

Spatial variation of soil salinity of the southern part of the alluvial plain of Iraq and its impact on agricultural production



Dr. Sami Gulab Mansi Al-Sahlani

Al-Sahlani@gmail.com

Issn print: 2710-3005. Issn online: 2706 – 8455, Impact Factor: 1.705, Orcid: 000-0003-4452-9929, DOI 10.5281/zenodo.10522415, PP 188-212 .

Abstract: The problem of soil salinity is considered one of the serious problems for the soil and for agricultural production in regions of the world in general, Iraq and the soil of the southern part of the Iraqi alluvial plain, as this was embodied in the abandonment of large areas of agricultural land and a decrease in agricultural production. Therefore, the research aims to know the historical development of this problem and then determine the quantity and quality of salts. Explaining the causes of their accumulation and their effects, and finally proposing appropriate solutions. The first signs of salinity appeared in the research area since the middle of the third millennium BC and began to worsen until the present time. The soil of the region was found to be a silty mixture with slow subsidence and moderate permeability. Its general average salinity is 13.5 mmH/cm, the E.S.P is about 18.4% and the PH is 6.7. For all sites, the soil of river banks and basins is considered saline-alkaline soil. It increases towards the south and from the river banks to the adjacent lowlands.

Keywords: Spatial variation, alluvial plain, agricultural production.

التباين المكاني لملوحة التربة في الجزء الجنوبي للسهل الرسوبي العراقي وأثرها على الإنتاج الزراعي

ملخص الدراسة: تعد مشكلة ملوحة التربة من المشاكل الخطيرة على الترب وعلى الإنتاج الزراعي في مناطق العالم عموماً والعراق وتربة الجزء الجنوبي للسهل الرسوبي العراقي ، اذ تجسد ذلك بترك مساحات واسعة من أراضيه الزراعية وانخفاض الإنتاج الزراعي لذلك يهدف البحث إلى معرفة التطور التاريخي لهذه المشكلة ثم تحديد كمية ونوعية الأملاح

وتوضيح الاسباب تراكمها واثارها واخيراً اقتراح حلول مناسبة. ظهرت البوادر الأولى للملوحة في منطقة البحث منذ منتصف الألف الثالث قبل الميلاد وأخذت تتفاقم إلى الوقت الحاضر، تبين من ترب المنطقة أنها مزيجية غرينيه ذات مغاص بطئ و نفاذية متوسطة يبلغ المعدل العام لملوحتها 13.5 ملموز / سم ، وال E.S.P حوالي 18.4 % وال PH 6,7، لجميع المواقع لتربة ضفاف واحواض الأنهار، ولذلك تعتبر ترب ملحية قلووية تزداد باتجاه الجنوب ومن ضفاف الأنهار إلى الأراضي المنخفضة المجاورة.

الكلمات المفتاحية: التباين المكاني، السهل الرسوبي، الإنتاج الزراعي.

المقدمة

تعد ظاهرة تملح التربة من اخطر المشاكل التي تواجه الترب المروية في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم، وهذه الظاهرة تؤثر على الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً، مما ينجم عنه انخفاض إنتاجية الغذاء الذي يؤثر على الأمن الغذائي ، فضلا عن انخفاض القيمة الاقتصادية للأرض المستملحة وعدم الطلب المتزايد عليها وبخاصة في المناطق التي استفحلت بها تلك المشكلة .

هدف البحث: تحديد العوامل الجغرافية المؤدية إلى تملح التربة وتباينها المكاني في الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي واهم خصائصها الفيزيائية والكيميائية وانعكاس ذلك على الإنتاج الزراعي ، وتشخيص سبل التعايش، ووضع الحلول لهذه المشكلة.

مشكلة البحث: تعاني تربة الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي من مشكلات عدة أدت إلى تدهور خصائصها مما أثر على كمية ونوعية الإنتاج الزراعي فعلى الرغم من أن المحافظات الثلاث تشغل مساحة واسعة من السهل الرسوبي إلا ان هناك مساحات واسعة متروكة زراعياً بسبب ذلك التدهور .

فرضية البحث

تضمن البحث الفرضتين الآتيتين :

- هناك ثمة تباين مكاني في الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة البحث ناجم عن تأثير العوامل الطبيعية والبشرية .

- ان ترب منطقة البحث تعرضت إلى التدهور الذي انعكس على التباين المكاني المنظور في الإنتاج الزراعي للمناطق المختلفة وقلة تنوعه ، مما يستدعي اتباع افضل السبل لتحسين . خصائصها والنهوض بذلك الإنتاج

موقع منطقة البحث

تحددت منطقة البحث بين دائرتي عرض(29.5- 32.4) شمالا وقوسي طول (45.5- 46) شرقاً ، مما يعني أنها تقع ضمن الأقسام الدنيا من العروض الوسطى في نصف الكرة الشمالي ، يتخذ السهل الرسوبي شكلا مستطيلا طوله(650) كم وعرضه (250) كم باتجاه شمال غربي - جنوب شرقي ، شاغلا مساحة تبلغ (93) الف كم² ولهذا الموقع تأثير على عناصر المناخ التي تؤثر على انتشار الملوحة. أما فيما يتعلق بالموقع الجغرافي ، فيحدها من الشمال محافظة واسط ، ومن الغرب والشمال الغرب محافظتي المثنى والقادسية ، ومن الشرق (إيران)ومن الجنوب دولة (الكويت) والخليج العربي. وبهذا فأنها تقع ضمن القسم الجنوبي من السهل الرسوبي ليغطي إطارا مساحياً يشمل ثلاث محافظات وهي (البصرة ، ميسان، ذي قار) لتبلغ مساحة منطقة البحث (45073) كم² موزع على المحافظات الثلاث (19070، 14103، 12900)¹ على التوالي ، لتشكل بذلك نسبة مقدارها (10.5%) من إجمالي مساحة العراق البالغ (440.000) كم² . خريطة (2و1) وهذا الجزء يمتاز بانحداره البطيء وانبساطه العام ، وتشكل الهضبة الغربية الجزء الجنوبي الغربي من محافظة البصرة والطرف الجنوبي لمحافظة ذي قار ، وقد كان لهذا النوع(التباين)أثره في تنوع المحاصيل الزراعية وطرق الري والبزل ونظم الزراعة

تكوين السهل الرسوبي

تكون السهل الرسوبي نتيجة الترسيبات التي جلبتها مياه الأنهار وملأت بها الالتواء المقعر الكبير الذي تعتلته المنطقة ويسود الاعتقاد بان هذه الترسيبات كانت في البداية تكوين السهل الرسوبي اكثر مما هي عليه في الوقت الحاضر . ونظرا لشدة الانحدار بين المرتفعات وبين الالتواء المقعر ويكون اكثر عمقاً مما كان عليه الآن وكانت الأمطار في العصر المطير والفترة التي عقبته كانت هناك اكثر غزارة مما يساعد في قوة النحت والأرسان حوالي (90%) من المواد العالقة بمياه دجلة والفرات في الوقت الحاضر. والباقي كان يصل ب (حوالي 10%) إلى شط العرب والخليج

⁽¹⁾ نصر عبد السجاد الموسوي ، اثر المقومات الطبيعية على انتاج المحاصيل الزراعية الاستراتيجية في المحافظات الجنوبية في العراق (البصرة ، ميسان ، ذي قار) ، مجلة دراسات البصرة ، السنة الثانية ، العدد (1) 2007 ، ص43 .

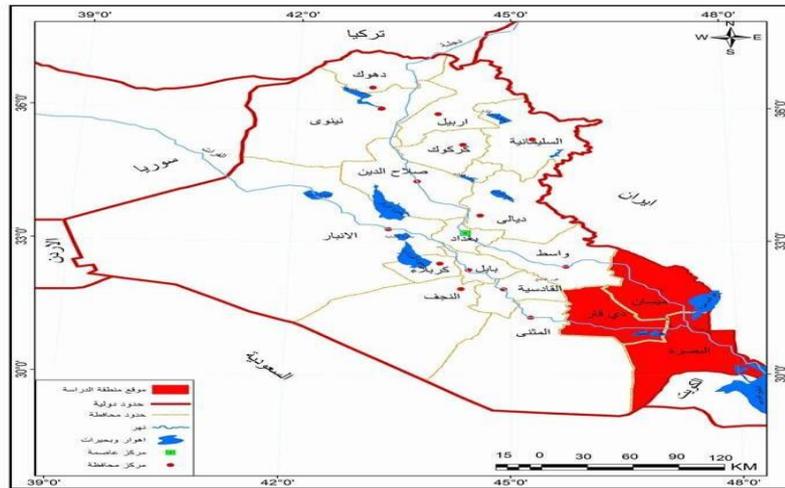
العربي من الكميات الهائلة من الترسبات التي لم تملأ السهل الرسوبي بدرجة متساوية تظهر ولا تزال منخفضات على شكل اهوار ومستنقعات². (2).

الخلفية التاريخية لتملح التربة في منطقة البحث

تعد ملوحة التربة (Soil Salinity) إحدى الخصائص الكيميائية المهمة للتربة . وبما أن السهل الرسوبي يقع ضمن الإقليم الجاف حسب تصنيف كوبن وديمارتون ، لذا فإن هذا السهل عانى ولا زال يعاني من هذه المشكلة .

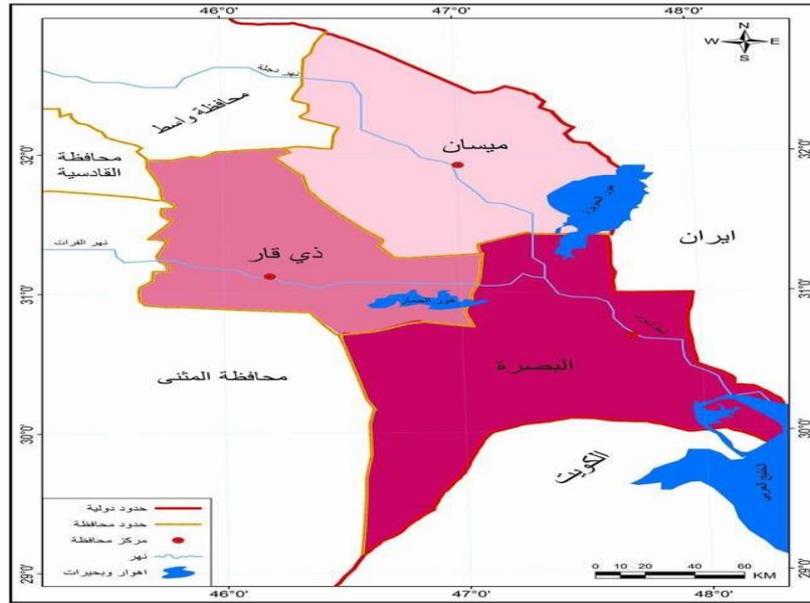
تعد منطقة البحث جزء من موطن السومريين بناء الحضارة المزهرة في العراق القديم ، إلا أن بعض العوامل البيئية الطبيعية القاسية وما رافقها من أتباع أساليب زراعية خاطئة أدت إلى ظهور بوادر تملح التربة في المنطقة منذ حوالي سنة (2400) ق. م ، وقد تم العثور على وثيقة تاريخية تشير إلى انتشار ملوحة التربة واستمرار تزايدها مع تأثيرها على زراعة محصول القمح كما في الجدول (1) حيث عثر على هذه الوثيقة التاريخية في منطقة كير وسو (Cirrus) السومرية في جنوب العراق في العصور القديمة .

خريطة (1) موقع منطقة البحث من العراق



المصدر : عمل الباحث باعتماد المرئية الفضائية (Ikenows) لسنة (2010) ، وتقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS ، استناداً على الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الإدارية ، بغداد لسنة 2010 .

(2) ، خطاب صكار العاني ، جغرافية العراق ، جامعة بغداد ، بغداد ، 1988 ، ص 26 .



المصدر : عمل الباحث باعتماد المرئية الفضائية (Ikenows) لسنة (2010) ، وتقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS ، استناداً على الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الإدارية ، بغداد لسنة 2010 . وخريطة محافظة البصرة ، وميسان ، وذي قار .

جدول (1) حاصل الحبوب في فترات زمنية قديمة مختلفة في السهل الرسوبي العراقي

الملاحظات	الشعير %	القمح %	الحاصل (كغم/هكتار)	المدة سنة (ق.م)
أول وثيقة تشير إلى ظهور مشكلة الملوحة في الجزء الجنوبي من العراق	50	50	-	3600
	83.3	16.7	2500	2500- 2400
أشاره إلى وجود مشكلة الملوحة في جنوب العراق وامتدادها وإلى وسطه.	98	2	1640	2000
	100	صفر	897	1800

المصدر: احمد حيد الزيدي ، ملوحة التربة . الأسس النظرية والتطبيقية ، وطابع التعليم العالي ، بغداد ، 1989 . ص23 .

يتضح من بيانات ومعلومات الجدول (1) بان المصادر التاريخية أشارت إلى أولى التسجيلات الخاصة بظاهرة تملح التربة في منطقة البحث لا سيما في منطقة الغراف ، بوجود الأدلة التي حددت بحقيقتين هما :-

(الأولى) : حدوث تبدلات كبيرة من زراعة محصول القمح إلى محصول الشعير ، وهذا التبدل حدث بالتزامن مع بروز هذه المشكلة بحدود منتصف القرن الثالث قبل الميلاد ؛ لان الشعير أكثر مقاومة للأملاح من القمح .

(الثانية) :هبوط الإنتاج الزراعي وبالتالي تهديد مباشر للحضارات التي كانت قائمة على الزراعة وهو يدعم الرأي القائل بان مراكز حضارات العراق القديم أخذت بالتحرك نحو وسطه ومن ثم شماله . كما كان لانتشار السباح في منطقة الأهوار والمستنقعات منذ القدم . أسباب ظهور مشكلة ملوحة التربة :

تقسم الأسباب التي تؤدي إلى تملح تربة السهل الرسوبي إلى:

(أولا) الأسباب الخارجة عن إمكانية وقدرات الإنسان (العوامل الطبيعية) .

(ثانيا) الأسباب التي لها صلة بنشاط الإنسان وفعالياته (العوامل البشرية).

(أولا) العوامل الطبيعية :-

الخصائص المناخية : (Climate Characteristics):

تتمثل دراسة العناصر المناخية المؤثرة في ملوحة التربة في منطقة البحث وبحسب الآتي :-

- الإشعاع الشمسي (:Sun Shine له دور كبير في حدوث ظاهرة التملح للترب أو ترافقه قلة الغيوم التي تغطي السماء لتحجب ضوء الشمس ، فضلا عن طول النهار الصيفي والتي تصل إلى (14) ساعة لذا تصبح فترة التسخين طويلة ، لذا يلعب خط العرض الذي يقع عليه السهل الرسوبي دوراً كبيراً في مقدار زاوية سقوط الإشعاع الشمسي فترتفع درجات الحرارة أكثر من (50⁵م) لعدم وجود الرطوبة النسبية في الهواء.

- درجات الحرارة: تؤثر درجات الحرارة أثرا فعال على انخفاض محتوى الرطوبة للتربة عن طريق التبخر والنتح وزيادة نشاط الخاصية الشعرية خلال الفصل الحار وبالتالي تعمل على زيادة نسبة الأملاح في حبيبات التربة والجدول (2) والشكل (1) اللذان يشيران إلى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة بالمئوية في منطقة البحث . ويلاحظ ان المعدل بلغ

(24.7⁵م) لمحطات الثلاث في المحافظات الواقعة في منطقة البحث وهذا المعدل جاء من تباين معدلات الأشهر السنة الباردة

جدول (2) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة ولسرعة الرياح وقيم الإمطار المتساقطة في منطقة الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي العراقي للمدة (1971- 2010)

المعدل السنوي لقيم الإمطار المتساقطة المعدل /ملم	سرعة الرياح م/ثا	معدل درجة الحرارة م/5	الموقع
11.6	3.6	24.8	البصرة
14.9	3.5	25.4	العمارة
11.4	4.6	23.9	الناصرية
12.6	3.9	24.7	المعدل

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على (1) جمهورية العراق ،وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة للسنوات بين (1971 - 2010) .

والحارة ، التي تصل فيها أعلى الشهور في المعدل في شهر تموز وآب في معدل لا يتجاوز (35⁵م) . ومن الجدير ذكره أن الفصل الحار له أثر كبير في عمليات فقدان المياه في التربة السطحية على وجه التحديد عن طريق عملية التبخر / نتح ، وهذه الكميات المفقودة يفترض تعويضها عن طريق عمليات الري بالواسطة ، وبما أن درجات الحرارة مرتفعة في هذا الفصل لذا تنشط عملية أكسدة المواد العضوية في التربة ، ويحدث العكس في فصل الشتاء ؛ وذلك لانخفاض الحرارة وقلة ما يفقده النبات من ماء بعملية التبخر والنتح .

- الرياح(:(Winds إن انفصال الذرات من سطح الأرض يبدأ عندما تكون سرعة الرياح(5 - 5.5)م/ثا ، وعند ارتفاع (15) سم من سطح البحر³⁽¹⁾، ونظراً لارتفاع نسبة الجفاف لأكثر هذه الرياح صيفاً فإنها تعمل على زيادة حجم الضائعات المائية في جهة وجفاف التربة

⁽¹⁾³ ماجد السيد ولي محمد ، اثر الخصائص المناخية على خصائص التربة في السهل الرسوبي ، مجلة الدراسات الجغرافية ، العدد (1) ، ص 34.

السطحية في جهة أخرى ، وزيادة فاعلية نشاط الخاصية الشعرية . جدول (2) والشكل (1). ولسرعة الرياح في منطقة البحث دور فعال في التأثير على بعض خصائص التربة ، إذ إن زيادة سرعة الرياح وبخاصة تلك الهابة في فصل الجفاف مما تؤدي إلى رفع نسبة التبخر من سطح التربة ، حيث تزيح طبقة الهواء الرطبة ليحل محلها الهواء الأكثر جفافاً، مما يعرضها إلى التعرية .

- لأمطار : تعد الأمطار عاملاً مؤثراً وهاماً على التربة ؛ وذلك من خلال الغسل وتكوين الآفاق في التربة وبما أنها أمطار متذبذبة وغير منتظمة في مواعيد تساقطها ، وتباين كمياتها من سنة إلى أخرى ، لذا بلغ قيم الأمطار السنوية المتساقطة في منطقة البحث (12.6) ملم ، لذا فإن قلتها تصبح عاملاً أساسياً في زيادة نسبة أملاح الكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم ، لكونها لم تتعرض إلى عمليات الغسل .

▪ التضاريس الأرضية (الجيولوجية) (The Geological Structure)

ان السهل الرسوبي ضمن منطقة البحث يتصف بالانبساط العام وقلة الانحدار من الشمال إلى الجنوب وتباين المحافظات الثلاث في درجات مستوى الانحدار السطح ففي محافظة البصرة يبدأ من (5م) فوق مستوى سطح البحر في أقسامها الشمالية ونحو الجنوب إلى سواحل الخليج العربي الشمالية ، أما في محافظة ميسان فيبدأ خط الارتفاع المتساوي (12م) فوق مستوى سطح البحر في أجزاءها الشمالية إلى خط الارتفاع المتساوي (5م) في أجزاءها الجنوبية ، في أجزاءها الجنوبية ، في حين يبدأ خط الارتفاع المتساوي في محافظة ذي قار من (9.5م) فوق مستوى سطح البحر في أجزاءها الشمالية إلى (3.6م) في أجزاءها الجنوبية⁴ . (1)

ونتيجة لهذا الوضع الطبوغرافيا تجمعت المياه الباطنية المعرضة للتبخّر في قرب أحواض الأنهار المنخفضة وأخذت تلك المياه في الانتشار قرب ضفاف الأنهار العالية ؛ لعدم وجود مجال لتصريفها بعيداً عن المناطق الزراعية أو القابلة للإنتاج الزراعي . وعند تتبع جيومورفولوجية نهري دجلة والفرات ، يلحظ أن هناك انحدارات متعاكسان واضحان وكالآتي:-

(2-1) المنطقة الواقعة بين شمال الفلوجة والديوانية عند وادي الفرات تعلو على مستوى المنطقة المقابلة لها عند وادي دجلة بين بغداد والكوت ، حيث ترتفع الأولى (20.41م) فوق

⁽¹⁾⁴ نصر عبد السجاد الموسوي ، مصدر سابق ، ص318 .

مستوى سطح البحر ، بينما بلغ ارتفاع المنطقة الثانية (34-17م) فوق مستوى سطح البحر . لذا انحدرت قنوات الري المتمثلة في (الصقلاوية أبو غريب ، اليوسفية ، للطيفية ، الإسكندرية ، المسيب الكبير ، شط الحلة) باتجاه نهر دجلة .

(2-2) المنطقة الواقعة بين الكوت وجنوب العمارة عند وادي دجلة ترتفع عن المنطقة المقابلة لها بين السماوة وجنوب مدينة الناصرية عند وادي نهر الفرات ، لذا نلاحظ انحدار مياه الأنهار والجداول المتمثلة بـ جدول (الغراف ، الدجيلية ، كسرة المصندك ، المجرية ، العمية ، الفهادية ، الساعدية ، المدليل (أبو بشوت) ، المجر الكبير ، المجر الصغير) من نهر دجلة إلى نهر الفرات ، ليصبح بعد ذلك نهري دجلة والفرات تحت رحمة مياه الأهور .

- التربة (Soil):- أن معرفة صنف التربة والعوامل المؤثرة في تصنيفها بأنواعها (المزيجية غرينيه ، أو مزيجيه طينية ، أو مزيجيه رملية) ، له أهمية لمعرفة مدى نجاح الزراعة فيها ذلك أن حركة الماء داخل التربة يتحدد بواسطة المسام الكبيرة وتقل قوى التلاصق والتماسك اللازمة لمنع حركة الماء الناتجة عن قوى الجذب الأرضي ، لذلك تكون سعة حفظ التربة للماء قليلة مما يؤثر على كثافة الجذور بتأثيرها على استجابة النبات لانخفاض رطوبة التربة كبطء نفاذ الماء خلال التربة ووجود عائق ميكانيكي ، فهذه العوامل يمكن أن تسبب نقصاً في المجموع الجذري وتجعل الجذور سطحية غير متعمقة وذلك يؤثر بطبيعة الحال على قدرة النبات باستنزاف ماء التربة لسد احتياجاته المائية ، كذلك فإن ملوحة التربة تسبب استنزاف رطوبة التربة وتقلل من تكوين الجذور .

- الموارد المائية: أن نسبة الأملاح الذائبة في مياه الري غير ثابتة تتغير بين موسم وآخر وبين مكان وآخر وذلك تبعاً للكمية الأملاح الذائبة في المياه السطحية الجارية في منطقة البحث ، ومن خله نلاحظ التباين المكاني والتغير الموسمي لكمية الأملاح الذائبة في موسم الجفاف حيث تنخفض مناسيب المياه في الأنهار في المنطقة ويزداد معدل التبخر مما يؤدي إلى تركيز الأملاح الذائبة فيه ، ومن الجدول (3) نلاحظ أن (EC) يبلغ (0.360 ديسمنز /م) في سامراء ويرتفع الفاو (6.6 ديسمنز /م) والبصرة (2.873 ديسمنز /م) الناصرية (2.4 ديسمنز /م) أما في القرنة (0.873 ديسمنز /م) وفي قلعة صالح (0.880 ديسمنز /م). ويرتفع معدل الأملاح الذائبة في موسم الجفاف حيث تنخفض مناسيب المياه في الأنهار الجارية في المنطقة ويزداد معدل التبخر ، مما يؤدي إلى تركيز الأملاح

الذائبة فيها. وعلى ذلك فان استخدام تلك المياه في الرأي أو نفاذها خلال الرشح تضيف إلى التربة وبدقة مكانية (1) م وإلى المياه الباطنية أملاحاً جديدة ، لاسيما أن تلك المناطق يكون صرفها الطبيعي معدوم ، وقد قدر الخبير (Hulsbos) أن مياه الري تضيف إلى التربة والمياه الجوفية أملاحاً جديدة تقدر بـ (1.5) طن / للدونم الواحد في الزراعة الشتوية و(4) طن / دونم في الزراعة الصيفية ، ونتيجة لذلك ارتفعت نسبة الأملاح في المياه الباطنية لترتفع ما بين النهرين فقد وصلت في أكثر من (65.000) جزء بالمليون⁵⁽¹⁾ في مناطق عديدة من السهل الرسوبي. كما يتأثر عمق المياه الجوفية بنسجة التربة ، إذ كلما كانت النسجة ناعمة زادت حركة المياه الجوفية إلى السطح أسرع كما ترتبط هذه الحركة بنوعية الأملاح التي تحتويها ، فيلاحظ إن تربة السهل الرسوبي تحتوي على الكلوريدات التي زادت من حركة المياه الجوفية ، بالمقابل إن القسم الآخر احتوى على كاربونات الصوديوم ؛ مما يقلل من حركة المياه الجوفية . أن ارتفاع مستوى المياه الجوفية وملوحتها في السهل الرسوبي بارتفاعه واقترانه في سطح الأرض ؛ وذلك لعدة أسباب فغلى سبيل المثال لا الحصر بحسب الآتي :-

جدول (3) معدل التوصيل الكهربائي لمياه انهار العراق لسنة 2010

شط العرب		نهر الفرات		نهر دجلة	
الموقع	ECديسمنز/م	الموقع	ECديسمنز/م	الموقع	ECديسمنز/م
البصرة	2.8	الفلوجة	1	سامراء	0.360
الفاو	6.6	المسيب	0.9	بغداد	0.487
		السماوة	2.2	الكوت	0.569
		الناصرية	2.4	شيخ سعد	0.675
				قلعة صالح	0.880
				القرنة	0.873

⁽¹⁾⁵ عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، 2008، ص38 .

- كاظم شنته سعد ، الخصائص الزراعية لترب ضفاف نهر دجلة واحواضه في منطقة السهل الرسوبي والعوامل المؤثرة عليها ، جامعة البصرة ، كلية الاداب ، 1999م ، ص 132

(ثانيا) العوامل البشرية :-

ويمكن إيجاز تأثير الإنسان في خصائص التربة وتملحها من خلال تعاملها معها من خلال تنفيذها للعمليات الآتية :-

- أسلوب الري (Irrigation action) يعرف الري بأنه الإضافة الاصطناعية للماء إلى التربة لغرض تجهيز الرطوبة الضرورية لنمو النبات⁽¹⁾⁶. وتعمل مياه الري على إضافة كميات من الأملاح إلى التربة ، إذ وجد أن عمق (1م) من الماء ري جيد النوعية (كمية) تضاف طبيعياً خلال موسم ري واحد) يحتوي على ملح كاف لتملح تربة خالية من الأملاح ابتداءً (أي حوالي 500كغم/هكتار)⁽²⁾⁷ ، ويعتمد إيصال الماء إلى المزروعات في السهل الرسوبي على الري بالواسطة في الوقت الحاضر بينما في السابق اقلبه كان سيحي وتعتمد الطريقة أيضا على المناخ وطبيعة التضاريس . ويعد الري السيحي مؤثر على التربة من خلال إطلاق كميات من المياه داخل الحقول بغض النظر عن حاجة النبات ، مما يؤثر على تراكم الأملاح على سطح التربة .
- قلة المبالز (Drainage) أن البزل عملية أساسية مكتملة للري . لذلك يمكن القول بأنه أينما وجد الري يتحتم وجود البزل ؛ لان غياب الأخير سيؤدي حتماً إلى تشبع التربة بالمياه ومالها من تأثير على نمو النبات وترسيب الأملاح في التربة ، وتجدر الإشارة هنا أن السهل الرسوبي عانى من نقص شبكات البزل ، كما انه شقت الكثير من المشاريع الاروائية في الوقت الذي لا تتزامن معه قنوات البزل ؛ مما أدى إلى تصريف مياه البزل إلى قناة الري وإلى نهري دجلة والفرات والجداول والقنوات الأخرى . وعندما تنتقل إلى شط العرب نلاحظ بان عملية صرف الأراضي الزراعية في المناطق الواقعة على جانبي الأنهار عندما انخفاض مناسيب المياه في الشط تنسحب المياه بالانسياب إلى داخل القنوات ، وان هذه المياه بطبيعتها ذات ملوحة عالية أعلى من ملوحة المياه قبل توغنها إلى التربة .
- نظام التبوير (Fallow System):- أن ترك التربة بدون زراعة لاسيما في فصل الصيف مما يؤدي إلى ملوحة التربة لذا فهو من العوامل المساعدة على سرعة حركة الماء بالخاصية

⁽¹⁾⁶ ليث خليل اسماعيل ، الري والبزل ، الموصل ، مطبعة جامعة الموصل ، 1988 ، ص 29 .
⁽²⁾⁷ خطاب صكار العاني ، مصدر سابق ، ص 43.

الشعيرية ، إذ تتأثر هذه السرعة بطبيعة قوام التربة ، فتزداد في الترب الطينية ويصل مجال تأثيرها إلى عدة أمتار ، في حين تنخفض في الترب الرملية الواسعة المسام حيث لا يتعدى (20-30سم) . أن إتباع هذا الأسلوب يؤدي إلى زيادة تملح التربة ؛ وذلك بسبب ارتفاع الماء الجوفي بسبب عمليات الرش والتسرب من القنوات غير المبطنة والأنهار القريبة من تلك الأراضي . كما تعد الهجرة احد العوامل البشرية التي ساهمت في إهمال مساحات من الأراضي لقلة الأيدي العاملة .

▪ حراثة الأرض (Plowing):- أن الحراثة السطحية بالأدوات القديمة لا توفر التهوية الملائمة للتربة الأمر الذي يؤدي إلى تراكم المياه السطحية على السطح بسبب طبيعة التربة الطينة التي تتطلب حراثة عميقة من اجل إيجاد تهوية ملائمة فيها ، مما نتج عن ذلك ترك الأملاح التي تحتويها المياه المتروكة بعد توفيرها لعملية التبخر ، وعلى الرغم من إن الحراثة كانت بطئيه لكنها كانت جيدة نسبياً ثم تطورت عملية الحراثة بدخول المكننة الحديثة واستخدام محاريث تعمل بواسطة الساحبات . أن هذا التطور في الآلات والوسائل الجديدة ، لاسيما وإنها ثقيلة الوزن قد تصل إلى (400) كغم وزن المحراث الغادي بثلاث سلك له كفاءة عالية في الحصول على جودة وقلب وقلع الحشائش ، لكن له عيوب إذا لم تكن هناك دراية علمية وفهم بإيجابيات وسلبيات الحراثة فقد تكون مباشرة وغير مباشرة حيث تتضمن المباشرة منها تحطيم مجاميع التربة التي تتعرض إلى الرص ، مما يؤدي إلى تكوين طبقة صماء (Hard pans) تحت سطح التربة . وتبرز تسوية وتعديل سطح التربة من أهمية في حركة وانسياب الماء باتجاه خطوط التسوية والتعديل. وتؤدي الحراثة غير العميقة (الخاطئة) إلى قلة نسبة الأوكسجين وثاني اوكسيد الكربون ، مما ينجم عنه قلة محتوى التربة من بعض العناصر الغذائية مثل النترات والفوسفات الذائبة في الماء⁸.(1)

▪ التسميد (Fertilization): تعد عملية إضافة الأسمدة بنوعيتها العضوية والكيميائية في غاية الأهمية وذلك لرفع خصوبة التربة وتوفير العناصر والمغذيات الضرورية للنبات ، حيث ثبت علمياً بان النبات يحتاج إلى (17) عنصراً موجوداً في التربة والهواء والماء (ثلاث) منها فقط وهي النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في عملية نمو وبناء أنسجة وتصنيع الغذاء وتكوين

⁸(1) نجم عبد رحيم العبدالله ، خصائص الفيزيائية والكيميائية لترب محافظة ذي قار وتأثيرها في الانتاج الزراعي – دراسة في جغرافية التربة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2006 ، ص52.

الثمار⁹⁽²⁾. لذا تعمل الأسمدة العضوية على تحسين خواص التربة وتجهيزها بالعناصر الغذائية التي يحتاجها النبات وتعمل على زيادة قدرتها على امتصاص الماء والاحتفاظ به ، إضافة إلى الدور الكبير الذي تقوم به الأحياء الدقيقة التي تحتويها بعض الأسمدة من إجراء عمليات التحليل للمواد العضوية فيها ، وهذا أصبحت الأسمدة الحيوانية تتببوا مركز الصدارة لما لها من أهمية كبيرة في تحسين الخواص الفيزيائية للتربة وغنائها بالعناصر الغذائية، والجدول (3) يبين محتويات الأسمدة الحيوانية من التركيب الكيميائي للعناصر التي يحتويها ذلك السماد، إلا أن ظروف الخزن غير الجيدة يعرض تلك العناصر الغذائية إلى عمليات الفقد والتسرب والتطاير

جدول (3) التركيب الكيميائي للسماد الحيواني لحيوانات مختلفة (كغم/طن)

نوع الحيوان	الرطوبة %	نتروجين %	فسفور %	بوتاسيوم %	كبريت %	كالسيوم %	حديد %	مغنسيوم %	دهون %	تركيز الأملاح ديسمنز/م
الأبقار	79	5.6	1	5	0.50	2.80	0.04	1.80	3.50	16
الأغنام	65	14	2.1	10	0.90	5.85	0.16	1.85	7.00	22
الخيول	60	6.9	1	6	0.70	7.85	0.13	1.40	3.00	17
الدواجن	37	13	12	11.4	11.40	-	-	-	-	15.19

المصدر: عماد تيسير يعقوب ، وآخرون ، دراسة لطرق خزن وحفظ السماد الحيواني ، مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، المجلد (9) ، العدد (3) ، 1997 . ص 45.

أن عملية إضافة الأسمدة الحيوانية تخضع إلى التقدير الشخصي وعدم إخضاع السماد إلى أي فحوصات مخبرية ، حيث أدى ارتفاع تركيز الأملاح في مخلفات الأبقار إلى (16) ديسمنز/م ، والأغنام إلى (22) ديسمنز/م ، والجاموس (24) ديسمنز/م ، والدواجن (15.19) ديسمنز/م . وبهذا سوف تؤثر عملية إضافة هذا النوع من الأسمدة وبدون عملية فحص مخبرية سلبياً على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية ، وبشكل ارتفاع تكلفة توفير مثل هذه الأسمدة عنصراً آخر لعدم وجود أي نوع من المؤسسات والتي تزود المزارع بهذا السماد .

▪ نظام الزراعة: تتعدد الأنظمة الزراعية تبعاً لنوعية التربة والمناخ وغالباً ما يمارس نظام زراعي واحد في بقعة الأرض ، وذلك لحصول تداخل بين المحاصيل نتيجة لطول فصل النمو ، لذلك

⁹⁽²⁾ محمد خضير عباس ، ادارة التربة في تخطيط واستعمالات الاراضي واستعمالات الاراضي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1993 ، ص 203.

يطلق على عملية تعاقب زراعة المحاصيل المختلفة على نفس البقعة الزراعية وضمن فترات محدودة الدورة الزراعية . ومن العوامل التي ساعدت على انتشار الأملاح في ترب السهل الرسوبي هو نظام الزراعة الصيفية ؛ وذلك لان المشاريع الاروائية مصممة على أساس كثافة قدرها حوالي (60%) سنوياً من الأراضي القابلة للري ، منها (44%) للمحاصيل الشتوية و(11%) للمحاصيل الصيفية ، و(5%) للمحاصيل الدائمة¹⁰⁽¹⁾. وهذا مؤشر للنقص الحاصل في كمية المياه في فصل الصيف مقارنة بفصل الشتاء ، وتكون فترة الزيادة في الطلب على المياه في فصل الصيف مقارنة بفصل الشتاء ، وتكون فترة الزيادة في الطلب على المياه في أشهر (آذار ، نيسان) وهما شهران متدخلان بين الموسمين الشتوي والصيفي معاً ، فان استمرار أمداد القنوات الاروائية بالمياه بدون وجود زراعة يؤدي إلى زيادة تملح التربة المتروكة بوراً في الصيف . كما أن الزراعة المتكررة لبعض المحاصيل في السهل الرسوبي إلى أجهاد التربة وتراكم الأملاح فيها بسبب تعرضها المستمر إلى مياه الري المحتوية على نسب مختلفة من الأملاح ، والأمر الذي ساعد على تخليص الترب من المياه الزائدة ، كما أن العديد من الفلاحين كانوا يقومون بري أراضيهم خلال فترة المد والجزر التي تحصل في الجزء الأدنى من السهل الرسوبي ، الأمر الذي يزيد من خطورة اثر مياه المد والجزر على تملح التربة هو وصول هذه المياه إلى مساحات واسعة من الأراضي .

الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب ضفاف وأحواض الأنهار:

الخصائص الفيزيائية: تمثل هذه الخصائص وحدة طبيعية قائمة بذاتها وتحديد أسباب التباينات . ولبغية الوصول إلى هدف البحث فقد تم استقراء نتائج الدراسات الأكاديمية ذات الصلة بمضمون البحث التي تناولت ترب نهر دجلة والفرات وشط العرب وتباينها المكاني عن ترب الأحواض ، فقد ظهرت النتائج التالية من التحليلات السابقة .خريطة (3) .

أنسجة التربة : يقصد بها التوزيع الحجمي لأحجام مفصولات التربة الرئيسة (Disperses Solid) التي تتمثل بالرمل (Sand) والغرين (Silt) والطين (Clay) ، وللنسجة دالة كمية ونوعية وبهذا المحور يتضح الآتي .:

- ترب ضفاف الأنهار: تتباين أنسجة التربة تبعاً لتباين القيم الوزنية بالنسبة المئوية لمفصولات التربة من الرمل والغرين والطين ، لذا يتضح أن هناك تبايناً مكانياً في قيم

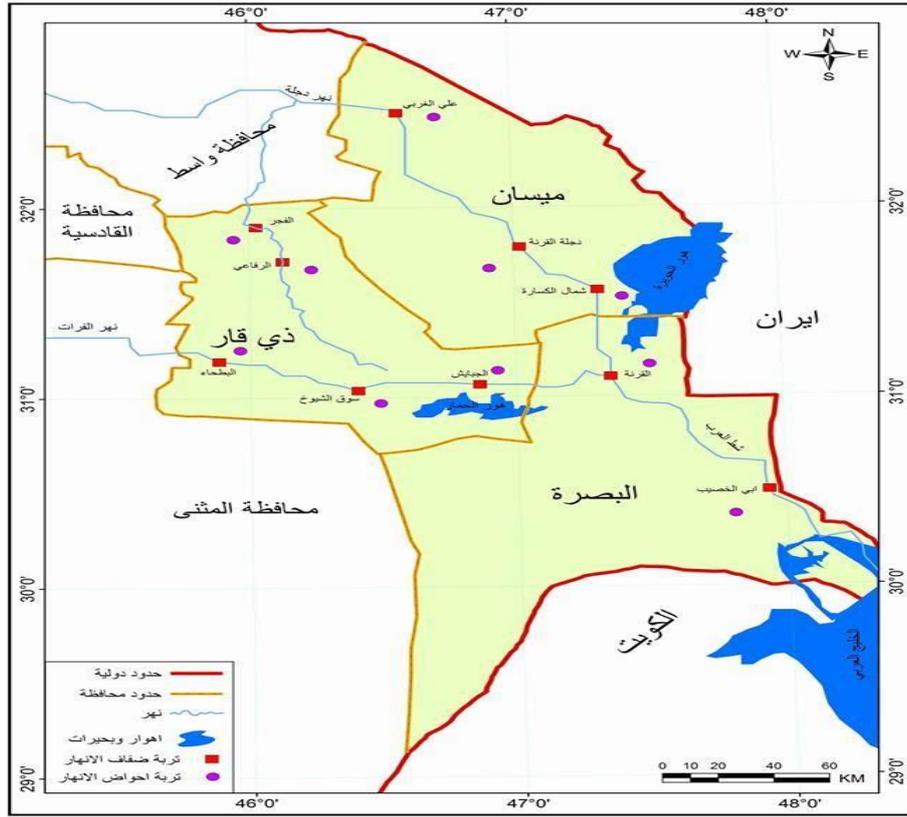
¹⁰⁽¹⁾ خطاب صكار العاني ، مصدر سابق ، ص43.

مفصولات التربة في ضفاف الأنهار في منطقة السهل الرسوبي ويظهر هذا التباين من الشمال . باتجاه الجنوب وللعُمقين (30-0سم) و(31-60سم). حيث يتراوح معدل القيم الوزنية للرمل في ضفاف الأنهار وضمن العمق الأول (16.8%) ، وان أعلى قيمة سجلت في تربة البطحاء (34%)، بينما اقل قيمة في تربة علي الغربي وهاتان الترتبان تقعان في الجزء الشمالي من منطقة البحث . ويعزى ذلك إلى تأثير الهضبة الصحراوية في رقد منطقة البطحاء بالرمال التي نقلت بواسطة التعرية الريحية (تربة منقولة) . بينما تراوحت نسب قيم المفصولات للغرين بين (81%) من تربة شمال الكسارة و(29%) لتربة البطحاء ، وهذا بلغ المعدل العام لمفصولات هذه النسجة (54.2%) . أما بالنسبة للطين فقد بلغ المعدل العام لقيم هذه النسجة (29%) التي تراوحت بين (37%) في تربة البطحاء و(11%) بالنسبة لشمال الكسارة .

- ترب أحواض الأنهار : فقد تتباين نسب مفصولات التربة ولنفس العمق الأول . إذ بلغ المعدل العام بالنسبة لدقائق الرمل (12%) ، والتي تراوحت بين (30%) في تربة البطحاء (1%) في شمال الكسارة ، بينما تراوحت نسبة مفصولات الغرين في المعدل العام لترب الأحواض (54.5%)، بينما سجلت أعلى قيمة في تربة علي الغربي (84%) و(28%) في تربة البطحاء كحد أدنى من بين توزيع قيم المفصولات . بينما بلغ المعدل العام لمفصولات الطين (30.8%) التي تراوحت بين (44%) في تربة شوق الشيوخ و(14%) في تربة علي الغربي .

- الكثافة الظاهرية: بينما بلغت قيم الكثافة الظاهرية لترب أحواض الأنهار للعمق الأول (0-30سم) (1.49ميكا-غم.م3) لتربة الفجر و(1.3749ميكا-غم.م3) لتربة شمال الكسارة في الوقت الذي بلغ المعدل العام لترب هذا العمق (1.549ميكا-غم.م3) . أما بالنسبة للعمق الثاني (60-13سم) فقد بلغ المعدل العام

خريطة (3) مواقع اخذ العينات من ترب ضفاف وأحواض الأنهار في منطقة البحث



عمل الباحث باعتماد المرئية الفضائية (Ikenows) لسنة (2010) ، وتقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS ، استناداً على الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الإدارية ، بغداد لسنة 2010 . و خريطة محافظة البصرة ، وميسان ، وذي قار . ونتائج المختبرية للدراسة المختبرية التي اهتمت بدراسة ترب منطقة البحث .

(1.8 ميكا-غم.م3) إذ تراوحت بين (2.66 ميكا-غم.م3) في تربة على الغربي و (1.41 ميكا-غم.م3) في تربة البطحاء . أما بالنسبة لترب أحواض الأنهار فقد بلغ المعدل العام لهذا العمق (1.5) . ومن هذا العرض نلاحظ أن المعدل العام للكثافة الظاهرية في ترب ضفاف الأنهار بلغت نسبة (1.7 ميكا-غم.م3) .

▪ مسامية التربة : تعرف مسامية التربة بأنها النسبة المئوية بين حجم الفراغات الموجودة في التربة والحجم الكلي لها . ويتم استخراج قيمتها اعتماداً على قيم الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية للتربة وبطريقة حسابية وهي ¹¹ :

$$\text{المسامية} = \frac{\text{الكثافة الظاهرية (ميكا-غم.م3)}}{\text{الكثافة الحقيقية (غم.م3)}} \quad (1)$$

¹¹(1) داينال هليل ، اساسيات فيزياء التربة ، ترجمة مهدي ابراهيم عودة ، مطبعة دار الحكمة ، جامعة البصرة ، البصرة ، 1990 ، ص 175 .

أن دراسة المسامية في ترب ضفاف وأحواض الأنهار بتباين المكان من إلى آخر ، تعطي صورة واضحة عن طبيعة حجم المسامات التي تعطي مؤشر لقابلية التربة للاحتفاظ بالماء ودرجة تهوية التربة ومدى تصريفها للماء ، فضلا عن علاقتها الوثيقة بتحديد نمو وانتشار جذور النباتات وبالتالي تحدد وبصورة غير مباشرة مقدار إنتاجية المحاصيل المزروعة. ويمكن تحديد الاختلاف في قيم المسامية في دراسة ترب المناطق التالية :

تتباين قيم المسامية في ترب ضفاف الأنهار وللع عمقين الأول والثاني :

_ أن العمق الأول تراوحت فيه بين (47.74%) في تربة سوق الشيوخ و(41.4%) في تربة الرفاعي في الوقت الذي بلغ المعدل العام لهذا العمق (44.7%) .

-ترب ضفاف الأنهار ضمن العمق الثاني يلحظ من الملحق أن توزيعها المكاني من حيث قيم مفصولاتها تكاد تكون متماثلة للعمق الأول لذا نلاحظ أن معدل قيم تلك المفصولات ضمن العمق (31-60سم) بلغت الآتي :

(أ)ضفاف الأنهار(العمق31-60) بلغ المعدل للمفصولات ضمن هذا العمق (15%) بالنسبة للرمل و(55.9%) للغرين ، بينما بلغ نسبة الطين (29.6%) .

(ب)أحواض الأنهار(العمق31-60سم)الرمل(9.8%)،الغرين (56.5%) ، الطين (35.1%) . وهذا يدل أن معدل العمقين العام بلغ (15.9 ، 55 ، 29.1)% على التوالي بالنسبة لترب ضفاف الأنهار. و(12، 55 ، 33)% على التوالي بالنسبة لترب الأحواض .

الخصائص الكيميائية :

ان الخصائص الكيميائية للتربة نظام معقد غير متجانس يتكون من اصل معدني و اصل عضوي والسائل فمن ناحية كونه الوسط الكيميائي الذي تنغمس فيه جذور النباتات بما تحويه من مغذيات وأملاح تبرز أهمية دراسة الخصائص الكيميائية لتربة منطقة الدراسة والتي تتمثل بالمادة العضوية ودرجة التفاعل التربة وكربونات وكبريتات الكالسيوم والسعة التبادلية الكاثيونية ودرجة التوصيل الكهربائي والأيونان الموجبة والسالبة من الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلور والكبريتات والكربونات والبيكاربونات مع إيجاد الطرق المناسبة والاساليب الصحيحة في استثمار تلك الترب المحافظات عليها .

درجة تفاعل التربة PH_{\pm} هي اللوغاريتم السالب لنشاط وفعالية أيون الهيدروجين في التربة وهي تستعمل لتوضيح الدرجة حموضة وقاعدية التربة .يعتمد تركيز أيونات الهيدروجين في التربة على

نسب الأيونات القابلة للتبادل على السطوح الغروية او على نسب الأيونات الذائبة في المحلول او كليهما ، ويمكن الاستدلال على العديد من الخواص الكيميائية للتربة من خلال معرفة رقم تفاعلها والتي تؤثر على العديد من الخواص الفيزيائية والبيولوجية وعلى النباتات النامية . اذ تعتمد قابلية التربة على مسك وتبادل الأيونات الموجبة وعلى رقم حموضة التربة المساوي او اكبر من (6) فضلا عن اعتماد شحنة المادة العضوية على درجة التفاعل .

▪ تربة ضفاف الأنهار المزروعة :تتباين قيم التفاعل بشكل طفيف بين الأماكن في نهر دجلة وللعمقين 0-30سم و31-60 سم تراوحت قيم تفاعل التربة 7,7 لكل من تربة دجلة القرنة و3,7 لتربة شمال الكسارة ، فيما تراوحت القيم للعمق الثاني بين 8,7 لتربة دجلة القرنة و 1,7 لتربة شمال الكسارة .أما بالنسبة لقيم تفاعل نهر الفرات وطبقاً لجدول رقم (6) بين الأماكن وللعمقين 0-30سم و31-60سم فبالنسبة للعمق الأول 0-30سم تراوحت قيم التفاعل التربة بين 9,7 لتربة و البطحاء و 1,7 لتربة الجبايش ، فيما تراوحت القيم للعمق الثاني بين 8 لتربة الجبايش و 7,7 لتربة سوق الشيوخ .

أما بالنسبة لتربة ضفاف شط الغراف المزروعة فيشير إلى وجود تباين مكاني لتلك القيم الموقعية وللإعماق اذ بلغت قيم التفاعل للعمق الأول 5,7 لتربة الفجر و1,7 لتربة الرفاعي بينما للعمق الثاني بين 5,7 - 5,7 لتربة كل من الفجر والرفاعي على التوالي .أما تربة ضفاف شط العرب المزروعة فيشير ملحق رقم (2 أ و ب) إلى وجود تباين مكاني لتلك القيم وللعمقين 0-30 سم و31-60سم حيث ان العمق الأول 0-30سم بلغ بين 7,7 لتربة القرنة و 1,7 لتربة ابي الخصيب ، فيما بلغ في العمق الثاني 31-60سم بين 9,7 لتربة ابي الخصيب و7,7 لتربة القرنة .

أما بالنسبة للخصائص الكيميائية لضفاف واحواض الأنهار المزروعة ولقيم التوصيل الكهربائي (E.C) ديسمنز/ م لتربة ضفاف الأنهار:

التي تتباينت فيها قيم التوصيل الكهربائي بين العمقين 0-30سم و31-60سم مكانياً فبالنسبة لنهر دجلة للعمق الأول 0-30سم تراوحت ما بين 4,29 ديسمنز/ م لتربة دجلة القرنة 5,3 ديسمنز/ م لتربة علي الغربي فيما بلغ العمق الثاني 5,15 ديسمنز/ م لتربة دجلة القرنة و 3 ديسمنز/ م لتربة علي الغربي .أما بالنسبة لقيم التوصيل الكهربائي لضفاف نهر الفرات وللعمقين 0-30سم و31-60سم حيث بلغ العمق الأول 11,8 ديسمنز/ م لتربة البطحاء و2 ديسمنز/ م لتربة الجبايش ، فيما بلغ العمق الثاني 31-60سم ما بين 7,7 ديسمنز/ م لتربة البطحاء و 4,4 ديسمنز/ م لتربة الجبايش .أما بالنسبة لتربة ضفاف شط الغراف وللعمقين 0-30سم و31-60سم

تراوحت قيم التوصيل الكهربائي ما بين كما يشير الجدول رقم (6) حيث بلغ العمق الأول بين 5,4 ديسمنز/ م لتربة الرفاعي و4,3 ديسمنز/ م لتربة الفجر ، فيما بلغ الثاني ما بين 2,3 ديسمنز/ م لتربة الرفاعي و5,2 ديسمنز/ م لتربة الفجر. اما بالنسبة لتربة ضفاف شط العرب بلغ التوصيل الكهربائي وللعمقين 0-30سم و31-60سم فيما بلغ العمق الأول بين 7,7 ديسمنز/ م لتربة ابي الخصيب و 5,5 ديسمنز/ م لتربة القرنة ، فيما بلغ العمق الثاني ما بين 8,7 ديسمنز/ م لتربة ابي الخصيب و5,4 ديسمنز/ م لتربة القرنة .

أما بالنسبة لقيم امتصاص الصوديوم S.A.R :

بلغ معدل العمق الأول الثاني بالنسبة لترب ضفاف الأنهار ما بين (5.5 ، 6.2) ملمكافئ/ لتر على التوالي ليبلغ المعدل العام (5.8) ملمكافئ/ لتر ، سجل اعلى قيم في ترب ضفاف نهر دجلة ، واقلها في ترب ضفاف جدول الغراف في موقع الرفاعي لتبلغ (20.7 ، 1.9) ملمكافئ/ لتر بينما ترب الأحواض فقد بلغ معدل العمق الأول الثاني ما بين (43 ، 18.8) ملمكافئ/ لتر على التوالي ليبلغ المعدل العام (30.9) ملمكافئ/ لتر.

أما قيم الصوديوم المتبادل E.S.P :

فقد تفاوتت القيم بين العمقين الأول 0-30سم والثاني 31-60سم ضمن ملحق (2_ أ وب (10، 8.6%) بالنسبة لترب الضفاف على التوالي ، بينما تربة الأحواض (10.2 ، 3%، 24) على التوالي . ليبلغ المعدل العام لتربة واحواض الأنهار (9.3 ، 17.3%) على التوالي . اذ سجل اعلى معدل في تربة ضفاف شط العرب في ابي الخصيب لتبلغ (32.5%). واقلها في تربة ضفاف جدول الغراف في موقع الرفاعي لتبلغ (1.5) . أما تربة الأحواض فقد بلغت اعلى نسبة في حوض شط العرب عند موقع القرنة لتبلغ (54.8%). واقلها في تربة حوض جدول الغراف عند موقع الفجر لتبلغ (0.34%).

الأيونات الموجبة والسالبة :توجد في محلول التربة أيونات موجبة (الكاتيونات) وايونات سالبة (الأيونات) وتشمل الأولى على أيونات الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم فيما تشمل الثانية على أيونات الكلور والكبريتات وبيكاربونات .

ويتألف محلول التربة من الماء والمواد الذائبة فيه ، ضمن الفراغات البينية للتربة وعلى سطوح الفرويات، ان هذا الجزء من التربة يكون في حالة تغير مستمر وله دور مهم في كثير من التغيرات

التي تحصل في التربة فالأيونات فيه تكون في حالة توازن مع الأيونات الممدصه على السطوح الصلبة ، وكما انه وسط لكثير من العمليات الكيميائية والحيوية في التربة .

بالنسبة إلى هذه التربة التي تشير نتائج التحليل المختبري للدراسات السابقة وجود تباين في قيم الأيونات الموجبة والسالبة مكانياً للأعماق 0-30سم و31-60سم في ترب ضفاف واحواض انهار منطقة البحث وفي الموسم الزراعي ولكلا العمقين ، نجد ان قيم الأيونات الموجبة تراوحت بين (59) ملمكافئ/ لتر في تربة دجلة شمال الكسارة و(5) ملمكافئ/ لتر لتربة علي الغربي ، بينما سجلت تربة الأحواض عند نهر دجلة في تربة دجلة القرنة (79.4) ملمكافئ/ لتر بينما اقل قيمة عن تربة أحواض تربة الغراف في موقع الرفاعي لتبلغ (5.1) ملمكافئ/ لتر مما يعني ان معدل العمقين الأول والثاني لترب الضفاف لهذا العنصر بلغ (38.8 ، 26.9) ملمكافئ/ لتر علي التوالي ، في حين بلغت في ترب الأحواض (82 ، 39.4) ملمكافئ/ لتر ليبلغ المعدل لكلا الصنفين (32.8 ، 60.7) .

أما نسبة المغنسيوم فقد بلغ معدل ترب العمقين في ترب ضفاف الأنهار (17.5 ، 14.7) ملمكافئ/ لتر ، ليبلغ المعدل العام (16.1) ملمكافئ/ لتر . أما بالنسبة لترب الأحواض فقد بلغ نسبة المغنسيوم (29.3 ، 7.3) ملمكافئ/ لتر ليبلغ المعدل العام (18.3) .

أما بالنسبة الكالسيوم للعمق الأول والثاني بلغ معدل ترب ضفاف الأنهار (22.4 ، 15) ملمكافئ/ لتر علي التوالي . ليبلغ المعدل العام (18.7) ملمكافئ/ لتر بينما تربة الأحواض الأنهار فقد بلغت للعمقين الأول والثاني (18.4 ، 17.6%) علي التوالي . ليبلغ المعدل (18) ملمكافئ/ لتر. أما بالنسبة إلى الأيونات السالبة :

يشير نسبة الكلور وللعمقين 0-30سم و31-60سم تراوحت القيم للعمق الأول بين 57 ملمكافئ/ لتر لتربة شمال الكسارة و5,5 ملمكافئ/ لتر لتربة علي الغربي بينما تراوحت العمق الثاني 31-60سم بين 87 ملمكافئ/ لتر لتربة دجلة القرنة و5,2 ملمكافئ/ لتر لتربة علي الغربي بالنسبة لترب ضفاف الأنهار ليبلغ معدل العمقين (22.4 ، 20.5) ملمكافئ/ لتر

أما بالنسبة للأيونات الكبريتات فقد تراوحت قيمتها وللعمق الأول والثاني ما بين (49.7 ، 29.8) ملمكافئ/ لتر لتربة ضفاف الأنهار و (25.2 ، 24.6) ملمكافئ/ لتر لتربة الأحواض . بينما البيكاربونات فقد تراوحت قيمتها وللعمق الأول والثاني ما بين (1.9 ، 2) ملمكافئ/ لتر لتربة ضفاف الأنهار و (2.7 ، 1.5) ملمكافئ/ لتر لتربة الأحواض.

آثار الملوحة :.

للأملاح تأثيرات مختلفة على التربة ونمو النبات تتمثل بما يلي :

- أن تركيز الأملاح عالياً في الترب سبب موت النبات أو يؤدي إلى انكماش البروتوبلازما المبطن لجدران النبات (البلازما) وتزداد آثار تلك العملية بزيادة تركيز الأملاح . وبهذا ينتقل الماء عن طريق الحركة التناظرية للماء من الخلية النباتية إلى محلول التربة ومن ثم تنهار الخلية ويظهر عليها علامات العطش والتقزم رغم توفر المياه وإذ زادت كمية الأملاح تؤدي إلى الذبول أو موت النبات كما أن عملية التركيب الضوئي تقل بزيادة نسبة الأملاح المذابة .
- أن التركيز العالي إلى الأيونات تسبب حرقاً وربما تؤدي إلى تساقط الأوراق التي تؤدي في النهاية إلى موت النبات ،فضلا عن أنها تمنع وتقلل من المواد الغذائية التي يحتاجها النبات مما يؤدي إلى الآثار السلبية على النبات .
- رداءة بناء التربة نتيجة لارتفاع نسبة الصوديوم المتبادل التي تصل في ترب السهل الرسوبي إلى (23.5%) حيث يؤدي ذلك إلى تفريق مجاميع التربة وانتشار دقائقها مما ينتج عنه قلة حركة الماء والهواء فيها وغالبا ما تتكون قشرة صلبة على سطح تعمل على صعوبة نمو البذور وخروج البادرات .

التعايش مع الترب الملحية والقلوية :

أن سكان العراق القدماء لم يغفلوا عن مخاطر هذه الظاهرة ؛ لان حضارتهم قائمة على ما تنتجه الأرض ، ولهذا نجد في مخلفاتهم الإثارية إرشادات عدة لإيجاد أنجع الحلول لتجنب هذه المشكلة . فمثلا ورد في أقدم تقويم زراعي ، من العصر السومري بعض النصائح من احد الإباء المزارعين إلى أبنائه حول إدارة شؤون الأرض الزراعية التي تضمنت تلك الوصية :

- عدم استخدام مياه الري بكميات كثيرة بحيث ترتفع فوق الحقل بمستوى عالٍ ، لان الإفراط في الري يؤدي إلى زيادة الضائعات المائية وتغدق التربة وارتفاع مستوى الماء الجوي ،وتراكم المياه في الجهات المنخفضة المجاورة وبالتالي تغدقها وزيادة نسبة تملحها. والمحافظة على سواقي الإرواء في حدوث الفيضانات أو الكسرات التي تحدث في ضفافها .

- تجنب سير أبقار في الحقل بكل مساحته ؛ لأنه يؤدي إلى تضغط ذرات التربة وصغر مساماتها وبالتالي صعوبة حركة الماء فيها الذي يساعد على نشاط الخاصية الشعرية (Capillary Action) والتغدق .

- (1) زراعة المحاصيل التي تتحمل الملوحة : تختلف المحاصيل في مدى تحملها لملوحة التربة ، فبعض المحاصيل ذات مقاومة عالية يمكنها ان تنمو في ترب تزيد الملوحة فيها عن (8) مليموز /سم مثل الشعير الذي يمكنه النمو في تربة تصل ملوحتها إلى (16) مليموز /سم في المناطق التي تعتمد على الري . بينما يتأثر نمو المحاصيل الحساسة اذا زادت ملوحة التربة عن(3) مليموز /سم فمثلا لا تنجح زراعة الفجل والكرفس والفاصوليا الخضراء في مواصفات تلك الترب وتتطلب زراعة معظم أنواع الخضروات في ترب تتراوح ملوحتها بين (3- 5) مليموز /سم القدرة التحميلة العالية للملوحة يكون اكثر اقتصادياً لزراعة الأراضي المتأثرة بالملوحة من المحاصيل المعتدلة التحمل او الحساسة ، إلا ان اختيار هذا المحصول لا يعني الحصول على انتاج وفير في الأراضي الملحي . ان اختيار المحصول ذاته مالم ترافقه خطوات اخرى ملائمة لزراعة مثل هذه الأراضي . فإننتاج الشعير يقل بمقدار (10%) في درجة ملوحة (12) مليموز /سم ، وتصل نسبة الانخفاض في الإنتاج (50%) عندما تصل الملوحة (18) مليموز /سم ولكن النباتات التي تنمو في ترب مالحة تكتسب مقاومة للملوحة وهذه الصفة تنتقل إلى البذور الناتجة منها
- (2) استثمار مبالغ كبيرة في عملية استصلاح التربة وإزالة وغسل الأملاح .
- (3) تجنب زراعة المحاصيل الزراعية في مناطق تجمع الأملاح .
- (4) اتباع طرق الري الملائمة من خلال اتباع طرق مختلفة عند زراعة الترب المتأثرة بالأملاح.
- (5) تجنب طريقة التبوير ؛ لأنها تؤدي إلى إعادة تملح التربة .

الحلول المقترحة لمعالجة مشكلة ملوحة التربة :

- لقد تبين الأثر الخطير الناجم من هذه المشكلة لذا بات من الضروري إيجاد سبل حلول لحفظ التربة من التملح . ويمكن وضع بعض تلك الحلول بحسب الآتي :-
- وهناك قاعدة مجربة ومفيدة وهي استخدام الماء بعمق واحد يمكن إزالة ما تسببه حوالي (80%) من الأملاح في وحدة العمق للتربة . لذلك فان مرور (30) سم من الماء يعمل على إزالة ما نسبته (80%) من الأملاح الموجودة في الثلاثين سنتمتراً العليا من التربة ، وبنفس الطريقة ، ولغرض تخفيف المحتوى الملحي لسطح التربة ولعمق (60) سم ليصل هذا المحتوى إلى ما نسبته (20%) من التركيز الأصلي يجب إمرار حوالي (60) سم من خلال التربة .
 - اتباع طرق الري العلمية وتقليل الضائعات المائية اعلى وداخل التربة .

- الاهتمام بمشاريع المبالز الحقلية والمجمعة والفرعية ويجب ان يكون عمق تلك المبالز بعمق لا يسمح للمياه الجوفية بالصعود إلى منطقة الجذور للنباتات كما يمنع من إعادة تملح الترب (Resatization) ، فضلا عن ربط تلك المبالز بمشروع المصب العام.
- غسل التربة المستملحة خلال الفصل البارد ؛ وذلك لانخفاض درجات الحرارة وقلة التبخر وارتفاع منسوب مياه نهر دجلة والفرات وتفرعاتها للاستفادة من مياهها في عملية الغسل . ويظهر ان أملاح السائدة في المنطقة هي سهولة الذوبان ويمكن التخلص منها بسهولة اثناء غسل التربة مثل كلوريد الكالسيوم والمغسيوم والصوديوم .
- إزالة الأملاح بحسب طبيعة التربة ودرجة الملوحة وخصائها الأخرى بطرق القشط (Seraping) أو الغسل (Leaching).
- تقليل كمية الصوديوم المتبادل (E.S.P) من التربة من خلال إحلال الكالسيوم محل الصوديوم .
- تحسين خواص التربة الفيزيائية من خلال الحراثة العميقة (Deep Plowing) ، والحراثة التحتية (Sup Soiling) وإضافة الرمل والمواد العضوية .
- العمل على اتباع الدورة الزراعية لغرض استغلال جميع الأراضي الزراعية وعدم انهك التربة .
- تبطين قنوات الري بطبقة مانعة لمنع نفوذ الماء داخل التربة (النزير) .

الاستنتاجات

توصلنا في نهاية بحثنا هذا إلى الاستنتاجات التالية :

- ان السهل الرسوبي تكون نتيجة الترسبات التي جلبتها مياه الأنهار وملأت بها الالتواء المقعر الكبير الذي تحتل منطقة السهل الرسوبي .
- ان سبب انتشار الملوحة في منطقة السهل الرسوبي يرجع إلى عوامل المناخية والهيدولوجية والجيومورفولوجية والى خواص الكيمائية والفيزيائية .
- يمكن الحد من مشكلة الملوحة من خلال اتباع مجموعة من الطرق مثل التصريف الصحيح وتقليل نسبة المياه المترشحة والري الصحيح وزيادة قابلية احتفاظ التربة بالماء وتخفيف شدة التبخر وغسل التربة بالطرق العلمية الصحيحة وتثقيف المزارعين .
- ان يتم عملية استصلاح الترب المتأثرة بالملوحة تتطلب تظافر مجهودات الحكومة والأفراد لا نشاء شبكة فعالة فلا يقتصر جهود الحكومة على إنشاء المصارف الرئيسية

فقط وإنما عليها ان تتولى لنفسها عملية توصيل الملكيات إلى المصارف العمومية مهما بلغ ذلك جهود وأموال .

● لقد نجمت مشكلة الملوحة عن عوامل عديدة بعضها يتعلق بعوامل البيئة والطبيعة والبعض الآخر من عمل الإنسان وتتداخل هذه العوامل فيما بينها في درجة تأثيرها في انتشار الملوحة التي تتباين مستوياتها من مكان لآخر فتزداد كلما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب ومن الجهات المرتفعات نحو المنخفضات .

References

- [1]Daniel Hillel, Fundamentals of Soil Physics, translated by Mahdi Ibrahim Odeh, Dar Al-Hekma Press, University of Basra, Basra, 1990.
- [2]Al-Rubaie, Daoud Jassim, The phenomenon of salinity in the southern section of the alluvial plain, Arabian Gulf Magazine, twentieth magazine, issue (22), University of Basra, College of Arts, 1988.
- [3]Al-Zubaidi, Ahmed Haider, Soil Salinity - Theoretical Foundations and Application, Higher Education Press, Baghdad, 1989.
- [4]Al-Saadi, Abbas Fadel, The Geography of Iraq, University House for Printing, Publishing and Translation, Baghdad University Press, Baghdad, 2008.
- [5]Imad Bishr Yacoub (et al.), A Study of Methods of Storage and Preservation of Animal Manure, Basra Journal of Agricultural Sciences, Volume (9) Issue (3), 1997.
- [6]Al-Ani, Khattab Sakar, Geography of Iraq, University of Baghdad, Baghdad, 1988.
- [7]Al-Abdullah, Najm Abdul Rahim, Physical and chemical properties of the soil of Dhi Qar Governorate and their impact on agricultural production - a study in soil geography, doctoral thesis, College of Arts, University of Basra, 2006.
- [8]Kazem Shanteh Saad, Agricultural characteristics of the soils on the banks of the Tigris River and its basins in the alluvial plain region and the factors affecting them, University of Basra, College of Arts, 1999.
- [9]Majid Al-Sayyid Wali Muhammad, The effect of climate characteristics on soil properties in the alluvial plain, Journal of Geographical Studies, Issue (1.(
- [10]Muhammad Khudair Abbas, Soil Management in Planning and Land Use, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, Mosul, 1993.

[11]Al-Mousawi, Nasr Abdul-Sajjad, The impact of natural components on the production of strategic agricultural crops in the southern governorates of Iraq (Basra, Maysan, Dhi Qar), Journal of Basra Studies, second year, issue (1) 2007.

[12]Laith Khalil Ismail, Irrigation and drainage, Mosul, Mosul University Press, 1988.

[13]General Authority for Survey, Administrative Map of Iraq, Baghdad, 1987.

[14]Republic of Iraq, Ministry of Transport and Communications, General Authority for Meteorology, Department of Climate and Seismic Monitoring, unpublished data for the years between (1971 - 2010. (