم الزراعية العراقية المجلد (٤٢) ، عدد خاص ،٢٠١١.

١٠- الرسول ، قحطان جمال عبد ،جواد طه محمود ،ابتسام مجيد رشيد، عبد الباقي داوود سلمان، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،جامعة بغداد ،كلية الزراعة، المقرر الدراسي لمبادئ التربة للعام ٢٠١٦-٢٠١٧.

١١- سلسلة حقائق العناصر الغذائية ، منشورات المعهد الدولي لتغذية النبات IPNI ، ٢٠١٩

١٢- شبكة الارصاد الجوية الزراعية ، العراق، محافظة البصرة ، محطة البرجسية ، ٢٠٢٠.

١٣- العامري ، اسماعيل داود سليمان ،التباين المكاني لخصائص التربة في ناحيتي بهرز وبني سعد وعلاقتهما المكانية بالمناخ والموارد المائية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥.

١٤- العاني ،عبد الفتاح ، أساسيات علم التربة، بغداد، منشورات مؤسسة المعاهد الفنية، ١٩٨٤

١٥- العاني ،عبد الله نجم ، مبادئ علم التربة، جامعة الموصل، ط١، بدون سنة طبع.

١٦- العبدالله ، نجم عبد الله رحيم ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب محافظة ذي قار وتأثيراتها على الانتاج الزراعي (دراسة جغرافية التربة) اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٦.

١٧- العتابي ، حنان علي شكير ، قضاء الزبير دراسة تطبيقية في الخرائط الاقليمية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، ١٩٩٩.

١٨- العكيدي ، وليد خالد ، علم البدولوجي / مسح وتصنيف الترب ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ط١، بدون سنة طبع.

١٩- عواد ، كاظم مشحوت ، مبادئ كيمياء التربة،جامعة الموصل،الموصل،مديرية دار الكتب للطباعة والنشر،١٩٨٦.

٢٠- العيساوي ، ابراهيم علي ، تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الحقلية المزروعة في قضاء القرنة ، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، جامعة بابل ، العدد ٢١، ٢٠١٥.

٢١- العيساوي ، ابراهيم علي ، دراسات في الجغرافيا البشرية للمؤلف داوود الربيعي ، مجلة دراسات تاريخية ،كلية التربة بنات ، جامعة البصرة ، المجلد ٢٠١١ ، العدد ١٠.

٢٢- كلينيسكي ، جان ، ويتولد ستيبنيسكي ،تهوية التربة واهميتها للنبات ، ترجمة قتيبة محمد حسن ، بغداد ، مطابع دار الحكمة ، الطبعة الأولى، ١٩٩٠.

٢٣- الگصوان ، رباب عبد المجيد حميد ، استخدام الخرائط التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية في اعداد الخرائط الاستنتاجية لمحافظة البصرة، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩.

٢٤- ليث خليل إسماعيل ، الري والبزل ، كلية الزراعة ، جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، الطبعة الثانية ، ١٩٩٩

٢٥- محمد ، عبد العظيم كاظم ، أساسيات إنتاج الخضر جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر الطبعة الأولى ، ١٩٨٨ .

٢٦- محمد ، عدنان عطية ، مشكلة الملوحة واثرها في الانتاج الزراعي في قضاء الدجيل ، مجلة ادأب الفراهيدي، العدد ١٧، ٢٠١٣.

٢٧- محمد ، فاتن جاسم ، امير خليل ياسر ، تأثير سلوك كتايونات الصوديوم والمغنسيوم والكالسيوم على ظاهرة تشتت الطين لموقعين مختلفين في محتواهما من المادة العضوية ، مجلة جامعة كربلاء العلمية ، العدد الثاني، المجلد الخامس ، ٢٠٠٧

٢٨- مسلط ، موفق مزبان ، أثر مخلفات الدواجن ومخلفات قص مروج الثيل في نمو وحاصل الخيار ،مجلة الفرات للعلوم الزراعية ، المجلد الخامس ، العدد ٢ ، ٢٠١٣.

٢٩- المندلاوي ، عمار عبد الرحيم حسين ، التمثيل الخرائطي لمظاهر التصحر في محافظة البصرة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥،.

٣٠- منظمة الغذاء والزراعة الدولية (FAO) ، التنافس على المياه، تقرير التنمية البشرية لعام ٢٠٠٦.

٣١- موارفين ، سميرنوف،اي ، الكيميائية الزراعية، موسكو ، ترجمة دار الطباعة والنشر، بغداد ، ١٩٨٦.

٣٢- الموسوي ، نصر عبد السجاد عبد الحسن ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة،اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ،٢٠٠٥.

٣٣- النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله ، الاسمدة وخصوبة التربة، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، بدون سنة طبع.

٣٤- النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله ، علاقة التربة بالماء والنبات، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٩٠.

٣٥- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، محطة المطار ، البيانات المناخية الشهرية للمدة (٢٠١٣ -٢٠٢١).

FAO.unesoc , Irrigation Drainage , Salininity, Antirational Source, book London ,Hutchin son ,aelco, 1973, p75.

الهوامش

(*) يعد خط الكنتور للارتفاع(٥م) هو الحد الفاصل بين الجزء الغربي والشرقي من محافظة البصرة أعتماداً على التكوينات الجيولوجية السطحية في محافظة البصرة .

(**) ١كم٢ =٤٠٠ دونم.

(*) تم اختيار المحاصيل الزراعية قيد الدراسة بمحاصيل الخضروات المتمثلة بمحصول (اللفت ، الجزر ، البصل ،الفجل ، الخس ،الفلفل ، الكرفس ، السبانغ ، الخيار ، الطماطة ، الكوسة).

(**) تم اختيار عمق التربة (٥٠سم) لعدم تجاوز الامتداد العمودي لجذور المحاصيل الزراعية قيد الدراسة والمتمثلة بمحاصيل الخضروات هذا العمق الا ما ندر.

()نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ،٢٠٠٥، ص١١.

()نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي،التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة ،مصدر سابق ،ص١٨.

()الدراسة الميدانية بالاعتماد على جهاز (GPS) لتحديد المواقع وبرنامج (Furestic Apps) لقياس الارتفاع عن مستوى سطح البحر،٢٠١٩.

()المصدر نفسه.

() ابراهيم علي ديوان العيساوي ، دراسات في الجغرافيا البشرية للمؤلف داوود الربيعي ، مجلة دراسات تاريخية ،كلية التربة بنات ، جامعة البصرة ، المجلد ٢٠١١ ، العدد ١٠، ص٥٠.

()الدراسة الميدانية بالاعتماد على جهاز (GPS) لتحديد المواقع وبرنامج (Furestic Apps) لقياس الارتفاع عن مستوى سطح البحر،٢٠١٩.

()استخدام جهاز(yinmik) لقياس قيمه الموصلية الكهربائيه(E.c) و كمية الاملاح الذائبه (TDS) ،٢٠١٩.

(*) تم استثناء هذا النوع من الترب للدراسة لعدم صلاحيتها للزراعة لتغدق تربتها مما يؤدي الى صعوبة الاستصلاح واقامة أي نشا زراعي ، ولارتفاع التراكيز الملحية فيها عن مستويات مقاومة المحاصيل الزراعية للملوحة قياسا بالانبات والنمو والانتاجية.

()وليد خالد العكيدي ، علم البدولوجي مسح وتصنيف الترب ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ط١، بدون سنة طبع ،ص٢٢٣.

()ليث خليل إسماعيل ، الري والبزل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ط٢، ٢٠٠٠ , ص ١٣٧.

(*) الغيض التجمعي(Cummulative infiltration) ويسمى ايضا بالغيض الكلي (Accumulated infiltration) هو الكمية الكلية للمياه التي تدخل للتربة في زمن معين .لمزيد من المعلومات مراجعة المصدر أدناه.

()جمال ناصر عبد الرحمن ،عبد الله حسن الشيخلي ، تأثير فترة ومستوى الري وتصريف المنقط على معدل الغيض في الترب الطينية ،مجلة العلوم الزراعية العراقية المجلد (٤٢) ، عدد خاص ،٢٠١١ ،ص١٠٧.

[١]() ابراهيم علي العيساوي ، تقدير الإحتياجات المائية للمحاصيل الحقلية المزروعة في قضاء القرنة ، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، جامعة بابل ، العدد ٢١، ٢٠١٥ ،ص١٢٥ .

[٢]()نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، المصدر نفسه ، ،ص٩٧.

[٣]() نجم عبد الله رحيم العبد الله، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب محافظة ذي قار وتأثيراتها في الأنتاج الزراعي، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٦، ص٣٥٧.

[٤]() ضياء سباهي عاشور ،تاثير سرعة الساحبة مع الالة الزراعية وعدد مرات مرورها وعمق التربة المكبوسة في بعض الصفات الفيزيائية للتربة، مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، المجلد ٢٩ ، العدد الثاني ،٢٠١٦،ص٧٥.

[٥]()روى عبد الكريم شاكر الحسين ، التحليل الجغرافي لطرائق صيانة ترب الاقليم الشرقي من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١، ص٦٥.

[٦]()هشام محمود حسن، فيزياء التربة ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر،، جامعة الموصل، ١٩٩٠،ص ١٨ .

[٧]()عبد الفتاح العاني، أساسيات علم التربة، بغداد، منشورات مؤسسة المعاهد الفنية، ١٩٨٤، ص٢٢٠.

[٨]()نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة،اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ،٢٠٠٥، ص١٥٢.

[٩]()نجم عبد الله رحيم العبد الله ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها في الإنتاج الزراعي ، إطروحة دكتوراه ،جامعة البصرة ، كلية الأداب ،٢٠٠٦،ص ١٤٥-١٤٦.

[١٠]() يوسف محمد ابوضاحي، تغذية النباتات العملي،مطبعة التعليم العالي في الموصل،جامعة بغداد، العراق، ١٩٨٩، ص٣٥.

(١) صباح ناهي ناصر السعيدي، دراسة فسلجية وتشريحية مقارنة لبعض النباتات الصحراوية المتحملة للملوحة في جنوب العراق، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠٠٨، ص ٢٦.

(٢) الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، محطة المطار ، البيانات المناخية الشهرية للمدة (٢٠١٣ -٢٠٢١).

(٢) نجم عبد الله رحيم العبدالله، بعض مظاهر تلوث ترب قضاء الزبير دراسة جغرافية ، رسالة ماجستير، كلية الاداب ، جامعة البصرة، ، ١٩٩٨، ص ٣٨.

[١٤]()اسماعيل داود سليمان العامري ،التباين المكاني لخصائص التربة في ناحيتي بهرز وبني سعد وعلاقتهما المكانية بالمناخ والموارد المائية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن رشد ، ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ ،ص ٢٧.

[١٥]()نجم عبد الله رحيم العبد الله ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها في الإنتاج الزراعي ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ،ص ٢١١.

[١٦]() سعد الله نجم عبد الله النعيمي، علاقة التربة بالماء والنبات، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٩٠، ص ١٢٨.

[١٧]()جان كلينيسكي ، ويتولد ستيبنيسكي ،تهوية التربة واهميتها للنبات ، ترجمة قتيبة محمد حسن ، بغداد ، مطابع دار الحكمة ، الطبعة الأولى، ١٩٩٠ . ص٤٩ .

[١٨]()كاظم مشحوت عواد، مبادئ كيمياء التربة،جامعة الموصل،الموصل،مديرية دار الكتب للطباعة والنشر،١٩٨٦،ص٢٤١.

[١٩]() كاظم مشحوت عواد، المصدر نفسة، ص ٢٤٥.

[٥٠](عبد العظيم كاظم محمد ، أساسيات إنتاج الخضر جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر الطبعة الأولى ، ١٩٨٨ . ص٥٤ .

[٥١] كاظم مشحوت عواد ، مبادئ كيمياء التربة ، مصدر سابق . ص٢٤١ .

[٥٢](عبد العظيم كاظم محمد ، أساسيات إنتاج الخضر جامعة الموصل ، مصدر سابق . ص٥٤ .

[٥٣](كاظم مشحوت عواد ، مبادئ كيمياء التربة ،مصدر سابق ، ص٢٤١.

[٥٤](نجم عبد الله رحيم العبد الله ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذيقار وتأثيراتها في الإنتاج الزراعي ،مصدر سابق ، ص٢١٠ - ٢١٨ .

[٥٥] المصدر نفسة، ص٢١١.

[٥٦] نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، مصدر سابق، ص ٢٤٦ - ٢٥٠.

[٥٧](اسود حمود اسود ، ايمان عبد المهدي الجنابي، الاستسلاح الحيوي للترب الملحية باستخدام المحاصيل المتحملة للملوحه مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العدد الثالث والأربعون ، المجلد الخامس، ٢٠١١ ، ص ٥١.

[٥٨] عبد الله نجم العاني، مباديء علم التربة، جامعة الموصل، ط١، بدون سنة طبع ، ص ١٥٩.

[٥٩] مدحت مجيد الساهوكي، مصطفى جمال الخفاجي، الية تحمل النبات لشد الملوحة ،مجلة العلوم الزراعية العراقيه ، العدد الخامس والاربعين المجلد الخامس ، ٢٠١٤ ص ٢٣٢.

[٦٠] عدنان عطية محمد ، مشكلة الملوحة واثرها في الانتاج الزراعي في قضاء الدجيل ، مجلة اداب الفراهيدي، العدد ١٧، ٢٠١٣ ،ص ٤٤٦.

[٦١](نصرعبد السجاد عبد الحسن الموسوي، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة،مصدر سابق، ص٢٨٦.

[٦٢](نجم عبدالله العاني، مباديءعلم التربة، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٠، ص٦٩.

[٦٣] نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، مصدر سابق، ص ٢٥٣.

[٦٤] سعد الله نجم عبدالله النعيمي، الاسمدة وخصوبة التربة، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، بدون سنة طبع، ص١٨٦.

[٦٥] سعد الله نجم عبدالله النعيمي، الاسمدة وخصوبة التربة، مصدر سابق، ص ١٩٥.

[٦٦] سميرنوف،اي، موارفين، الكيميائية الزراعية، موسكو ، ترجمة دار الطباعة والنشر، بغداد ، ١٩٨٦، ص ٣٢.

[٦٧] نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، مصدر سابق، ص ٢٦٢.

[٦٨](سلسلة حقائق العناصر الغذائية ، منشورات المعهد الدولي لتغذية النبات IPNI ، ٢٠١٩، ص٥.

[٦٩] فاتن جاسم محمد امير خليل ياسر ، تاثير سلوك كتايونات الصوديوم والمغنسيوم والكالسيوم على ظاهرة تشتت الطين لموقعين مختلفين في محتواهما من المادة العضوية ، مجلة جامعة كربلاء العلميه ، العدد الثاني، المجلد الخامس ، ٢٠٠٧ ، ص ٢١٢.

[٧٠](موفق مزبان مسلط ، أثر مخلفات الدواجن ومخلفات قص مروج الثيل في نمو وحاصل الخيار ،مجلة الفرات للعلوم الزراعية ، المجلد الخامس ، العدد ٢ ، ٢٠١٣ ، ص٦٧.

[٧١](كاظم مشحوت عواد،التسميد وخصوبة التربة، مصدر سابق ، ص ٣٧٠..

[٧٢](خالد رمضان بن محمود ، عدنان رشيد الجنديل ، دراسة التربة في الحقل ،.مطبعة الإنشاء ،دمشق ، ص١١.

[٣])محمد علي عبود الجنابي ، الشيخلي عبد الله حسين سلمان ، تاثير الاسمده العضويه والتغطية في التوزيعات الملحيه في التربه تحت نظام الري بالتنقيط الناقص للبطاطا، كلية الزراعه،جامعة ديالى ، مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، العدد الاول ،٢٠١٢، ص١٥١-١٥٤.

[٤])إبراهيم علي العيساوي ، الإمكانات الجغرافية ومدى ملاءمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب ، مصدر سابق ،ص ٢١٦.

[٥])احمد عبد الصاحب الجواهري، رضا عبد الجبار الشمري، مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول المقترحة ، القانون والعلوم السياسية، جامعة القادسية، ٢٠١٢،ص٣٣.

[٦])مهدي راشد وآخرون، دراسة الجدوى الاقتصادية لمنظومة الري بالتنقيط، جامعة البصرة، كلية الإدارة والأقتصاد، ، ١٩٨٤، ص٢٤.

[٧])منظمة الغذاء والزراعة الدولية (FAO) .التنافس على المياه، تقرير التنمية البشرية لعام ٢٠٠٦. ص١٢٩٨.

[٨])جهاد عبد الجليل الجده، انظمة الري ماذا تعرف عنها، مصدر سابق، ص١٥.

[٩])احمد عبد الصاحب الجواهري، رضا عبد الجبار الشمري، مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول المقترحة ، مصدر سابق ،ص٣٥.

[١٠])شبكة الآغاخان للتنمية الاقتصادية، التنمية الريفية في سوريا ، سياسات مائية ،٢٠٠٧. ص٢.

[١١])اشرف مصطفى غالب محمد،مطلوب العماري، الري بالرش(ادواته –انواعه-طرقه)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،المكتب الهندسي جامعة اب ،كلية الهندسة والعماره، اليمن، كتاب مهنجي، ٢٠١٦، ص٣٣.