International Jordanian journal Aryam for humanities and social sciences; IJJA
Volume7, Issue 1, 2025

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

Received: 3/1/2025
Revised: 24/2/2025
Accepted: 22/3/2025
Published online: 30/3/2025

* *Corresponding author:*
Email:
mohamed.elzerk@um5r.ac.ma

https://doi.org/10.65811/717

Citation: *Al-Sahlani, S. (2025). Spatial variation of soil salinity of the southern part of the alluvial plain of Iraq and its impact on agricultural production International Jordanian journal Aryam for humanities and social sciences; IJJA, 7(1).*

©2025 TheAuthor(s). This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

International Jordanian journal Aryam for humanities and social sciences: Issn Online 3006-7286

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

الدكتور سميع جلاب السهلاني

ملخص

تعد مشكلة ملوحة التربة من المشاكل الخطيرة على الترب وعلى الإنتاج الزراعي في مناطق العالم عموماً والعراق وتربة الجزء الجنوبي للسهل الرسوبي العراقي ، إذ 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 ونفاذية متوسطة يبلغ المعدل العام لملوحتها ١٣,٥ ملموز / سم ، والـ E.S.P حوالي ١٨,٤ % والـ PH 6,7، لجميع المواقع لتربة ضفاف واحواض الأنهار، ولذلك تعتبر ترب ملحية قلوية تزداد باتجاه الجنوب ومن ضفاف الأنهار إلى الأراضي المنخفضة المجاورة.

الكلمات الدالة: التقويم الصفي، الاختبارات، فقرات الاختبار، التقنيات البديلة، القيود.

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 والكيمائية 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 زراعيا 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(٢٩,٥– ٣٢,٤) شمالا وقوسي طول (٤٥,٥– ٤٦) شرقاً ، مما يعني أنها تقع ضمن الأقسام الدنيا من العروض الوسطى في نصف الكرة الشمالي ، يتخذ السهل الرسوبي شكلا مستطيلا طوله(٦٥٠) كم وعرضه (٢٥٠) كم باتجاه شمال غربي – جنوب شرقي ، شاغلا مساحة تبلغ (٩٣) الف كم٢ ولهذا الموقع تأثير على عناصر المناخ التي توثر 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 (٤٥٠٧٣)كم٢ موزع على المحافظات الثلاث (١٩٠٧٠ ،١٤١٠٣، ١٢٩٠٠)[1][1]على التوالي ، لتشكل بذلك نسبة مقدارها (١٠,٥%)من أجمالي مساحة العراق البالغ (٤٤٠,٠٠٠) كم٢ . خريطة (١و٢) 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 الترسبات التي جلبتها مياه الأنهار وملأت بها الالتواء المقعر الكبير الذي تعتله المنطقة ويسود الاعتقاد بان هذه الترسبات 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 (٩٠%) من المواد العالقة بمياه دجلة والفرات في الوقت الحاضر. والباقي كان يصل بـ (حوالي١٠%) إلى شط العرب والخليج العربي من الكميات الهائلة من الترسبات التي لم تملا السهل الرسوبي بدرجة متساوية تظهر ولا تزال منخفضات على شكل اهوار ومستنقعات .(2)[٢]

الخلفية التاريخية لتملح التربة في منطقة البحث

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

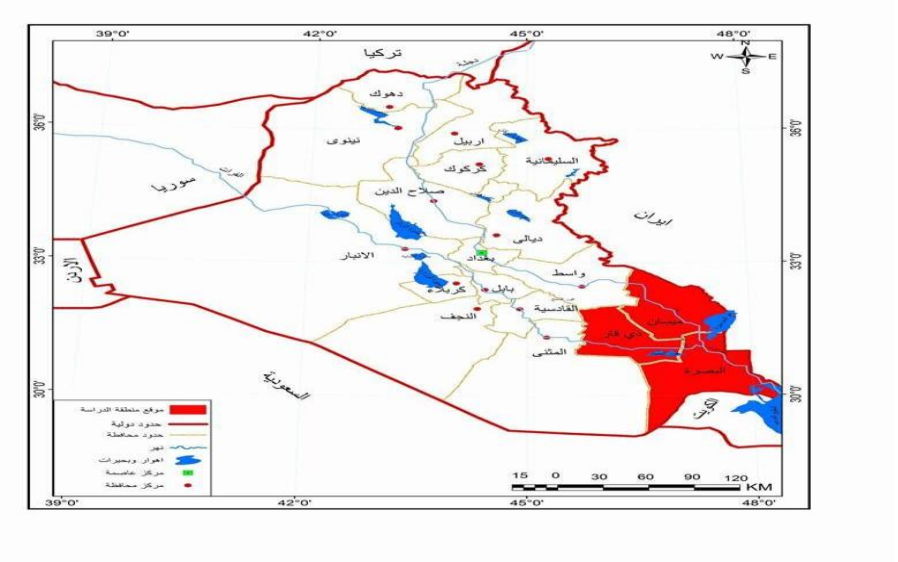
تعد منطقة البحث جزء من موطن السومريين بناء الحضارة المزدهرة في العراق القديم ، إلا أن بعض العوامل البيئية الطبيعية القاسية وما رافقها من أتباع أساليب زراعية خاطئة

[1][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 (١) ٢٠٠٧ ، ص٤٣ .

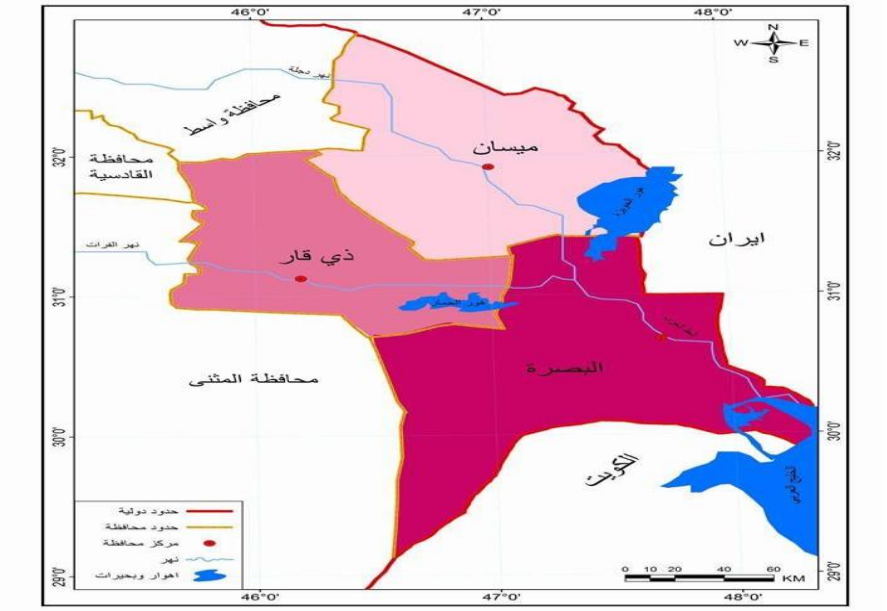
[2][٢] ، خطاب صكّار العاني ، جغرافية العراق ، جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٨٨ ، ص٢٦ .

أدت إلى ظهور بوادر تملح التربة في المنطقة منذ حوالي سنة (٢٤٠٠) ق. م ، وقد تم العثور على وثيقة تاريخية تشير إلى انتشار ملوحة التربة واستمرار تزايدها مع تأثيرها على زراعة محصول القمح كما في الجدول (١) حيث عثر على هذه الوثيقة التاريخية في منطقة كير وسو (Cirrus) السومرية في جنوب العراق في العصور القديمة .

خريطة (١) موقع منطقة البحث من العراق



المصدر : عمل الباحث باعتماد المرئية الفضائية (Ikenows) لسنة (٢٠١٠) ، وتقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS ، استناداً على الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الإدارية ، بغداد لسنة ٢٠١٠ .



المصدر : عمل الباحث باعتماد المرئية الفضائية (Ikenows) لسنة (٢٠١٠) ، وتقنية نظم

المعلومات الجغرافية GIS ، استناداً على الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الإدارية ، بغداد لسنة ٢٠١٠ . وخريطة محافظة البصرة ، وميسان ، وذي قار .

جدول (١) حاصل الحبوب في فترات زمنية قديمة مختلفة في السهل الرسوبي العراقي

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

المصدر: احمد حيد الزيدي ، ملوحة التربة . الأسس النظرية والتطبيقية ، وطابع التعليم العالي ، بغداد ، ١٩٨٩ . ص٢٣.

يتضح من بيانات ومعلومات الجدول(١) 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 السباخ 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 (١٤) 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 (^{5}٥٠م) 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 الشعيرية خلال الفصل الحار وبالتالي تعمل على زيادة نسبة الأملاح في حبيبات التربة والجدول (٢) والشكل (١) اللذان يشيران إلى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة بالمئوية في منطقة البحث . ويلاحظ ان المعدل بلغ (^{5}٢٤,٧م) لمحطات الثلاث في المحافظات الواقعة في منطقة البحث وهذا المعدل جاء من تباين معدلات الأشهر السنة الباردة

جدول (٢) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة ولسرعة الرياح وقيم الإمطار المتساقطة في منطقة الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي العراقي للمدة (١٩٧١ - ٢٠١٠)

الموقع	معدل درجة الحرارة ^{5}/م	سرعة الرياح م/ثا	المعدلات السنوية لقيم الإمطار المتساقطة المعدل /ملم
البصرة	24.8	3.6	11.6
العمارة	25.4	3.5	14.9
الناصرية	23.9	4.6	11.4

المعدل	24.7	3.9	12.6

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على (١) جمهورية العراق ،وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة للسنوات بين (١٩٧١ – ٢٠١٠) .

والحارة ، التي تصل فيها أعلى الشهور في المعدل في شهر تموز وآب في معدل لا يتجاوز (٣٥[5]م) . 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(٥ – ٥,٥)م/ثا ، وعند ارتفاع (١٥) سم من سطح البحر[1]٣، ونظراً لارتفاع نسبة الجفاف لأكثر هذه الرياح صيفاً فإنها تعمل على زيادة حجم الضائعات المائية في جهة وجفاف التربة السطحية في جهة أخرى ، وزيادة فاعلية نشاط الخاصية الشعيرية . جدول (٢) والشكل (١). 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 تزيـح 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 ، وتتباين كمياتها من سنة إلى أخرى ، لذا بلغ قيم الأمطار السنوية المتساقطة في منطقة البحث (١٢,٦) ملم ، لذا فأن قلتها تصبح عاملا أساسيا في زيادة نسبة أملاح الكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم ، لكونها لم تتعرض إلى عمليات الغسل .

[1]٣ ماجد السيد ولي محمد ، اثر الخصائص المناخية على خصائص التربة في السهل الرسوبي ، مجلة الدراسات الجغرافية ، العدد (١) ، ص ٣٤.

- **التضاريس الأرضية (الجيولوجية) ((The Geological Structure**

ان السهل الرسوبي ضمن منطقة البحث يتصف بالانبساط العام وقلة الانحدار من الشمال إلى الجنوب وتتباين المحافظات الثلاث في درجات مستوى الانحدار السطح ففي محافظة البصرة يبدأ من (٥م) فوق مستوى سطح البحر في أقسامها الشمالية ونحو الجنوب إلى سواحل الخليج العربي الشمالية ، أما في محافظة ميسان فيبدأ خط الارتفاع المتساوي (١٢م) فوق مستوى سطح البحر في أجزاءها الشمالية إلى خط الارتفاع المتساوي (٥م) في أجزائها الجنوبية ، في أجزائها الجنوبية ، في حين يبدأ خط الارتفاع المتساوي في محافظة ذي قار من (٩,٥م) فوق مستوى سطح البحر في أجزائها الشمالية إلى (٣,٦م) في أجزائها الجنوبية [٤(1)] .

ونتيجة لهذا الوضع الطوبوغرافيا تجمعت المياه الباطنية المعرضة للتبخر 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 جيمورفولوجية نهري دجلة والفرات ، يلحظ أن هناك انحدارات متعاكسان واضحان وكالآتي :-

(٢ -١)المنطقة الواقعة بين شمال الفلوجة والديوانية عند وادي الفرات تعلو على مستوى المنطقة المقابلة لها عند وادي دجلة بين بغداد والكوت ، حيث ترتفع الأولى (٢٠. ٤١م) فوق مستوى سطح البحر ، بينما بلغ ارتفاع المنطقة الثانية (١٧-٣٤م) فوق مستوى سطح البحر . لذا انحدرت قنوات الري المتمثلة في (الصقلاوية أبو غريب ، اليوسفية ، للطيفية ، الإسكندرية ، المسيب الكبير ، شط الحلة) باتجاه نهر دجلة .

(٢ -٢)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 بجدول (الغراف ، الدجيلية ، كسرة المصندك ، المجرية ، العمية ، الفهادية ، الساعدية ، المديليل (أبو بشوت) ، المجر الكبير ، المجر الصغير) من نهر دجلة إلى نهر الفرات ، ليصبح بعد ذلك نهري دجلة والفرات تحت رحمة مياه الأهوار .

- التربة(-:(Soil أن معرفة صنف التربة والعوامل المؤثرة في تصنيفها بأنواعها (المزيجية غرينيه ، أو مزيجيه طينية ، أو مزيجيه رملية) ، له أهمية لمعرفة مدى

[٤(1)] نصر عبد السجاد الموسوي ، مصدر سابق ، ص٣١٨ .

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 يوثر 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 فان 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 والتغيير 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 (٣) نلاحظ أن (EC)) يبلغ (٠,٣٦٠ ديسمنز /م) في سامراء ويرتفع الفاو (٦,٦ ديسمنز /م) والبصرة (٢,٨٧٣ ديسمنز /م) الناصرية (٢,٤ ديسمنز /م) أما في القرنة (٠,٨٧٣ ديسمنز /م) وفي قلعة صالح(٠,٨٨٠ 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 نفادها خلال الرشح تضيف إلى التربة وبدقة مكانية (١) 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 (١,٥)طن / للدونم الواحد في الزراعة الشتوية و(٤) طن / دونم في الزراعة الصيفية ، ونتيجة لذلك ارتفعت نسبة الأملاح في المياه الباطنية لترب السهل ما بين النهرين فقد وصلت في أكثر من (٦٥,٠٠٠) جزء بالمليون[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

[1]° عباس فاضل السعدي ،جغرافية العراق ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ،٢٠٠٨،ص٣٨ .

الحركة بنوعية الأملاح التي تحتويها ، فيلحظ 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 (٣) معدل التوصيل الكهربائي لمياه انهار العراق لسنة ٢٠١٠

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

- كاظم شنته سعد ، الخصائص الزراعية لترب ضفاف نهر دجلة واحواضه في منطقة السهل الرسوبي والعوامل المؤثرة عليها ، جامعة البصرة ، كلية الاداب ،١٩٩٩م، ص١٣٢ .

(ثانيا) العوامل البشرية :-

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

- أسلوب الري(: (Irrigation actionيعرف الري بأنه الإضافة الاصطناعية للماء إلى التربة لغرض تجهيز الرطوبة الضرورية لنمو النبات[1]. وتعمل مياه الري على إضافة كميات من الأملاح إلى التربة ، إذ وجد أن عمق (١م) من الماء ري جيد النوعية (كمية) تضاف طبيعياً خلال موسم ري واحد) يحتوي على ملح كاف لتملح تربة خالية من

[1] ليث خليل اسماعيل ، الري والبزل ،الموصل ، مطبعة جامعة الموصل ، ١٩٨٨، ص٢٩ .

الأملاح ابتداء (أي حوالي ٥٠٠كغم/هكتار)[٧(2)] ، ويعتمد إيصال الماء إلى المزروعات في السهل الرسوبي على الري بالواسطة في الوقت الحاضر بينما في السابق اغلبه كان سيحي وتعتمد الطريقة أيضا على المناخ وطبيعة التضاريس . ويعد الري السيحي مؤثر على التربة من خلال أطلاق كميات من المياه داخل الحقول بغض النظر عن حاجة النبات ، مما يؤثر على تراكم الأملاح على سطح التربة .

- قلة المبازل (_: (Drainage أن البزل عملية أساسية مكملة 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 والى نهري دجلة والفرات والجداول والقنوات الأخرى . وعندما ننتقل 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 توغلها 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 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 (٢٠ -٣٠سم) . أن إتباع هذا الأسلوب يؤدي إلى زيادة تملح التربة ؛ وذلك بسبب ارتفاع الماء الجوفي بسبب عمليات الرشح 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

[٧(2)] خطاب صكار العاني ، مصدر سابق ، ص٤٣.

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 (٤٠٠) كغم وزن المحراث الغادي بثلاث سكك 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 الكاربون ، مما ينجم عنه قلة محتوى التربة من بعض العناصر الغذائية مثل النترات والفوسفات الذائبة في الماء .[٨(1)]

- التسميد (: (Fertilizationتعد عملية إضافة الأسمدة بنوعيها العضوية والكيمائية في غاية الأهمية وذلك لرفع خصوبة التربة وتوفير العناصر والمغذيات الضرورية للنبات ، حيث ثبت علمياً بان النبات يحتاج إلى (١٧) عنصراً موجوداً في التربة والهواء والماء (ثلاث) منها فقط وهي النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في عملية نمو وبناء أنسجة وتصنيع الغذاء وتكوين الثمار[٩(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 (٣) 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 (٣) التركيب الكيميائي للسماد الحيواني لحيوانات مختلفة (كغم/طن)

[٨](١) 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 ، ٢٠٠٦ ، ص٥٢.

[٩](٢) محمد خضير عباس ، ادارة التربة في تخطيط واستعمالات الاراضي واستعمالات الاراضي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٩٣ ، ص ٢٠٣.

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 (٩) ، العدد(٣) ، ١٩٩٧ . ص٤٥.

أن عملية إضافة الأسمدة الحيوانية تخضع إلى التقدير الشخصي وعدم إخضاع السماد إلى أي فحوصات مختبريه ، حيث أدى ارتفاع تركيز الأملاح في مخلفات الأبقار إلى (١٦) ديسمنز/م ، والأغنام إلى (٢٢) ديسمنز/م ، والجاموس (٢٤) ديسمنز/م ، والدواجن (١٥,١٩) ديسمنز/م . وبهذا سوف تؤثر عملية إضافة هذا النوع من الأسمدة وبدون عملية فحص مختبريه سلبياً على خصائص التربة الفيزيائية والكيمائية ، 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 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 (٦٠%) سنوياً من الأراضي القابلة للري ، منها (٤٤%) للمحاصيل الشتوية و(١١%) للمحاصيل الصيفية ، و(٥%) للمحاصيل الديمية [١٠(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

[١٠(1)] خطاب صكار العاني ، مصدر سابق ، ص٤٣.

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 والكيمائية لترب ضفاف وأحواض الأنهار:

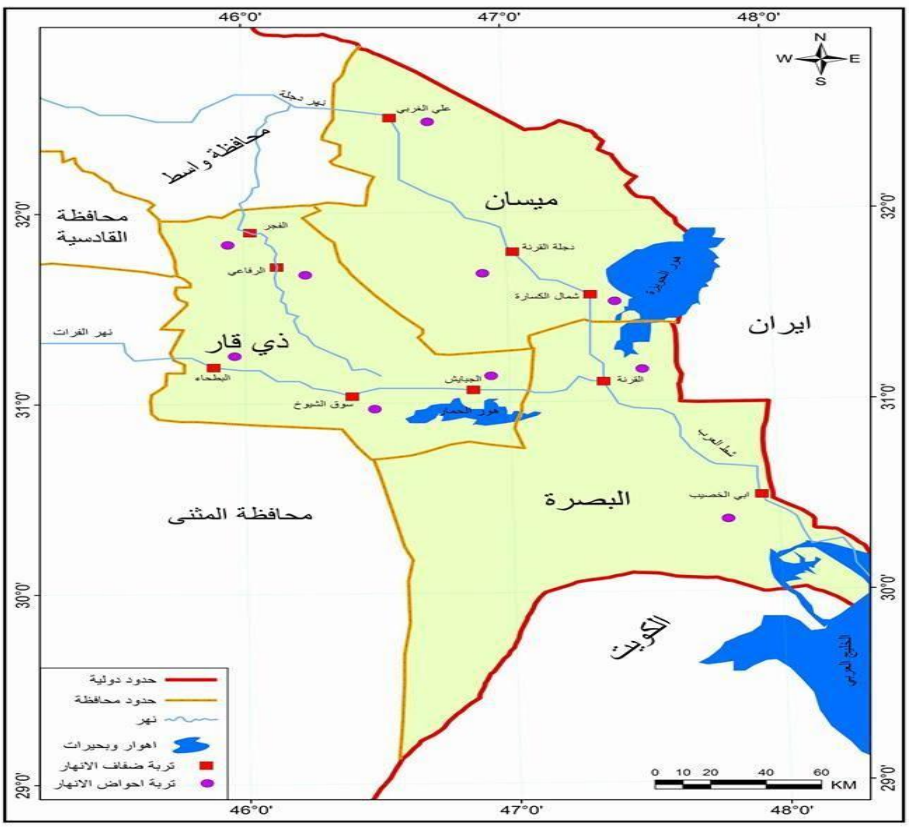
الخصائص الفيزيائية :تمثل هذه الخصائص وحدة طبيعية قائمة بذاتها وتحديد أسباب التباينات . ولبغية الوصول إلى هدف البحث فقد تم استقراء نتائج الدراسات الأكاديمية ذات الصلة بمضمون البحث التي تناولت ترب نهر دجلة والفرات وشط العرب وتباينها المكاني عن ترب الأحواض ، فقد ظهرت النتائج التالية من التحليلات السابقة .خريطة (٣) .

أنسجة التربة : يقصد بها التوزيـع 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 مفصولات التربة في ضفاف الأنهار في منطقة السهل الرسوبي ويظهر هذا التباين من الشمال . باتجاه الجنوب وللعمقين (٠-٣٠سم) و(٣١ -٦٠سم). حيث يتراوح معدل القيم الوزنية للرمل في ضفاف الأنهار وضمن العمق الأول (١٦,٨%) ، وان أعلى قيمة سجلت في تربة البطحاء (٣٤%)، بينما اقل قيمة في تربة علي الغربي وهاتان التربتان تقعان في الجزء الشمالي من منطقة البحث . ويعزى ذلك إلى تأثير الهضبة الصحراوية في رفد منطقة البطحاء بالرمال التي نقلت بواسطة التعرية الريحية (تربة منقولة) . بينما تراوحت نسب قيم المفصولات للغرين بين (٨١%) من تربة شمال الكسارة و(٢٩%) لتربة البطحاء ، وهنا بلغ المعدل العام لمفصولات هذه النسجة (٥٤,٢%) . أما بالنسبة للطين فقد بلغ المعدل العام لقيم هذه النسجة (٢٩%) التي تراوحت بين (٣٧%) في تربة البطحاء و(١١%) بالنسبة لشمال الكسارة .

- ترب أحواض الأنهار : فقد تتباين نسب مفصولات التربة ولنفس العمق الأول . إذ بلغ المعدل العام بالنسبة لدقائق الرمل (١٢%) ، والتي تراوحت بين (٣٠%) في تربة البطحاء (١%) في شمال الكسارة ، بينما تراوحت نسبة مفصولات الغرين في المعدل العام لترب الأحواض (٥٤,٥%)، بينما سجلت أعلى قيمة في تربة علي الغربي (٨٤%) و(٢٨%) في تربة البطحاء كحد أدنى من بين توزيـع قيم المفصولات . بينما بلغ المعدل العام لمفصولات الطين (٣٠,٨%) التي تراوحت بين (٤٤%) في تربة شوق الشيوخ و(١٤%) في تربة علي الغربي.
- الكثافة الظاهرية: بينما بلغت قيم الكثافة الظاهرية لترب أحواض الأنهار للعمق الأول (٠-٣٠سم) (١,٤٩ميكا-غم.م٣) لتربة الفجر و(١,٣٧٤٩ميكا-غم.م٣) لتربة شمال الكسارة في الوقت الذي بلغ المعدل العام لترب هذا العمق (١,٥٤٩ميكا-غم.م٣) . أما بالنسبة للعمق الثاني (١٣-٦٠سم) فقد بلغ المعدل العام

خريطة (٣) مواقع اخذ العينات من ترب ضفاف وأحواض الأنهار في منطقة البحث



.

عمل الباحث باعتماد المرئية الفضائية (Ikenows) لسنة (٢٠١٠) ، وتقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS ، استناداً على الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الإدارية ، بغداد لسنة ٢٠١٠ . و خريطة محافظة البصرة ، وميسان ، وذي قار . ونتائج المختبرية للدراسة المختبرية التي اهمت بدراسة ترب منطقة البحث .

(١,٨ ميكا-غم.م٣)إذ تراوحت بين (٢,٦٦ ميكا-غم.م٣) في تربة على الغربي و (١,٤١ ميكا-غم.م٣) في تربة البطحاء . أما بالنسبة لترب أحواض الأنهار فقد بلغ المعدل العام لهذا العمق (١,٥) . ومن هذا العرض نلاحظ أن المعدل العام للكثافة الظاهرية في ترب ضفاف الأنهار بلغت نسبة (١,٧ ميكا-غم.م٣) .

- 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 الحقيقة للتربة وبطريقة حسابية وهي :[١١(1)]

المسامية = الكثافة الظاهرية ميكا-غم.م٣)/ الكثافة الحقيقية غم .م٣

أن دراسة المسامية في ترب ضفاف وأحواض الأنهار بتباين المكان من إلى أخر ، تعطي صورة

[١١(1)] داينال هليل ، اساسيات فيزياء التربة ، ترجمة مهدي ابراهيم عودة ، مطبعة دار الحكمة ، جامعة البصرة ، البصرة ، ١٩٩٠ ، ص١٧٥ .

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 وللعمقين الأول والثاني :

_ أن العمق الأول تراوحت فيه بين (٤٧,٧٤%) في تربة سوق الشيوخ و(٤١,٤%) في تربة الرفاعي في الوقت الذي بلغ المعدل العام لهذا العمق (٤٤,٧%) .

-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 (٣١ -٦٠سم) بلغت الآتي :

(أ)ضفاف الأنهار(العمق٣١-٦٠) بلغ المعدل للمفصولات ضمن هذا العمق (١٥%) بالنسبة للرمل و(٥٥,٩%) للغرين ، بينما بلغ نسبة الطين (٢٩,٦%) .

(ب)أحواض الأنهار(العمق٣١-٦٠سم)الرمل(٩,٨%)،الغرين (٥٦,٥%) ، الطين (٣٥,١%) . وهذا يدل أن معدل العمقين العام بلغ (١٥,٩ ، ٥٥ ، ٢٩,١)% على التوالي بالنسبة لترب ضفاف الأنهار. و(١٢، ٥٥ ، ٣٣)% على التوالي بالنسبة لترب الأحواض .

الخصائص الكيمائية :

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 تحتويه من مغذيات وأملاح تبرز أهمية دراسة الخصائص الكيميائية لتربة منطقة الدراسة والتي تتمثل بالمادة العضوية ودرجة التفاعل التربة وكاربونات وكبريتات الكالسيوم والسعة التبادلية الكاثيونية ودرجة التوصيل الكهربائي والأيونان الموجبة والسالبة من الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلور والكبريتات والكاربونات والبيكاربونات مع إيجاد الطرق المناسبة والاساليب الصحيحة في استثمار تلك الترب المحافظات عليها .

درجة تفاعل التربة :PH 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 الكيمائية للتربة

من خلال معرفة رقم تفاعلها والتي تؤثر على العديد من الخواص الفيزيائية والبايولوجبة وعلى النباتات النامية . اذ تعتمد قابلية التربة على مسك وتبادل الأيونات الموجبة وعلى رقم حموضة التربة المساوي او اكبر من (٦) فضلا عن اعتماد شحنة المادة العضوية على درجة التفاعل .

- تربة ضفاف الأنهار المزروعة :تتباين قيم التفاعل بشكل طفيف بين الأماكن في نهر دجلة وللعمقين ٠-٣٠سم و٣١-٦٠ سم تراوحت قيم تفاعل التربة ٧,٧ لكل من تربة دجلة القرنة و٣,٧ لتربة شمال الكسارة ، فيما تراوحت القيم للعمق الثاني بين ٨,٧ لتربة دجلة القرنة و ١,٧ لتربة شمال الكسارة .أما بالنسبة لقيم تفاعل نهر الفرات وطبقاً لجدول رقم (٦) بين الأماكن وللعمقين ٠-٣٠سم و٣١-٦٠سم فبالنسبة للعمق الأول ٠-٣٠سم تراوحت قيم التفاعل التربة بين ٩,٧ لتربة و البطحاء و ١,٧ لتربة الجبايش ، فيما تراوحت القيم للعمق الثاني بين ٨ لتربة الجبايش و ٧,٧ 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 ٥,٧ لتربة الفجر و١,٧ لتربة الرفاعي بينما للعمق الثاني بين ٥,٧ – ٥,٧ لتربة كل من الفجر والرفاعي على التوالي .أما تربة ضفاف شط العرب المزروعة فيشير ملحق رقم (٢ أ وب) إلى وجود تباين مكاني لتلك القيم وللعمقين ٠-٣٠ سم و٣١- ٦٠سم حيث ان العمق الأول ٠-٣٠سم بلغ بين ٧,٧ لتربة القرنة و ١,٧ لتربة ابي الخصيب ، فيما بلغ في العمق الثاني ٣١- ٦٠سم بين ٩,٧ لتربة ابي الخصيب و٧,٧ لتربة القرنة .

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

التي تباينت فيها قيم التوصيل الكهربائي بين العمقين ٠-٣٠سم و٣١-٦٠سم مكانياً فبالنسبة لنهر دجلة للعمق الأول ٠-٣٠سم تراوحت مابين ٤,٢٩ ديسمنز/ م لتربة دجلة القرنة ٥,٣ ديسمنز/ م لتربة علي الغربي فيما بلغ العمق الثاني ٥,١٥ ديسمنز/ م لتربة دجلة القرنة و ٣ ديسمنز/ م لتربة علي الغربي .أما بالنسبة قيم التوصيل الكهربائي لضفاف نهر الفرات وللعمقين ٠-٣٠سم و٣١-٦٠سم حيث بلغ العمق الأول ١١,٨ ديسمنز/ م لتربة البطحاء و٢ ديسمنز/ م لتربة الجبايش ، فيما بلغ العمق الثاني ٣١-٦٠سم مابين ٧٠,٧ ديسمنز/ م لتربة البطحاء و ٤,٤ ديسمنز/ م لتربة الجبايش .أما بالنسبة لتربة ضفاف شط الغراف للعمقين ٠-٣٠سم و٣١-٦٠سم تراوحت قيم التوصيل الكهربائي مابين كما يشير

الجدول رقم (٦) حيث بلغ العمق الأول بين ٥,٤ ديسمنز/ م لتربة الرفاعي و٤,٣ ديسمنز/ م لتربة الفجر ، فيما بلغ الثاني مابين ٢,٣ ديسمنز/ م لتربة الرفاعي و٥,٢ ديسمنز/ م لتربة الفجر.اما بالنسبة لتربة ضفاف شط العرب بلغ التوصيل الكهربائي وللعمقين ٠٠-٣٠سم و٣١-٦٠سم فيما بلغ العمق الأول بين ٧,٧ ديسمنز/ م لتربة ابي الخصيب و ٥,٥ ديسمنز/ م لتربة القرنة ، فيما بلغ العمق الثاني مابين ٨,٧ ديسمنز/ م لتربة ابي الخصيب و٥,٤ ديسمنز/ م لتربة القرنة .

أما بالنسبة لقيم امتصاص الصوديوم S.A.R :

بلغ معدل العمق الأول الثاني بالنسبة لترب ضفاف الأنهار ما بين (٥,٥ ، ٦,٢) ملمكافئ/ لتر على التوالي ليبلغ المعدل العام (٥,٨) ملمكافئ/ لتر ، سجل اعلى قيم في ترب ضفاف نهر دجلة ، واقلها في ترب ضفاف جدول الغراف في موقع الرفاعي لتبلغ(٢٠,٧ ، ١,٩) ملمكافئ/ لتر بينما ترب الأحواض فقد بلغ معدل العمق الأول الثاني ما بين (٤٣ ، ١٨,٨) ملمكافئ/ لتر على التوالي ليبلغ المعدل العام (٣٠,٩) ملمكافئ/ لتر.

أما قيم الصوديوم المتبادل E.S.P :

فقد تفاوت القيم بين العمقين الأول ٠٠-٣٠سم والثاني ٣١-٦٠سم ضمن ملحق (٢ _أ وب (١٠، ٨,٦%) بالنسبة لترب الضفاف على التوالي ، بينما تربة الأحواض (١٠,٢ ، ٢٤،٣%) على التوالي . ليبلغ المعدل العام لتربة واحواض الأنهار (٩,٣ ، ١٧,٣%) على التوالي . اذ سجل اعلى معدل في تربة ضفاف شط العرب في ابي الخصيب لتبلغ (٣٢,٥%). واقلها في تربة ضفاف جدول الغراف في موقع الرفاعي لتبلغ (١,٥%) . أما تربة الأحواض فقد بلغت اعلى نسبة في حوض شط العرب عند موقع القرنة لتبلغ (٥٤,٨%) .واقلها في تربة حوض جدول الغراف عند موقع الفجر لتبلغ (٠,٣٤%) .

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 ٠-٣٠سم و٣١-٦٠سم في ترب ضفاف واحواض انهار منطقة البحث وفي الموسم الزراعي ولكلا العمقين ، نجد ان قيم الأيونات الموجبة تراوحت بين (٥٩) ملمكافئ/ لتر في تربة دجلة شمال الكسارة و(٥) ملمكافئ/ لتر لتربة علي الغربي ، بينما سجلت تربة الأحواض عند نهر دجلة في تربة دجلة القرنة (٧٩,٤) ملمكافئ/ لتر بينما اقل قيمة عن تربة أحواض تربة الغراف في موقع الرفاعي لتبلغ (٥,١) ملمكافئ/ لتر مما يعني ان معدل العمقين الأول والثاني لترب الضفاف لهذا العنصر بلغ (٣٨,٨ ، ٢٦,٩) ملمكافئ/ لتر علي التولي ، في حين بلغت في ترب الأحواض (٨٢ ، ٣٩,٤) ملمكافئ/ لتر ليبلغ المعدل لكلا الصنفين (٣٢,٨ ، ٦٠,٧) .
أما نسبة المغنسيوم فقد بلغ معدل ترب العمقين في ترب ضفاف الأنهار (١٧,٥، ١٤,٧) ملمكافئ/ لتر ، ليبلغ المعدل العام (١٦,١) ملمكافئ/ لتر . أما بالنسبة لترب الأحواض فقد بلغ نسبة المغنسيوم (٢٩,٣، ٧,٣) ملمكافئ/ لتر ليبلغ المعدل العام (١٨,٣) .
أما بالنسبة الكالسيوم للعمق الأول والثاني بلغ معدل ترب ضفاف الأنهار (٢٢,٤ ، ١٥) ملمكافئ/ لتر على التوالي . ليبلغ المعدل العام (١٨,٧) ملمكافئ/ لتر بينما تربة الأحواض الأنهار فقد بلغت للعمقين الأول والثاني (١٨,٤ ، ١٧,٦%) على التوالي . ليبلغ المعدل (١٨) ملمكافئ/ لتر.
أما بالنسبة إلى الأيونات السالبة :
يشير نسبة الكلور وللعمقين ٠-٣٠سم و٣١-٦٠سم تراوحت القيم للعمق الأول بين ٥٧ ملمكافئ/ لتر لتربة شمال الكسارة و٥,٥ ملمكافئ/ لتر لتربة علي الغربي بينما تراوحت العمق الثاني ٣١-٦٠سم بين ٨٧ ملمكافئ/ لتر لتربة دجلة القرنة و٥,٢ ملمكافئ/ لتر لتربة علي الغربي بالنسبة لترب ضفاف الأنهار ليبلغ معدل العمقين (٢٢,٤ ، ٢٠,٥) ملمكافئ/ لتر
أما بالنسبة للأيونات الكبريتات فقد تراوحت قيمتها وللعمق الأول والثاني ما بين (٤٩,٧ ، ٢٩,٨) ملمكافئ/ لتر لتربة ضفاف الأنهار و (٢٥,٢ ، ٢٤,٦) ملمكافئ/ لتر لتربة الأحواض .
بينما البيكاربونات فقد تراوحت قيمتها وللعمق الأول والثاني ما بين (١,٩ ، ٢) ملمكافئ/ لتر لتربة ضفاف الأنهار و (٢,٧ ، ١,٥) 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 يودي إلى انكماش البروتوبلازما المبطن لجدران النبات (البلازما) وتزداد آثار تلك العملية بزيادة تركز الأملاح . وبهذا ينتقل الماء عن طريق الحركة التنافذية للماء من الخلية النباتية إلى محلول التربة ومن ثم تنهار الخلية ويظهر عليها علامات العطش والتقزيم 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 حروقاً 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 (٢٣,٥%) 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 الباذرات .

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 أبناءه 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 الجوفي ،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 تضاغط ذرات التربة وصغر مساماتها وبالتالي صعوبة حركة الماء فيها الذي يساعد على نشاط الخاصية الشعرية (Capillary Action) والتغدق .

(١) 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 (٨) مليموز /سم مثل الشعير الذي يمكنه النمو في تربة تصل ملوحتها إلى (١٦) مليموز /سم في المناطق التي تعتمد على الري . بينما يتأثر نمو المحاصيل الحساسة اذا زادت ملوحة التربة عن(٣) مليموز /سم فمثلا لا تنجح زراعة الفجل والكرفس والفاصوليا الخضراء في مواصفات تلك الترب وتتطلب زراعة معظم أنواع الخضروات في ترب تتراوح ملوحتها بين (٣ -٥) 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 . فإنتاج الشعير يقل بمقدار (١٠)% في درجة ملوحة (١٢) مليموز /سم ، وتصل نسبة الانخفاض في الإنتاج (٥٠%) عندما تصل الملوحة (١٨) مليموز /سم ولكن النباتات التي تنمو في ترب مالحة تكتسب مقاومة للملوحة وهذه الصفة تنتقل إلى البذور الناتجة منها

(٢)استثمار مبالغ كبيرة في عملية استصلاح التربة وإزالة وغسل الأملاح .

(٣)تجنب زراعة المحاصيل الزراعية في مناطق تجمع الأملاح .

(٤)اتباع طرق الري الملائمة من خلال اتباع طرق مختلفة عند زراعة الترب المتأثرة بالأملاح.

(٥)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 (٨٠%) من الأملاح في وحدة العمق للتربة . لذلك فان مرور (٣٠) سم من الماء يعمل على إزالة ما نسبته (٨٠%) من الأملاح الموجودة في الثلاثين سنتمتراً العليا من التربة ، وبنفس الطريقة ، ولغرض تخفيف المحتوى الملحي لسطح التربة ولعمق (٦٠)

سم ليصل هذا المحتوى إلى ما نسبته (٢٠%) من التركيز الأصلي يجب إمرار حوالي (٦٠) سم من خلال التربة .

- اتباع طرق الري العلمية وتفليل الضائعات المائية اعلى وداخل التربة .
- الاهتمام بمشاريـع المبازل الحقلية والمجمعة والفرعية ويجب ان يكون عمق تلك المبازل بعمق لا يسمح للمياه الجوفية بالصعود إلى منطقة الجذور للنباتات كما يمنع من إعادة تملح الترب (Resationization) ، فضلا عن ربط تلك المبازل بمشروع المصب العام.
- غسل التربة المستملحة خلال الفصل البارد ؛ وذلك لانخفاض درجات الحرارة وقلة التبخر وارتفاع منسوب مياه نهر دجلة والفرات وتفرعاتها للاستفادة من مياها في عملية الغسل . ويظهر ان أملاح السائدة في المنطقة هي سهولة الذوبان ويمكن الخلص 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 انهاك التربة .
- تبطين قنوات الري بطبقة مانعة لمنع نفوذ الماء داخل التربة (النزيز) .

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 والجيومرفولوجية والى خواص الكيميائية 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 لأخر فتزداد كلما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب ومن الجهات المرتفعات نحو المنخفضات .

قائمة المراجع العربية

الربيعي، داود جاسم. (١٩٨٨). ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من السهل الرسوبي. مجلة الخليج العربي، العدد ٢٢، جامعة البصرة، كلية الآداب.

الزبيدي، أحمد حيدر. (١٩٨٩). ملوحة التربة – الأسس النظرية والتطبيقية. دار التعليم العالي، بغداد.

الساعدي، عباس فاضل. (٢٠٠٨). جغرافية العراق. دار جامعة بغداد للطباعة والنشر والترجمة، بغداد.

الأني، خطاب ساكر. (١٩٨٨). جغرافية العراق. جامعة بغداد، بغداد.

عبدالله، نجم عبد الرحيم. (٢٠٠٦). الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وأثرها في الإنتاج الزراعي – دراسة في جغرافية التربة. رسالة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة.

الموسوي، نصر عبد السجاد. (٢٠٠٧). أثر المكونات الطبيعية على إنتاج المحاصيل الزراعية الاستراتيجية في محافظات الجنوب (البصرة، ميسان، ذي قار). مجلة دراسات البصرة، السنة الثانية، العدد ١.

كاظم شنتة سعد. (١٩٩٩). الخصائص الزراعية لتربة ضفاف نهر دجلة وأحواضه في منطقة السهل الرسوبي والعوامل المؤثرة عليها. جامعة البصرة، كلية الآداب.

محمد خضير عباس. (١٩٩٣). إدارة التربة في التخطيط واستخدام الأراضي. دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل.

ليث خليل إسماعيل. (١٩٨٨). الري والصرف. جامعة الموصل، الموصل.

عماد بشر يعقوب وآخرون. (١٩٩٧). دراسة طرق تخزين وروث الحيوانات والحفاظ عليها. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد ٩، العدد ٣.

الهيئة العامة للمساحة. (١٩٨٧). الخريطة الإدارية للعراق. بغداد.

جمهورية العراق، وزارة النقل والاتصالات، الهيئة العامة للأرصاد الجوية، دائرة المناخ والمراقبة الزلزالية. (١٩٧١-٢٠١٠). بيانات غير منشورة.

المراجع الاجنبية

Hillel, D. (1990). Fundamentals of Soil Physics (translated by Mahdi Ibrahim Odeh). Dar Al-Hekma Press, University of Basra, Basra.

REFERENCES

Clement, N. D., & Simpson, A. H. R. W. (2023). *Artificial intelligence in orthopaedics*. Bone & joint research, 12(8), 494–496. https://doi.org/10.1302/2046-3758.128.BJR-2023-0199

Copeland, B. (2024). *Artificial intelligence*. Encyclopedia Britannica. https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence

Dietrich, Arne. (2019). *Brain Mechanisms of Creativity: What We Know, What We Don't.* https://doi.org/10.1007/978-3-030-24326-5_4.

El Kassimi, I., & Jmila, M. (2025). Reflective Journals and Pre-service EFL Teachers' Professional Development: A Correlational Study. International Journal of Linguistics, Literature and Translation (IJLLT), 8(1), 01–11. https://doi.org/10.32996/ijllt

Gherheș, V. & Obrad, C., (2018). *Technical and Humanities Students' Perspectives on the development and Sustainability of Artificial Intelligence (AI)*. Sustainability, 10(9), article no. 3066. https://doi.org/10.3390/su10093066

Hoffmann, R., & Reich, C. (2023). *A Systematic Literature Review on Artificial Intelligence and Explainable Artificial Intelligence for Visual Quality Assurance in Manufacturing*. Electronics, 12(22), 4572. https://doi.org/10.3390/electronics12224572

Jeffrey, T., (2020). *Understanding College Student Perceptions of Artificial Intelligence.* Systemics, cybernetics and informatics, 18(2), pp. 8-13.

Kumar, Y. (2018). *Artificial Intelligence & Robotics – Synthetic Brain in Action*. SSRN. https://ssrn.com/abstract=3325115

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, *521*(7553), 436–444. https://doi.org/10.1038/nature14539

Marrone, R., Taddeo, V., & Hill, G. (2022). *Creativity and Artificial Intelligence: A Student Perspective*. Journal of Intelligence, 10(3), 65. https://doi.org/10.3390/jintelligence10030065

McCarthy, J. (1956). *Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*. Retrieved from: https://www.dartmouth.edu/~ai50/homepage.html

Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. McGraw-Hill.

Moustaghfir, S., & Brigui, H. (2024). *Navigating Critical Thinking in the Digital Era: An Informative Exploration.* International Journal of Linguistics, Literature and Translation, 7(1), 137–143. https://doi.org/10.32996/ijllt.2024.7.1.11x

Newell, A., & Simon, H. A. (1976). *Computer science as empirical inquiry: Symbols and search*. *Communications of the ACM*, *19*(3), 113–126. https://doi.org/10.1145/360018.360022

Rich, E. (1985). *Artificial Intelligence and the Humanities. Computers and the Humanities*, 19(2), 117–122. http://www.jstor.org/stable/30204398

Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). *Learning representations by back-propagating errors*. In D. E. Rumelhart & J. L. McClelland (Eds.), Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition (Vol. 1, pp. 318–362). MIT Press.

Schleicher, A. (2018). *World Class: How to Build a 21st-Century School System, Strong Performers and Successful Reformers in Education*, Éditions OCDE, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264300002-en.

Tencent Research Institute. (2017). Global Artificial Intelligence. Talent White Paper. https://www.tisi.org/Public/Uploads/file/20171201/20171201151555_24517

UNESCO. (2023). *The School in the Era of Artificial Intelligence*. The UNESCO Courier, October-December 2023, pages 1–48. https://courier.unesco.org/en

UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. https://doi.org/10.54675/PCSP7350