تدهور الاراضي الزراعية في محافظة بابل للمدة (١٩٩٩- ٢٠٢٤) باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد

أ.م.د. زينب عباس موسى
جامعة بابل /كلية التربية الأساسية

Degradation of agricultural lands in Babil Governorate for the period (1999-2024) using remote sensing

Asst. Prof. Dr. Zainab Abbas Musa
University of Babylon / College of Basic Education
zainb1982shn@gmail.com

الملخص

تمثلت دراسة البحث والتي تعد احدى دراسات الجغرافية الزراعية بالوقوف على اهم الاسباب الجغرافية التي ادت الى تدهور الاراضي الزراعية في محافظة بابل ، فضلا عن التعرف على ابرز مظاهر هذا التدهور كونها تقف عائقا امام تنمية النشاط الزراعي في منطقة الدراسة ، و تعد مشكلة (تدهور الاراضي الزراعية) من اخطر المشاكل التي تواجه النشاط الزراعي، اذ ان تدهور الاراضي الزراعية يؤدي الى تقلص مساحات الاراضي المزروعة ومساحات الاراضي الصالحة للزراعة ايضا ، وبالتالي احداث نقص في الانتاج الزراعي مما يعرقل عملية تطوير وتنمية الزراعة في منطقة الدراسة ، وقد تم الكشف عن اهم مؤشرات تدهور الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد والمتمثلة بمساحات و نسب و(نسب تغير) الترب المتدهورة والترب الغير متدهورة للمدة من(١٩٩٩-٢٠٢٤م) فضلا عن مساحات و نسب و(نسب تغير) اصناف الاراضي لنفس المدة.

الكلمات المفتاحية: تدهور، الارض الزراعية، الزراعة، بابل

Abstract

The research study, which is one of the agricultural geography studies, represented in identifying the most important geographical reasons that led to the deterioration of agricultural lands in Babil Governorate, in addition to identifying the most prominent manifestations of this deterioration as it stands as an obstacle to the development of agricultural activity in the study area. The problem of (deterioration of agricultural lands) is one of the most dangerous problems facing agricultural activity, as the deterioration of agricultural lands leads to a reduction in the areas of cultivated lands and areas of arable lands as well, and thus causes a shortage in agricultural production,

which hinders the process of developing and growing agriculture in the study area. The most important indicators of the deterioration of agricultural lands in the study area were revealed using remote sensing techniques, represented by the areas, percentages and (change rates) of degraded and non-degraded soils for the period (1999-2024 AD), in addition to the areas, percentages and (change rates) of land types for the same period.
Keywords: Desertification, Soil, Agriculture, Babylon

مشكلة الدراسة:

١- ماهي أبرز العوامل الجغرافية التي ادت الى تدهور الاراضي الزراعية في محافظة بابل؟

٢- ما أبرز مظاهر تدهور الاراضي الزراعية في محافظة بابل؟

٣- هل يمكن استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد للكشف عن مؤشرات تدهور الاراضي الزراعية ورصدها في محافظة بابل؟

فرضية الدراسة:

١- كان للعوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) أثر كبير في تدهور الارضي الزراعية في محافظة بابل.

٢- هناك العديد من مظاهر تدهور الاراضي الزراعية في محافظة بابل.

٣- يمكن استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد لرصد مؤشرات تدهور الاراضي الزراعية في محافظة بابل.

هدف الدراسة:

١- بيان أثر العوامل الجغرافية التي ادت الى تدهور الاراضي الزراعية في محافظة بابل

٢- تشخيص اهم مظاهر تدهور الاراضي الزراعية في محافظة بابل.

٣- تحديد مساحات ونسب و(نسب تغير) الترب المتدهورة والغير متدهورة واصناف الاراضي في محافظة بابل، فضلا عن تحديد توزيعها الجغرافي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد.

الحدود المكانية:

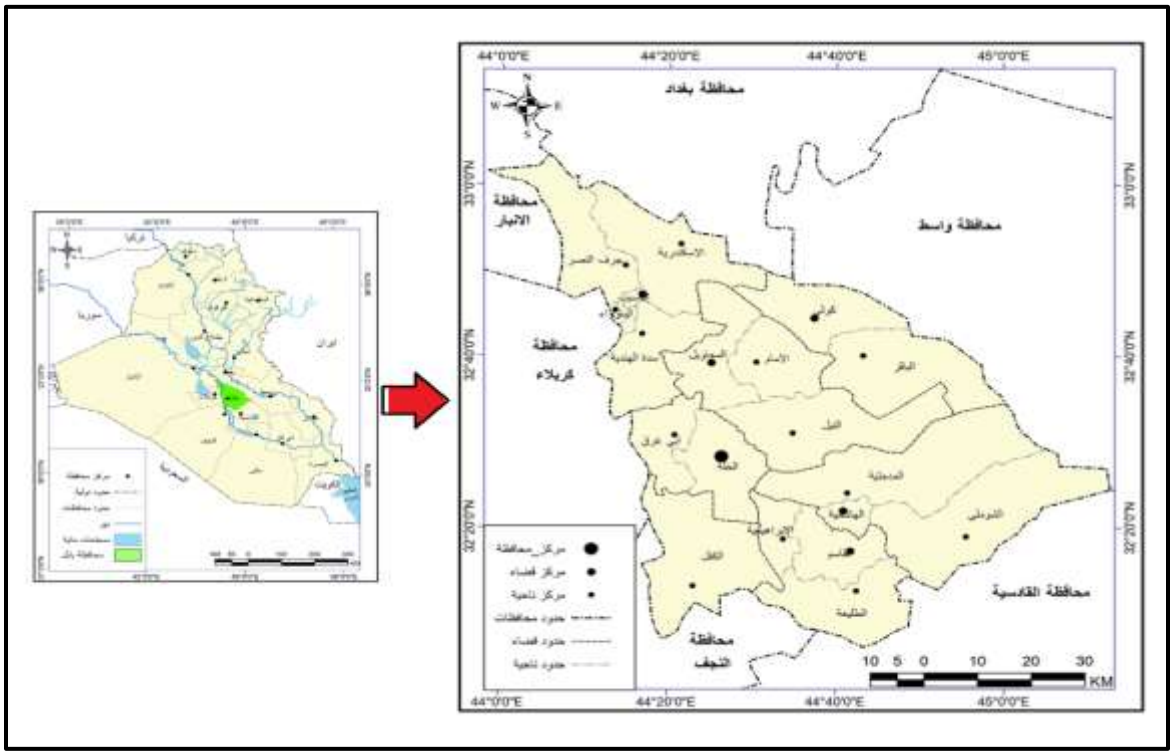
تقع محافظة بابل الجزء الاوسط من العراق ضمن منطقة السهل الرسوبي، ويتحدد موقعها الفلكي بين دائرتي عرض (٣٣,٨ – ٣٢,٨ °) شمالاً وبين خطي طول (٤٣ ٤٢° – ٥٠ ٤٥°) شرقاً، وتحدها من الشمال محافظة بغداد ومن الشرق محافظة واسط ومن الجنوب محافظة القادسية ومن

الغرب محافظتي الانبار وكربلاء لاحظ الخريطة رقم (١)، وتتكون المحافظة اداريا من خمسة عشر وحدة ادارية اذ تتكون من اربعة اقضـــية وهي كل من: (قضـــاء الحلة) ويتكون من ثلاث وحدات ادارية وهي مركز قضاء الحلة وابي غرق والكفل، و(قضاء المحاويل) ويتكون من ثلاث نواحي وهي مركز القضـــاء والامام والمشـــروع ، و (قضـــاء الهاشـــمية) ويتكون من خمســـة نواحي وهي مركز القضاء والقاسم والشوملي والطليعة والمدحتية، (قضاء المسيب) ويتكون من اربعة نواحي وهي مركز القضاء والاسكندرية والهندية وجرف الصخر.

الحدود الزمانية:

تمثلت الحدود الزمانية للدراسة بالاعتماد على المرئيات الفضائية وتقنيات الاستشعار عن بعد لتحديد مســـاحات الترب المتدهورة والغير متدهورة واصـــناف الاراضـــي، فضـــلا عن توزيعها الجغرافي في محافظة بابل للمدة (١٩٩٩ _ ٢٠٢٤).

خريطة رقم (١) موقع محافظة بابل من العراق



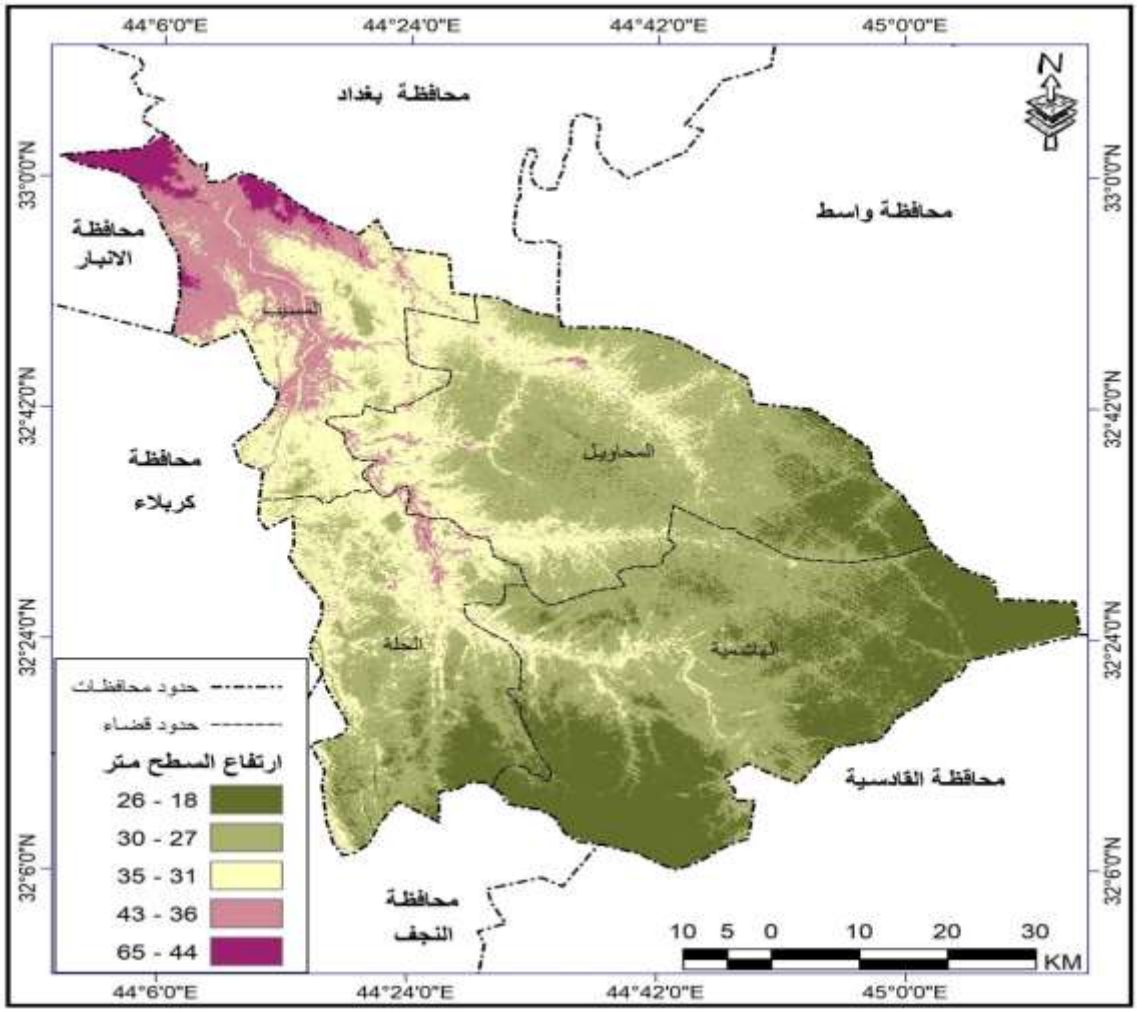
المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، لسنة ٢٠٢٢.

المبحث الاول: مفهوم تدهور الاراضـــي الزراعية والعوامل الجغرافية المســـببة له في محافظة بابل يعرف تدهور الارض الزراعية على انه تدني الارض في درجات الفائدة والانتاجية الزراعية ، و يتصل هذا التدني بواحد من العنصرين التابعين له (النمو النباتي والتربة) او كليهما، وتدهور النمو النباتي يتصل على نحو مباشر بإنتاجية الارض ومن ثم تدني ما يحصده الانسان من غلة ،و يكون تقدير الانسان للأرض على ثلاثة مراتب (ارض صالحة مستخدمة ومنتجة ، ارض يمكن ان تستصلح ونتنج و ارض متدهورة) [١].

ومن ابرز العوامل الجغرافية التي ادت الى تدهور الاراضي الزراعية في محافظة بابل ما ياتي :

١- طبيعة الســطح :يظهر تأثير عامل الســطح على مشـكلة تدهور الاراضــي الزراعية في منطقة الدراســة من خلال عامل الانبســاط ، اذ يكون الانبســاط مســاعدا في تكوين الكثبان الرملية الهلالية ، والتي تعد من اكثر انواع الكثبان حركة ، وهذا يســـهم في زيادة قابلية الرياح على نقل الدقائق الجافة والمفككة من الطبقة الســـطحية للترب الجافة والخالية من الغطاء النباتي ، كذلك فان انبســاط الســطح لا يســاعد على عملية البزل الطبيعي للمياه ، وبالتالي بقاء المياه الفائضــة عن حاجة المحاصيل الزراعية وتجمعها مما يزيد عملية تملح وتغدق الارضـي الزراعية وبالتالي زيادة المســاحات المعرضــة لخطر التدهور [٢]، وبالنســبة لمنطقة الدراســة فهي جزء من الســهل الرســوبي ويمتاز ســطحها بالانبســاط مع انحدار بســيط من شــمالها الى جنوبها ، فمن خلال ملاحظة خريطة (٢) نجد ان ارتفاع السطح في اقسامها الشمالية يتراوح بين (٤٤- ٦٥) م ، في حين يتراوح بين (٢٧-٤٣) م في اقســـامها الوســـطى ، بينما يتراوح ارتفاع الســـطح بين (١٨-٢٦)م في اقســـامها الجنوبية . مما ســـاعد ذلك بالتظافر مع ظروف الجفاف على تكون وزحف الكثبان الرملية فضــلا عن تملح وتغدق الترب في بعض اقســام منطقة الدراســة وبالتالي زيادة انتشار مظاهر التدهور فيها.

خريطة (٢) الارتفاعات المتساوية في محافظة بابل



المصدر : نموذج التضرس الرقمي (EDM) بدقة ٣٠متر مربع ، لسنة ٢٠١٥، ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS)

٢- المناخ : تقع منطقة الدراسة وبحسب موقعها من دوائر العرض الموضحة في خريطة (١) ضمن مناخ المناطق الجافة و الذي يمتاز بقلة الامطار الساقطة التي تتراوح بين (٥٠ – ٢٠٠) ملم سنويا وارتفاع درجات الحرارة صيفا والتي قد تصل الى (٥٠) م ، كما تسودها الرياح الشمالية الغربية او الغربية ، ومن المعروف ان الجفاف هو محصلة العلاقة بين الأمطار والحرارة والتبخر وعادة ما يفوق التبخر التساقط في المناطق الجافة الأمر الذي يجعل من تلك

المناطق وبضمنها منطقة الدراسة نظاما بيئيا هشا سريع الحساسية لأي ضغط على عناصر البيئة الحيوية[٣]. مما يؤدي ذلك الى تدهور وتصحر الترب والاراضي الزراعية.

٣- زيادة اعداد السكان: يعد زيادة اعداد السكان احد اهم العوامل البشرية التي لها اثر كبير في تدهور الاراضي الزراعية، اذ ان ازدياد السكان يولد ضغطا متزايدا على الترب الخصبة اكثر مما تستطيع تحمله ، ويرجع السبب في ذلك الى تزايد الطلب الغذائي ، فضلا عن الطلب على السكن ، مما يؤدي الى خلق ضغوط اضافية على الارض وتعدد اشكال استغلال الترب لتلبية حاجات الغذاء والسكن و ما يتبعها من خدمات الاخرى ، وبالتالي دفع عمليات تدهور الترب الى الامام[٤]،وبالنسبة لمنطقة الدراسة فهناك تزايد في اعداد السكان فبعد ان كان اداد السكان وبحسب تعداد سنة ١٩٩٧ (١١٨١٧٥١) ، ازداد في سنة ٢٠٢٣ ليصبح (٢٣٤٦٦٩٦) نسمة، اي ان حجم التغير العددي في السكان للمدة من (١٩٩٧ – ٢٠٢٤) بلغ (١١٦٤٩٤٥) نسمة، مع ثبات في مساحة الارض مما ادى الى زيادة الضغط على الترب الصالحة للزراعة في منطقة الدراسة و تدهورها وتصحر مساحات واسعة من الترب الزراعية [٥] .

٤- الاستخدام الزراعي السيء للأراضي الزراعية: ومن أبرز هذه الاستخدامات هي:

ا- (اسلوب الحراثة) تعد الحراثة واحدة من العمليات الزراعية البشرية المهمة وقد يكون لها تأثير في احداث مشكلة التدهور في كثير من المناطق الزراعية خاصة اذا كانت تمارس بشكل غير صحيح والملاحظ ان اغلب المزارعين في منطقة الدراسة يقومون بحراثة التربة اليا في اوقات تسبق موعد الزراعة بفترات طويلة سواء في الموسم الشتوي او الصيفي ، اذ يسود اعتقاد خاطئ لدى الفلاح بان الارض عندما تحرث وتنعم وتترك معرضة للظروف الجوية تستعيد خصوبتها ، فضلا عن عدم مراعاة اتجاه خطوط الحراثة الذي يفترض ان يتعامد مع اتجاه الرياح مما ينجم عنه جفاف الدقائق الناعمة والمفككة وانتقالها بفعل الرياح اي حصول تعرية ريحيه للتربة ، كما ان عدم وصول الحراثة الى الطبقة التحت سطحية يؤدي الى بقاء هذه الطبقة صماء وبالتالي منع نفاذ المياه الى الاسفل وعند تبخر المياه تترك الاملاح مترسبة في التربة مما يؤدي الى تدهور هذه الترب وتصحرها فيما بعد[٦].

ب- اتباع (طرق الري القديمة) والمتمثلة بالري السيحي والذي يعد من اقدم طرائق الري المتبعة في منطقة الدراسة اذ يسلط المزارع الماء من النهر او الجدول على الارض مباشرة فيسيح ويغمرها وكذلك الحال في الري بالواسطة اذ تغمر الارض الزراعية بالماء والذي يفوق حاجة المحاصيل الزراعية لعدم معرفة المزارع بالمقننات المائية لكل محصول وقد بلغت مساحة الترب التي تروى سيحا في منطقة الدراسة (٧١٨٦٩١) دونم من مجموع الاراضي المستثمرة بالزراعة والبالغة (٧٣٤٨٥٩) دونم ، في حين بلغت مساحة الترب التي تروى بالواسطة بالمضخات (١٥٩٤٤) دونم ، بينما بلغت مساحة الترب التي تروى بواسطة طرائق الري الحديثة كالمرشات والتنقيط (٢٢٤) دونم فقط ، وبذلك فان اغلب الترب في منطقة الدراسة تروى سيحا [٧].

واتضح من العديد من الدراسات ان كثرة مياه الري تضعف من قدرة الترب البيولوجية سواء نتيجة لتملح الترب او تغدقها مما يعرضها الى الاختناق مما يؤدي الى تدهور قدرة الترب وتصحرها حتى انها قد تصل في بعض الحالات الى درجة العقم الانتاجي وتصبح ترب ميته بيولوجيا اي تدهور شديد جدا[٨].

ت- عدم اتباع المزارع (لنظام الدورة الزراعية) في منطقة الدراسة من اساليب الاستخدام السيء للأراضي الزراعية ، وتعرف الدورة الزراعية بانها نظام يتمثل بزراعة الارض بشكل متناوب بمحاصيل زراعية تزود التربة بالعناصر الغذائية التي تحافظ و تزيد من خصوبتها[٩].

وفي منطقة الدراسة فان المزارع لا يتبع نظام الدورة الزراعية وانما يتبع اسلوب (التبوير) اي يترك ارضة الزراعية بدون زراعة لموسم ، مثلا يتركها بور دون زراعة في الموسم الصيفي و يزرعها بعد ذلك في فصل الشتاء وهو بذلك يعتقد انها تستعيد خصوبتها ، ويعد هذا الاسلوب (التبوير) من الاساليب المتوارثة بسبب العادات والتقاليد السائدة [١٠] ، فضلا عن (تجريف بساتين النخيل والفواكه) ، اذ تشهد بساتين النخيل في منطقة الدراسة حملة تجريف كبيرة من قبل المزارعين لاستبدال صنفها من زراعية الى الى سكنية وبيعها عبر مشاريع عمرانية سكنية مما ادى ذلك الى زيادة الزحف العمراني على حساب الترب و تدهور وتقلص المساحات الزراعية بشكل كبير .

المبحث الثاني: مظاهر تدهور الاراضي الزراعية في محافظة بابل

١- تناقص الغطاء النباتي وتدهور نوعيته

يعد تناقص مساحة وكثافة الغطاء النباتي وتدهور نوعيته من مظاهر تدهور و تصحر الترب ،اذ يعني هذا التناقص وهذا التدهور، ان القدرة البيولوجية للبيئة قد تدهورت وبدأت تدفع هذه المناطق نحو الظروف الجافة الصحراوية[١١]،وتبعا لظروف الجفاف في منطقة الدراسة فأن النباتات الطبيعية السائدة في عمومها هي نباتات صحراوية متحورة أجزاءها الخضرية بأشكال مختلفة لمقاومة الجفاف مثل الشوك والعاقول والطرفا، و مثل هذه النباتات تكون ضعيفة ومتفرقة فضلا عن نمو نباتات حولية خلال فترة تساقط الأمطار مثل الطرطيع والخباز وبعض الأعشاب القصيرة . ويتمثل تأثير تدهور الغطاء النباتي على الترب في منطقة الدراسة ، في ان مثل هذا الغطاء النباتي لا يؤمن الحماية الكافية لسطح التربة من التأثير المباشر سواء لأشعة الشمس او الرياح مما يزيد من معدل التبخر وتفكك بناء الطبقة السطحية للتربة فيجعلها معرضة للتعرية الريحية وفقدان جزء من قدرتها الإنتاجية اضافة الى تكوين مصادر للغبار الموقعي[١٢]،**كما ان** للرعي الجائر **دور كبير في تدهور الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، اذ بلغ مجموع اعداد الحيوانات التي ترعى بشكل عشوائي جائر في المناطق التي ينمو فيها نباتات طبيعية قليلة الكثافة و في الارضي الزراعية بعد الحصاد في منطقة الدراسة حوالي (٤١٩٦٢٥) راسا، تنوعت بين الابقار والتي بلغ عددها حوالي (١٦٠٣٣٥) راسا ،والجاموس(٢٧٥١٧) رسا ، كما بلغ عدد الاغنام (٢٢٢٤١٠) راسا والماعز (٨٨١٠) راسا و الابل (٥٥٣) راسا** [١٣]، **وهذا شكل ضغطا على** الترب **الصالحة لنمو النبات الطبيعي** والترب **الصالحة للزراعة ، الامر الذي ادى الى جعل سطح التربة مكشوف امام العوامل الجوية كأشعة الشمس و الحرارة المرتفعة فضلا عن الرياح السريعة وبالتالي تعرض الارض الزراعية الى التعرية وازدياد المساحات الجرداء والخالية من النبات . لذا فان** تناقص الغطاء النباتي وتدهور نوعيته، يؤدي الى تدهور وتقلص مساحة الترب في منطقة الدراسة.

٢- التصحر وتكون الكثبان الرملية وزحفها نحو الاراضي الزراعية

يعرف التصحر بانه تناقص في قدرة الانتاج البيولوجي للأرض او تدهور خصوبة الارض المنتجة بالمعدل الذي يكسبها ظروف تشبه الاحوال المناخية الصحراوية لذلك فانه يؤدي الى انخفاض انتاج

الحياة النباتية [١٤]، ويعد تكون و زحف الكثبان الرملية من ابرز مظاهر التصحر و التدهور و اخطر المشاكل التي تواجه النشاط الزراعي خاصة عندما تتحرك كثبان رملية ثابته او تتكون كثبان رملية نشطة تتسبب في غمر مساحات واسعة من الاراضي الزراعية والرعوية بالرمال مما يحولها الى مناطق متصحرة تماما[١٥].

توجد الكثبان الرملية في منطقة الدراسة بعدة اشكال تأتي في مقدمتها الكثبان الرملية الهلالية (البرخان) وهي كثبان رملية ذات شكل هلالي وجناحين يشيران الى الجهة المعاكسة لاتجاه هبوب الرياح ، تتكون من سفح مواجه للرياح يختلف في الارتفاع باختلاف سرعة الرياح وتوفر الرمال في المنطقة ، وسفح يقع في ظل الرياح ويكون شديد الانحدار ، ويعد هذا النوع من اكثر انواع الكثبان الرملية انتشارا في منطقة الدراسة ، ويرجع السبب في ذلك الى زيادة تكرار هبوب الرياح الشمالية الغربية خلال فترة الجفاف فضلا عن انبساط السطح وندرة الغطاء النباتي وانعدامه [١٦]، و كذلك يظهر نوع اخر هو كثبان(النباك) والتي توجد عادة عندما يعترض مسار الرياح نباتات طبيعية على شكل شجيرات ويوجد بارتفاعات تصل الى (١,٥) م ، وينتشر هذا النوع من الكثبان ، في شمال غرب منطقة الدراسة وجنوب شرقها و شرقها لاحظ صورة (١) ، كذلك يظهر نوع من الكثبان الطولية(الخيطية) بارتفاع يصل الى (٢) م وبأطوال قد تصل الى (١٣) م تقريبا (١٧)، ويظهر هذا النوع في شمال غرب منطقة الدراسة وشرقها وجنوب شرقها صورة رقم (٢)، فضلا عن التموجات الرملية الصغيرة (النيم) وهي عبارة عن اشكال رملية صغيرة تنشأ من ترسيب الرياح للرمال التي تنقلها الى مناطق قريبة من الكثبان الرملية صورة (٣)، وهي من اكثر الاشكال تأثيرا على المحاصيل المزروعة بالقرب منها في منطقة الدراسة كونها تزحف لمسافات تقدر حوالي (٢٠) م خلال الموسم الزراعي وخاصة عند جفاف الارض الزراعية ليطغي على بعض المحاصيل ويغطيها بالكامل مما الى هلاك المحاصيل الزراعية و انخفاض الانتاج وبالتالي وقوع خسائر فادحة [١٨] ، وبالتالي فان تكون الكثبان الرملية وزحفها يؤدي الى تدهور الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة وتصحرها وتقلص مساحتها .

صورة رقم (١) الكثبان الطولية

صورة رقم (٢)الكثبان النبكة

الدراسة الميدانية : صورة رقم (١)التقطت بتاريخ ٢٠٢٤/٧/٢٤ في ناحية المشروع
الدراسة الميدانية : صورة رقم (٢)التقطت بتاريخ ٢٠٢٤/٧/١٠ في ناحية الكفل

صورة رقم (٣)

الدراسة الميدانية: صورة رقم (٢) التقطت بتاريخ ٢٠٢٤/٧/١٠ في ناحية الكفل

٣- التدهور الفيزيائي والكيميائي للترب والمتمثل بما يلي :

١- **تملح** الترب: يعني ارتفاع نسبة ملوحة الارض فقدانها لقدرتها الانتاجية بحيث تتحول من ارض خصبة تزرع فيها مختلف المحاصيل الى ارض زراعية متدهورة ذات نفع اقتصادي قليل في الزراعة ، اما اسباب تملح الترب فتعود الى الاسراف في مياه الري فتتبخر المياه الفائضة عن حاجة المحاصيل الزراعية وبالتالي تراكم الاملاح في التربة او انتقالها الى سطح التربة بواسطة الخاصية الشعرية صورة (٤) ، وعدم كفاية التصريف واستعمال المياه الجوفية ومياه المبازل عالية الملوحة في ري المحاصيل الزراعية[١٩]، ومن ابرز اسباب تملح الترب في منطقة الدراسة هو انبساط سطحها مما ادى ذلك الى رداءة تصريف مياه الري الزائدة عن حاجة المحاصيل فضلا عن ارتفاع مستوى الماء الارضي ، وعدم اتباع المقنن المائي بل الاسراف في ري المحاصيل الزراعية ، فضلا عن استعمال مياه المبازل والابار والتي تتميز بارتفاع نسبة التراكيز الملحية في ارواء الترب الزراعية ، اذ بلغت مساحة الترب التي تروى من مياه المبازل (**٨٦٩٥**) دونم شكلت نسبة (١,١%) من مجموع الترب المزروعة فعلا في منطقة الدراسة والبالغة (**٧٣٤٨٥٩**) دونم ، ويأتي قضاء المحاويل وسط منطقة الدراسة في المرتبة الاولى، يليه قضاء الحلة جنوب غرب منطقة الدراسة بالمرتبة الثانية ، ثم قضاء المسيب شمال منطقة الدراسة ، اما الترب التي تروى من مياه الابار فقد بلغت مساحتها (**١٥٩٤٤٥**) دونم وبذلك شكلت نسبة (٢١,٦%)، تركزت في قضاء الهاشمية جنوب شرق منطقة الدراسة، يليه قضاء المحاويل جدول (١)[٢٠]. كما ان لنسجه التربة دور كبير في بروز الاملاح على سطحها او تعريتها وتكوين الكثبان الرملية، ويقصد بنسجة التربة التوزيع النسبي للأحجام المختلفة لدقائق التربة مثل الرمل والغرين والطين والتي تحدد بدورها مدى نعومة التربة او خشونتها، فالارض الزراعية ذات النسجه الناعمة كما في وسط منطقة الدراسة وجنوبها تحديدا في وسط ناحية الامام و شمال ناحية الطليعة ، و المتوسطة النسجة كما في غرب منطقة الدراسة في جنوب ناحية ابي غرق جدول (٢)، والتي تتميز ببطيء نفاذيتها للماء والهواء وقابليتها على الاحتفاظ بكميات كبيرة منه ، لذا تعد هذه الارض الزراعية بيئة ملائمة لتجمع الاملاح مع تزامن عمل الخاصية الشعرية، اما بالنسبة الارض

الزراعية ذات النسجة الخشنة كما في شمال منطقة الدراسة شمال ناحية الاسكندرية ، فتتميز بكبر المسافات الفاصلة بين ذراتها فتكون قابليتها على الاحتفاظ بالماء قليلة مما يؤدي

الى تعرضـــها للجفاف والتعرية الريحية مكونة كثبان رملية نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وقلة الامطار [٢١] ،و من خلال نتائج التحليلات المختبرية لعينات من الترب من قبل مديرية الزراعة جدول (٢) ، فان معدل ملوحتها (EC مليموز/ســـم) وهو وحدة قياس ملوحة التربة والذي يتراوح بين(اقل من ٤ –اكثر من ١٦) مليموز/ســـم ، اذ ان الترب التي يكون(EC) فيها اقل من ٤ مليموز/سم تكون التربة غير ملحية ، وتكون قليلة الملوحة اذا كان (EC) بين ٤–٨ مليموز/سم،اما الترب التي يتراوح فيها (EC) من ٨– ١٦ مليموز/سم تكون التربة متوسطة الملوحة ، بينما اذا كان معدل (EC) اكثر من ١٦ مليموز/ســـم فهي الترب عالية الملوحة [٢٢].يتباين معدل (EC مليموز/ســـم) من منطقة لأخرى في منطقة الدراســـة ، إذ يتراوح بين (٤,١) مليموز اســـم في غرب منطقة الدراسة تحديدا في جنوب ناحية ابي غرق و (٨) مليموز اسم في وسط منطقة الدراسة في وسط ناحية الامام وهي بذلك التربة قليلة الملوحة ، في حين يتراوح (٩–١٠,٥) مليموز/ سم كما في بعض الترب شمال منطقة الدراسة تحديدا شمال ناحية الاسكندرية وهي بذلك التربة متوسطة الملوحة، بينما يتراوح (١٣– ١٦,٢) مليموز/سم في جنوب منطقة الدراسة تحديدا في شمال ناحية الطليعة وهي الترب عالية الملوحة. و هذا يدل على تدهور الترب كيميائيا بسبب ارتفاع نسبة الملوحة فيها .

صورة رقم (٤)

الدراسة الميدانية: صورة رقم (٢) التقطت بتاريخ ٢٠٢٤/٨/١٧ في مركز قضاء الحلة منطقة الوردية

جدول رقم (١) مساحات الاراضي الصالحة للزراعة و الاراضي المزروعة والاراضي التي تسقى من مياه المبازل و الابار والاراضي المتغدقة في محافظة بابل لسنة ٢٠٢٤

الوحدات الادارية	الاراضي الصالحة للزراعة \ دونم	الاراضي المزروعة فعلا بالزراعة\ دونم	الاراضي التي تسقى من مياه المبازل\ دونم	الاراضي التي تسقى من مياه الابار\ دونم	الاراضي الغير صالحة بسبب التغدق \ دونم
قضاء الحلة	١٩٦٥٢٩	٨٧٣٧٠	١٨٠٠	–	١٠٠٠٠
قضاء امحاويل	٤٧٠٠٤٨	٢٣٨٦٢٢	٦٥٠٠	٢٥٤٠	٥٥٠٤
قضاء الهاشمية	٣٧٥٥٢٥	٣١٠٧١٠	–	١٥٦٩٠٥	١٣٣٠١
قضاء المسيب	١٥٩٣٩٤	٩٨١٥٧	٣٩٥	–	٤٢٥٠
المجموع	١٢٠١٤٩٦	٧٣٤٨٥٩	٨٦٩٥	١٥٩٤٤٥	٣٣٠٥٥

المصدر: مديرية زراعة محافظة بابل، شعبة الاحصاء، ٢٠٢٤، بيانات غير منشورة.

جدول رقم (٢) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات من الترب في محافظة بابل لسنة ٢٠٢٤ لعمق(٣٠)سم

مكان العينة	نسجه التربة	PH	EC مليموز/سم
شمال الاسكندرية(شمال بابل)	رملية مزيجية /خشنة	٦,٨	١٠,٥-٩
وسط الامام(وسط بابل)	مزيجية طينية غرينية /ناعمة	٨,١	٨
شمال الطلعية(جنوب بابل)	طينية ناعمة	٩,٢	١٦,٢-١٣
جنوب ابي غرق(غرب بابل)	مزيجية غرينية متوسطة	٧	٤,١

المصدر: مديرية زراعة محافظة بابل، شعبة ادارة المياه والترب، (مختبر المرادية) ، ٢٠٢٤، بيانات غير منشورة.

ب- قلوية الترب :اما درجة حموضة التربة او قلويتها (PH) والذي يعد من العوامل المؤثرة في خصوبة التربة وقدرتها على تجهيز النسبة الصحيحة من العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات ، فان اي زيادة او نقصان يسبب ضرر في التربة، و يمكن معرفة (PH) من مقدار تركز ايون الهيدروجين في محلول التربة، و يندرج مقياس (PH)الى ١٤ جزءا متساويا ،ويكون متعادلا عند الرقم (٧) ،و اذا كان (PH) اقل من (٧) فتكوت الترب حامضية، اما اذا كان (PH) اكثر من (٧) فتكون الترب قلوية [٢٣] **وبالنسبة لترب منطقة الدراسة** و من خلال نتائج التحليلات المختبرية لعينات من الترب في مختبر مديرية الزراعة فيها كما في جدول (٢)، فان مقياس (PH) يتباين من منطقة لأخرى ، اذ بلغ (٧) في ناحية ابي غرق غرب منطقة الدراسة وبذلك فان الترب متعادلة الحموضة فيها، في حين بلغ مقياس (PH) (٦,٨) في

شمال منطقة الدراسة في ناحية الاسكندرية يعني ان الترب حامضية ، اما وسط منطقة الدراسة (وسط ناحية الامام) ، و جنوبها (شمال ناحية الطليعة) فقد بلغ مقياس(PH) ، (٨,١) و (٩,٢) على التوالي وهي بذلك ترب قلوية.

ت- تغدق الترب : تغدق الترب الزراعية هو عبارة عن عملية ملا الفراغات البينية للتربة وارتفاع الماء الارضي الى سطحا التربة صورة (٥)، او الى منطقة الجذور التي تؤثر على انتاجية الارضي الزراعية وعادة تتأثر انتاجية المحاصيل عندما تتشبع منطقة الجذور بالماء الارضي نتيجة لردائه التهوية داخلي التربة ، فالتغدق يؤثر على عملية تكون الغذاء الاولي الذي تحتاجه الجذور نتيجة لملاء فرغات التربة بالماء بدل من الهواء ولذي يعد عامل مهم لوجود الاوكسجين مما يؤثر على عملية تكون النترات في التربة التي يحتاجها النبات في نموها [٢٤] ، مما يؤدي الى تدهور انتاجية الارض الزراعية وتحولها الى ترب غير صالحة للإنتاج النباتي ، ويتميز الماء الارضي في منطقة الدراسة بقلة عمقة اذ يتراوح بين (٥-٢٠) م، كما يتميز بارتفاع معدل الملوحة فيه اذ بلغ معدل التوصيل الكهربائي الى (٢١,٨) مليموز \ سم ، وان ارتفاع نسبة المياه القريبة الى سطح الاراضي الزراعية يعد من العوامل الرئيسة لتغدق الترب وتملحها بفعل تأثير الخاصية الشعرية التي تنشط عن طريق اتصال مياه الري فوق سطح التربة بالمياه الارضية مما يؤدي الى تشبع منطقة الجذور وبالتالي تغدق الترب ، فضلا عن تراكم الاملاح على سطح التربة نتيجة التبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة في منطقة الدراسة صيفا [٢٥] ، بلغت مساحة الاراضي المتغدقة في منطقة الدراسة (٣٣٠٥٥) دونم شكلت نسبة(٢,٧%) من مجموع الاراضي الصالحة للزراعة والبالغة (١٢٠١٤٩٦) دونم ، ويأتي قضاء الهاشمية جنوب شرق منطقة الدراسة بالمرتبة الاولى بمساحة بلغت(١٣٣٠١) دونم ، يليه قضاء الحلة جنوب غرب منطقة الدراسة (١٠٠٠٠) ، ثم قضاء المحاويل وسط منطقة الدراسة بمساحة (٥٥٠٤) دونم، واخيرا قضاء المسيب شمال منطقة الدراسة بمساحة (٤٢٥٠) دونم [٢٦] ، لاحظ جدول (١) .

صورة رقم (٥)

الدراسة الميدانية: صورة رقم (٢) التقطت بتاريخ ٢٠٢٤/٤/٥ في مركز قضاء الحلة منطقة عوفي

٤- زيادة كميات ذرات التراب العالقة في الهواء

تؤخذ زيادة كمية التراب او الغبار في الهواء كمؤشر على حدوث درجة من درجات تدهور الاراضي الزراعية ، اذ يعني تزايد كمية الغبار في الجو حدوث حالة تدهور في الغطاء النباتي وتعرية الارض[٢٧] وتعد الظواهر الترابية من الظواهر المناخية الكثيرة الحدوث في المناطق الجافة وشبة الجافة والتي تقع منطقة الدراسة ضمنها، إذ تتوفر الأحوال الطبيعية المساعدة على قيام تلك الظواهر فيها ، والمتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وقلة الأمطار وقلة النبات الطبيعي، فضلا عن استواء السطح لمسافات طويلة الامر الذي يساعد على هبوب رياح سريعة لها القدرة على انتزاع ذرات التراب من سطح الأرض وحملها ونقلها إلى مسافات وارتفاعات تحددها سرعة الرياح وحجم الذرات المحمولة .

تتكون الظواهر الغبارية في منطقة الدراسة والمتمثلة بوجود رمال أو أتربة أو غبار عالق في الجو بكميات وكثافة ونوعية متفاوتة بحيث تعكر صفاء الجو وتلوث الهواء وتعرقل الرؤية وبصورة عامة تؤثر على مختلف الأنشطة البشرية اليومية ومنها النشاط الزراعي وخاصة في فصل الصيف بسبب

ارتفاع درجات الحرارة،[٢٨] و قد بلغ معدل الغبار العالق في منطقة الدراسة للمدة من(١٩٩٠– ٢٠٢٣) بلغ (٧,١) يوم، اما الغبار الصاعد فقد بلغ (٨,٣) يوم ، في حين بلغ معدل العواصف الغبارية (٧) يوم [٢٩]،ويتمثل تأثير الظواهر الغبارية على الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة في انخفاض انتاجية الارض أي انخفاض في الانتاج الزراعي ورداء نوعيته، اذ يؤدي حدوثها الى احداث اضرار و خسائر كبيرة في الانتاج الزراعي في منطقة الدراسة من حيث النوع والكم .

٥- **انخفاض استثمار الاراضي الزراعية :** اذ بلغت مساحة الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٤ حوالي (١١٤٣٩٧٥٢) دونم ، بينما بلغت مساحة الاراضي الصالحة للزراعة (**١٢٠١٤٩٦**) دونم، اما مساحة الاراضي المستثمرة بالزراعة فعلا فقد بلغت (**٧٣٤٨٥٩**) دونم لنفس السنة، وبذلك تبلغ نسبة الاراضي المستثمرة فعلا بالزراعة حوالي (٦,٤%) فقط من مجموع الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة ،و نسبة (٦١,١%) من مجموع الاراضي الصالحة للزراعة [٣٠]، وهذا مؤشر تدهور الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة .

كما ان تدهور الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة تمثل في عدة جوانب منها انخفاض انتاجية الاراضي الزراعية وهجرة الكثير من المزارعين وعزوف الكثير منهم عن الزراعة وبيع اراضيهم بسبب انخفاض المردود المادي من الزراعة و قلة الدعم الحكومي للمزارعين، وبالتالي تقلص مساحة الاراضي الزراعية .

المبحث الثالث : مؤشـــرات تدهور الاراضـــي الزراعية **في محافظة بابل للمدة من (١٩٩٩– ٢٠٢٤) باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد**

اولا : مساحات ونسب و (نسب تغير) الترب المتدهورة والغير متدهورة في محافظة للمدة (١٩٩٩-٢٠٢٤) : يظهر من الجدول (٣) والشكل (١) لمساحات الترب المتدهورة في محافظة بابل لسنة ١٩٩٩ ان مساحة الترب (قليلة التدهور) شملت اعلى مساحة بلغت (2313) كم٢ وبنسبة (45.18%) من مجموع مساحة الترب المتدهورة في منطقة الدراسة لسنة ١٩٩٩، وينتشر هذا النوع من الترب في مناطق متفرقة من وسط منطقة الدراسة و شرقها و شمالها الشرقي وجنوبها وجنوبها الغربي كما موضح في الخريطة (٣) ، تلتها بالمرتبة الثانية الترب(الغير المتدهورة) بمساحة (2145) كم٢ وبنسبة (41.90%)، وتتركز هذه الترب على جانبي مجاري الانهار في منطقة الدراسة ،

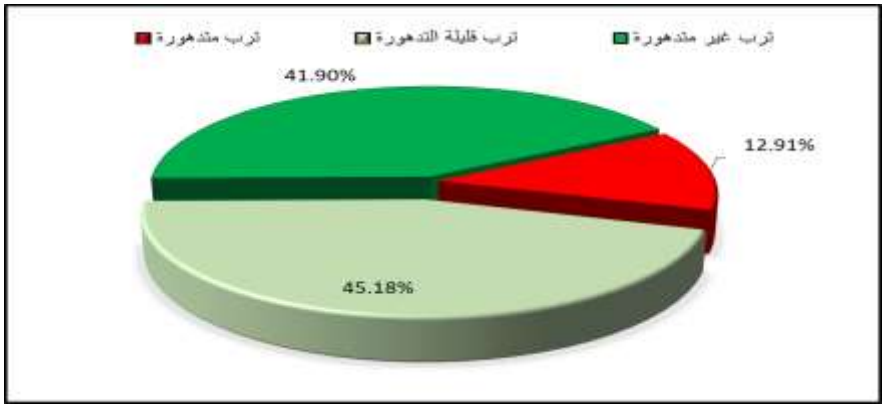
وتشمل الاراضي الزراعية المنتشرة على جانبي (نهر الفرات وشط الحلة وتفراعاتهما) ، فضلا عن انتشارها بشكل شريطي في شمال شرق منطقة الدراسة ، في حين شملت الترب (المتدهورة) اقل مساحة بلغت (661)كم٢ ونسبة (12.91%) ، وتنتشر هذه الترب في اجزاء متفرقة من منطقة الدراسة ، اذ تتركز في (شمال منطقة الدراسة) تحديدا في ناحية جرف الصخر وشمال ناحية الاسكندرية ومنطقة صغير من وسط مركز قضاء المسيب ، كما تنتشر في (وسط منطقة الدراسة) تحديدا في وسط ناحيتي الامام والنيل التابعة لقضاء المحاويل ، ووسط مركز قضاء الحلة ، وتنتشر ايضا في (شرق و شمال شرق منطقة الدراسة) تحديدا في شرق ناحية المدحتية وفي جنوب شرق ناحية المشروع ، وتنتشر في (جنوب منطقة الدراسة) في مناطق صغيرة من ناحيتي الطليعة والقاسم ، وتنتشر في (جنوب غرب منطقة الدراسة) في اجزاء متفرقة من ناحية الكفل ، لاحظ الخريطة (٣) .

جدول (٣): مساحات الترب المتدهورة والغير متدهورة في محافظة بابل لسنة ١٩٩٩

الصنف	المساحة/كم٢	النسبة %
ترب متدهورة	661	12.91
ترب قليلة التدهورة	2313	45.18
ترب غير متدهورة	2145	41.90
المجموع	5119	100.00

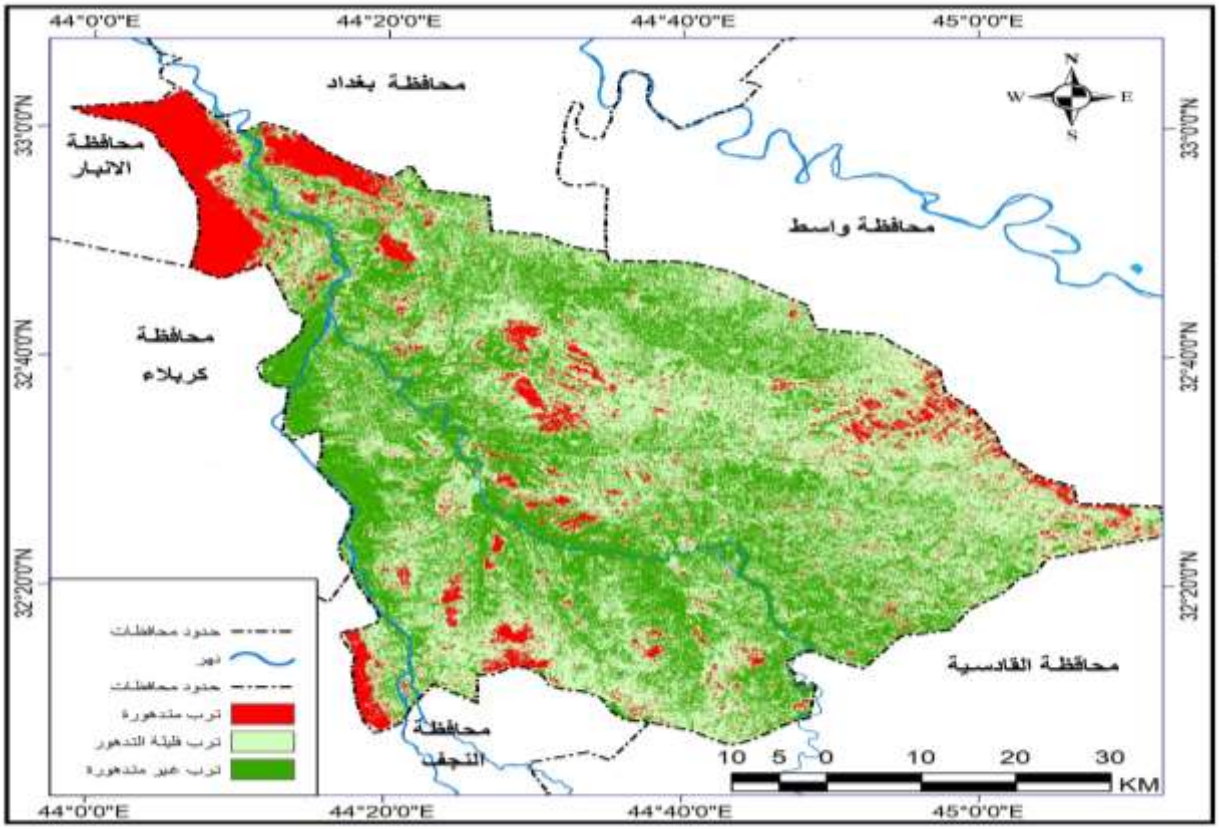
المصدر: مرئية فضائية (LandSat .5) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ١٩٩٩ ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S)

شكل رقم (١) نسب الترب المتدهورة والغير متدهورة في محافظة لسنة ١٩٩٩



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (١)

خريطة (٣): التوزيع الجغرافي للترب المتدهورة والغير متدهورة في محافظة بابل لسنة ١٩٩٩



المصدر: مرئية فضائية (LandSat .5) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ١٩٩٩ ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8)G.I.S

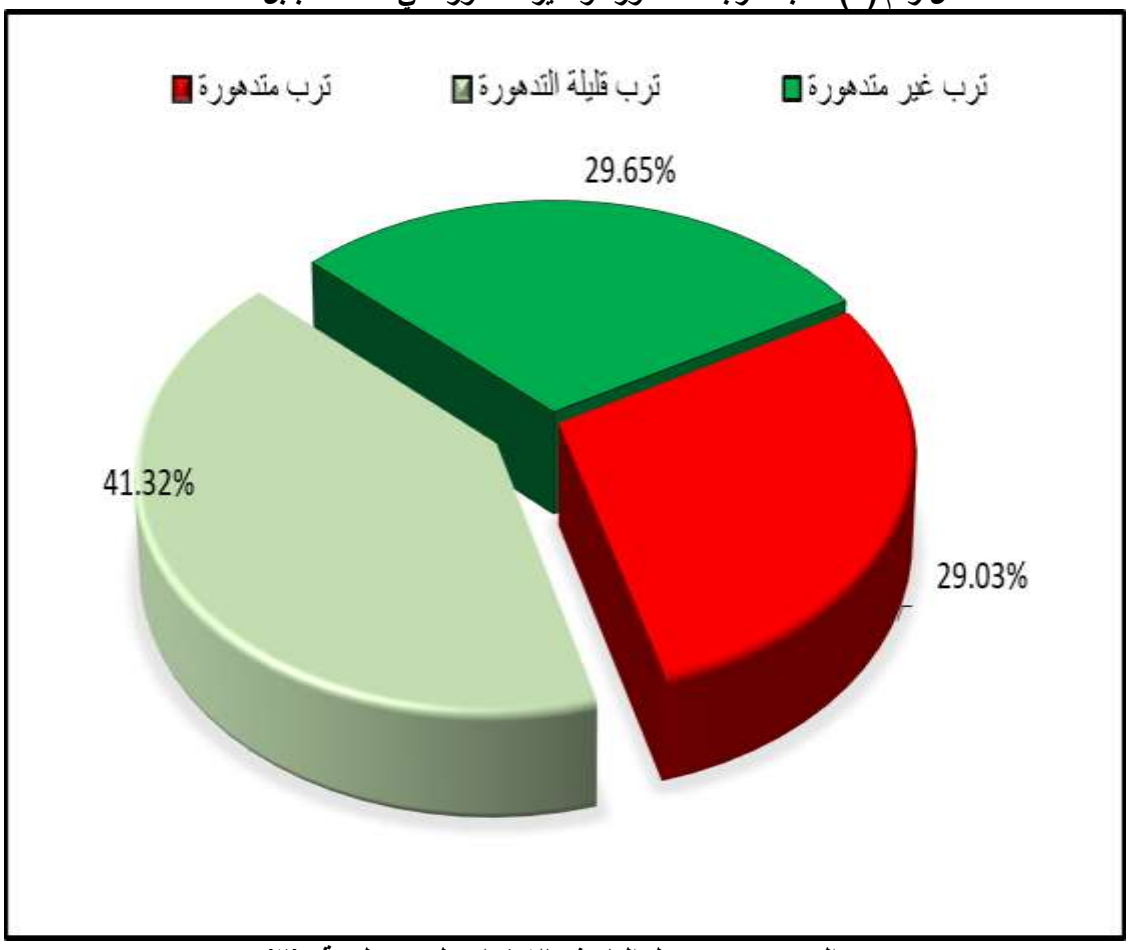
و يظهر من الجدول (٤) والشكل (٢) ان مساحة الترب(قليلة التدهور) في سنة ٢٠٢٤شملت اعلى مساحة بلغت (2115) كم٢ شكلت نسبة (41.32%) من مجموع مساحة الترب في منطقة الدراسة لسنة ١٩٩٩، تلتها بالمرتبة الثانية الترب (الغير المتدهورة)بمساحة (1518) كم٢ وبنسبة (29.65%)، في حين شملت الترب(المتدهورة) اقل مساحة بلغت (1486)كم٢ بنسبة (29.03%) ، اما بالنسبة للتوزيع الجغرافي لمساحات الترب المتدهورة في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٤ فهو نفس التوزيع الجغرافي لسنة ١٩٩٩، مع اختلاف في المساحات وكما موضح في الخريطة (٤) .

جدول (٤): مساحات الترب المتدهورة وغير المتدهورة في محافظة بابل لسنة ٢٠٢٤

الصنف	المساحة/كم٢	النسبة %
ترب متدهورة	1486	29.03
ترب قليلة التدهورة	2115	41.32
ترب غير متدهورة	1518	29.65
المجموع	5119	100.00

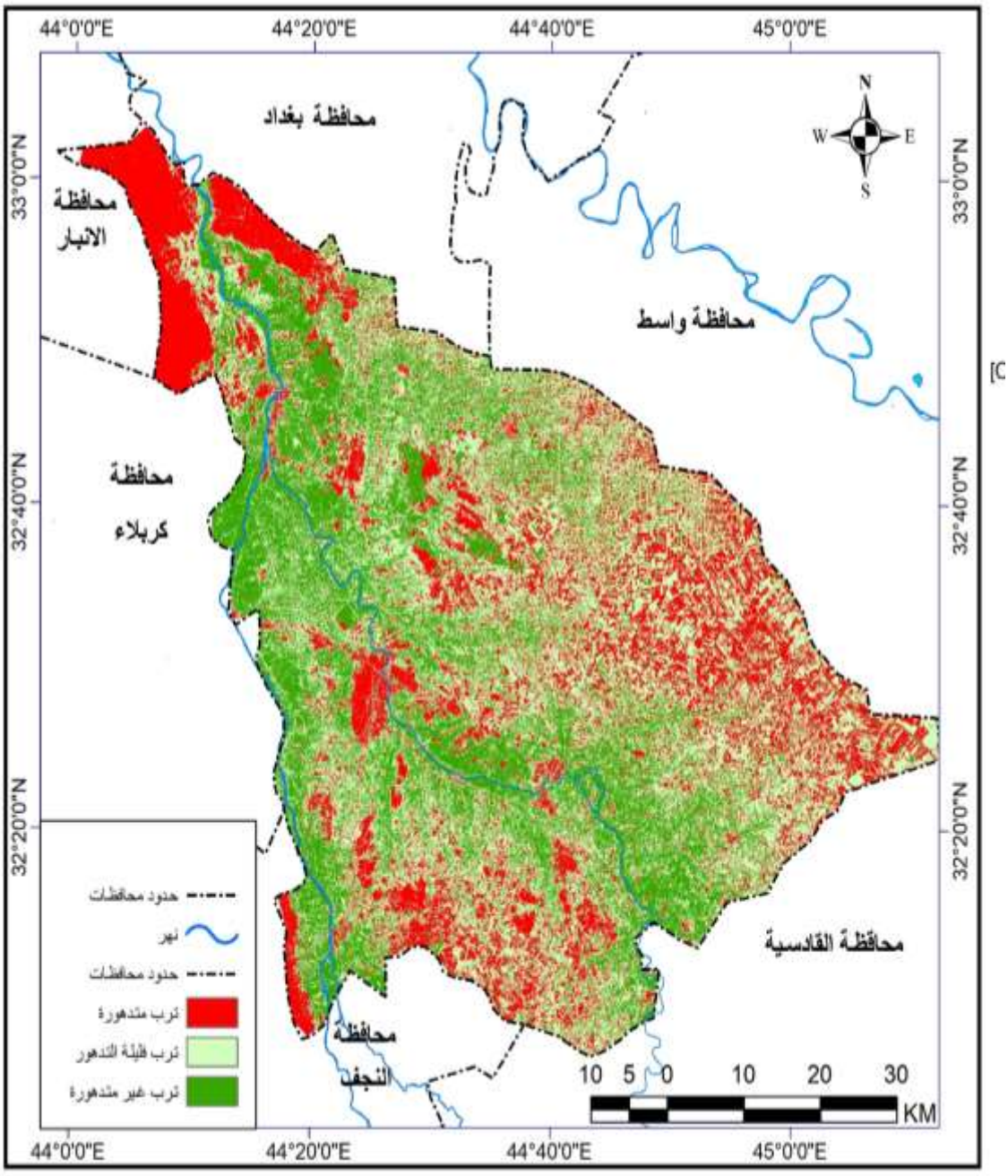
المصدر: مرئية فضائية (LandSat .5) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة٢٠٢٤ ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S)

شكل رقم (٢) نسب الترب المتدهورة والغير متدهورة في محافظة بابل لسنة ٢٠٢٤



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٢)

خريطة (٤): التوزيع الجغرافي للترب المتدهورة والغير متدهورة في محافظة بابل لسنة ٢٠٢٤



المصدر: مرئية فضائية (LandSat .8) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ٢٠٢٤ ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S

يظهر من خلال الجدول (٥) والشكل (٣) ان نسبة التغير في مساحة الترب المتدهورة للمدة من (١٩٩٩– ٢٠٢٤) بلغت (124.81) وهي نسبة كبيره جدا ، فبعد ان كانت مساحة الترب المتدهورة (661) كم في سنة ١٩٩٩، اصبحت(1486) كم في سنة ٢٠٢٤ ، اي انها ازدادت ضعف ما كانت علية ، وهذا مؤشر خطير يدل على زيادة مساحة الترب المتدهورة في منطقة الدراسة والذي يرجع سببه لعوامل جغرافية (طبيعية وبشرية) تم ذكرها ، بينما بلغت نسبة التغير في مساحة الترب الغير متدهورة (29.23–) وهو تغير سلبي فبعد ان كانت مساحة الترب الغير متدهورة (2145) كم في سن ١٩٩٩، اصبحت مساحتها (1518) كم سنة ٢٠٢٤ ، اي ان الترب الغير متدهورة قلت مساحتها عما كانت علية في سنة ١٩٩٩، وهذا مؤشر سلبي يشير الى نقصان او تقلص مساحة الترب الغير متدهورة، بمعنى اخر يشر هذا الى زيادة تدهور الترب في منطقة الدراسة، في حين بلغت نسبة تغير الترب قليلة التدهور (8.56–) وهو تغير سلبي ايضا ، فبعد ان كانت مساحة الترب قليلة التدهور (2313) كم في سنة ١٩٩٩ ، اصبحت مساحتها (2115) كم في سنة ٢٠٢٤ ، اي انها قلت عما كانت علية في سنة ١٩٩٩ وهذا يشير الى تقلص مساحة الترب قليلة التدهور وزيادة الترب المتدهورة في منطقة الدراسة.

جدول (5): نسب تغير مساحات الترب المتدهورة والغير متدهورة في محافظة بابل للمدة من(١٩٩٩-٢٠٢٤)

الصنف	1999 المساحة/كم٢	2024 المساحة/كم٢	نسبة التغير[٣١]
ترب متدهورة	661	1486	124.81
ترب قليلة التدهورة	2313	2115	-8.56
ترب غير متدهورة	2145	1518	-29.23
المجموع	5119	5119	

المصدر: مرئية فضائية (LandSat .5) بدقة ٣٠ متر مربع للمدة من(١٩٩٩-٢٠٢٤) ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.S))

شكل (٣): نسب تغير مساحات الترب المتدهورة والغير متدهورة في محافظة بابل للمدة من (١٩٩٩-٢٠٢٤)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٣)

ثانيا: مساحات ونسب و (نسب تغير) أصناف الأراضي في محافظة بابل للمدة (١٩٩٩- ٢٠٢٤)

يظهر من الجدول (٦) والشكل (٤) والخريطة (٥) لمساحة اصناف الاراضي في محافظة بابل لسنة ١٩٩٩ ان الاراضي (المتصحرة)احتلت اعلى مساحة بلغت (3221) كم٢ وبنسبة (62.92%) من مجموع مساحات اصناف الاراضي في منطقة الدراسة لسنة ١٩٩٩ ، وتتوزع الاراضي المتصحرة في اماكن متفرقة من منطقة الدراسة فمن خلال ملاحظة خريطة (٢) ومطابقتها بخريطة (٣) التي توضح الوحدات الادارية في منطقة الدراسة ، يتضح ان الاراضي المتصحرة تتركز بشكل كبير في شمال منطقة الدراسة في(قضاء المسيب) تحديدا في ناحيتي جرف الصخر والاسكندرية، و في (قضاء المحاويل) في وسط منطقة الدراسة في ناحيتي الامام والنيل و الشمال الشرقي من ناحية المشروع في الاجزاء المحاذية لمحافظة واسط ،كما تنتشر في (قضاء الهاشمية) شرق ناحية المدحتية والاجزاء الشمالية من ناحية الشوملي و معظم مناطق ناحية الطليعة والاجزاء الجنوبية من ناحية القاسم ، كما تنتشر الاراضي المتصحرة في (قضاء الحلة) وبشكل كبير في شرق و جنوب غرب ناحية الكفل ومناطق صغيرة متفرقة من مركز قضاء الحلة وناحية ابي غرق .

تلتها بالمرتبة الثانية (الاراضي الزراعية) بمساحة (1746) كم٢ وبنسبة (34.11%)،وتتوزع الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة على جانبي مجرى نهر الفرات في غرب وجنوب غرب منطقة الدراسة في ناحيتي ابي غرق و الكفل، كما تنتشر هذه الاراضي على جانبي شط الحلة وتفرعاته في وسط منطقة الدراسة، وفي الاجزاء الشمالية الشرقية منها.

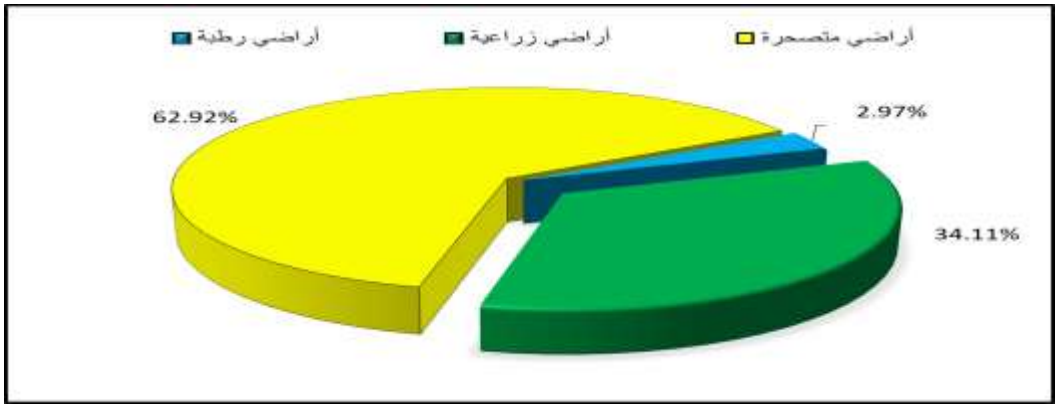
في حين جاءت (الاراضي الرطبة) والمتمثلة بمناطق زراعة الشلب وكذلك بحيرات تربية الاسماك فضلا عن الاراضي المتغدقه باقل مساحة بلغت (152)كم٢ ونسبة (2.97%) ، اذ تنتشر هذه الاراضي في مناطق قليلة من منطقة الدراسة وتضهر بشكل واضح في وسط ناحية الاسكندرية ووسط مركز قضاء المسيب شمال منطقة الدراسة ، وتضهر ايضا في شرق ناحية ابي غرق التابعة لمركز قضاء الحلة ، كما تظهر في مناطق صغيرة متفرقة في وسط منطقة الدراسة .

جدول (٦): مساحات أصناف الأراضي في محافظة بابل لسنة ١٩٩٩

الصنف	المساحة/كم٢	النسبة %
أراضي رطبة	152	2.97
أراضي زراعية	1746	34.11
أراضي متصحرة	3221	62.92
المجموع	5119	100.00

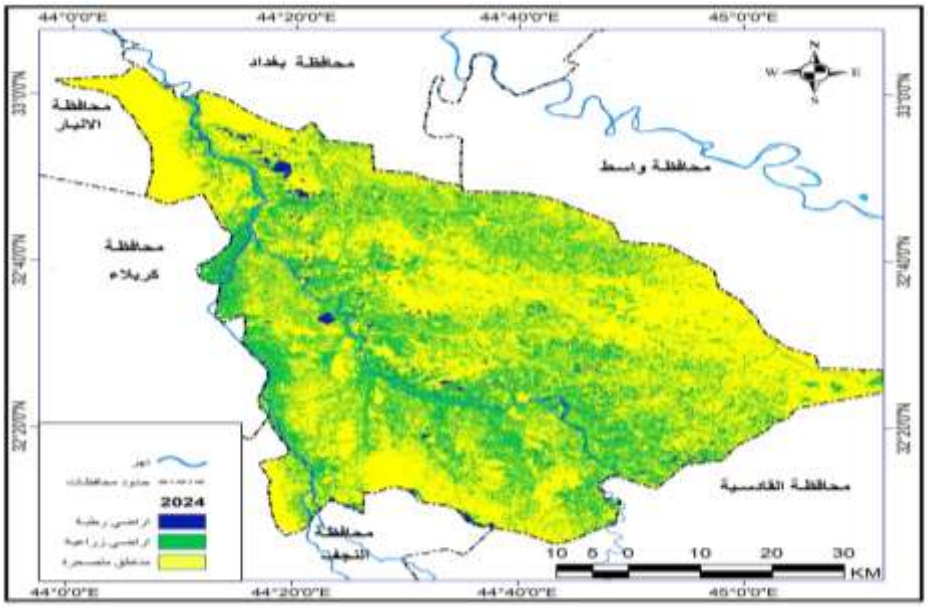
المصدر: مرئية فضائية (LandSat .5) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ١٩٩٩ ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S

شكل (٤): نسب أصناف الأراضي في محافظة بابل لسنة ١٩٩٩



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٤)

خريطة (٥): التوزيع الجغرافي لأصناف الأراضي في محافظة بابل لسنة ١٩٩٩



المصدر: مرئية فضائية (LandSat .5) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ١٩٩٩ ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S

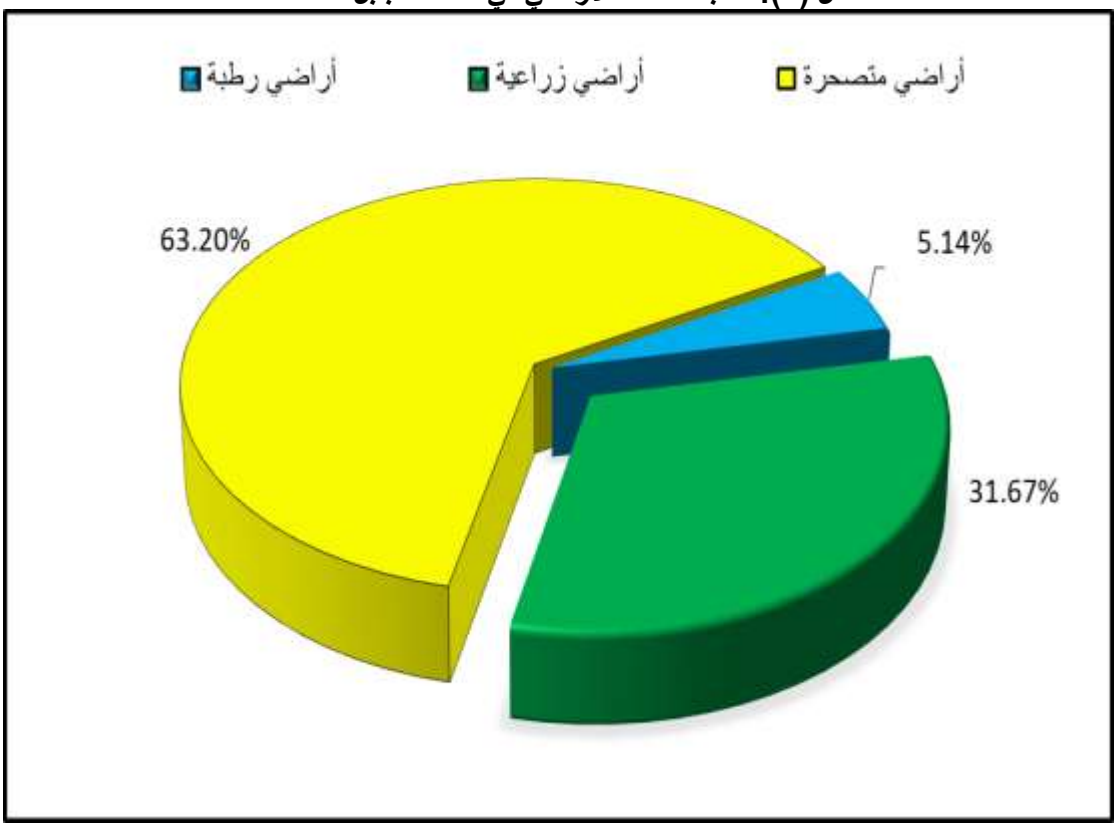
يظهر من الجدول (٧) والشكل (٥) والخريطة (٦) لمساحة اصناف الاراضي في محافظة بابل لسنة ٢٠٢٤ ان الاراضي (المتصحرة)جاءت بالمرتبة الاولى من حيث لمساحة اذ بلغت (3235) كم٢ وبنسبة (63.20%) من مجموع مساحات اصناف الاراضي في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٤ ، تلتها بالمرتبة الثانية (الاراضي الزراعية) بمساحة (1621) كم٢ وبنسبة (31.67%)، في حين جاءت (الاراضي الرطبة) باقل مساحة بلغت (263)كم٢ ونسبة (5.14%) .

جدول (٧): مساحات أصناف الأراضي في محافظة بابل لسنة ٢٠٢٤

الصنف	المساحة/كم٢	النسبة %
أراضي رطبة	263	5.14
أراضي زراعية	1621	31.67
أراضي متصحرة	3235	63.20
المجموع	5119	100.00

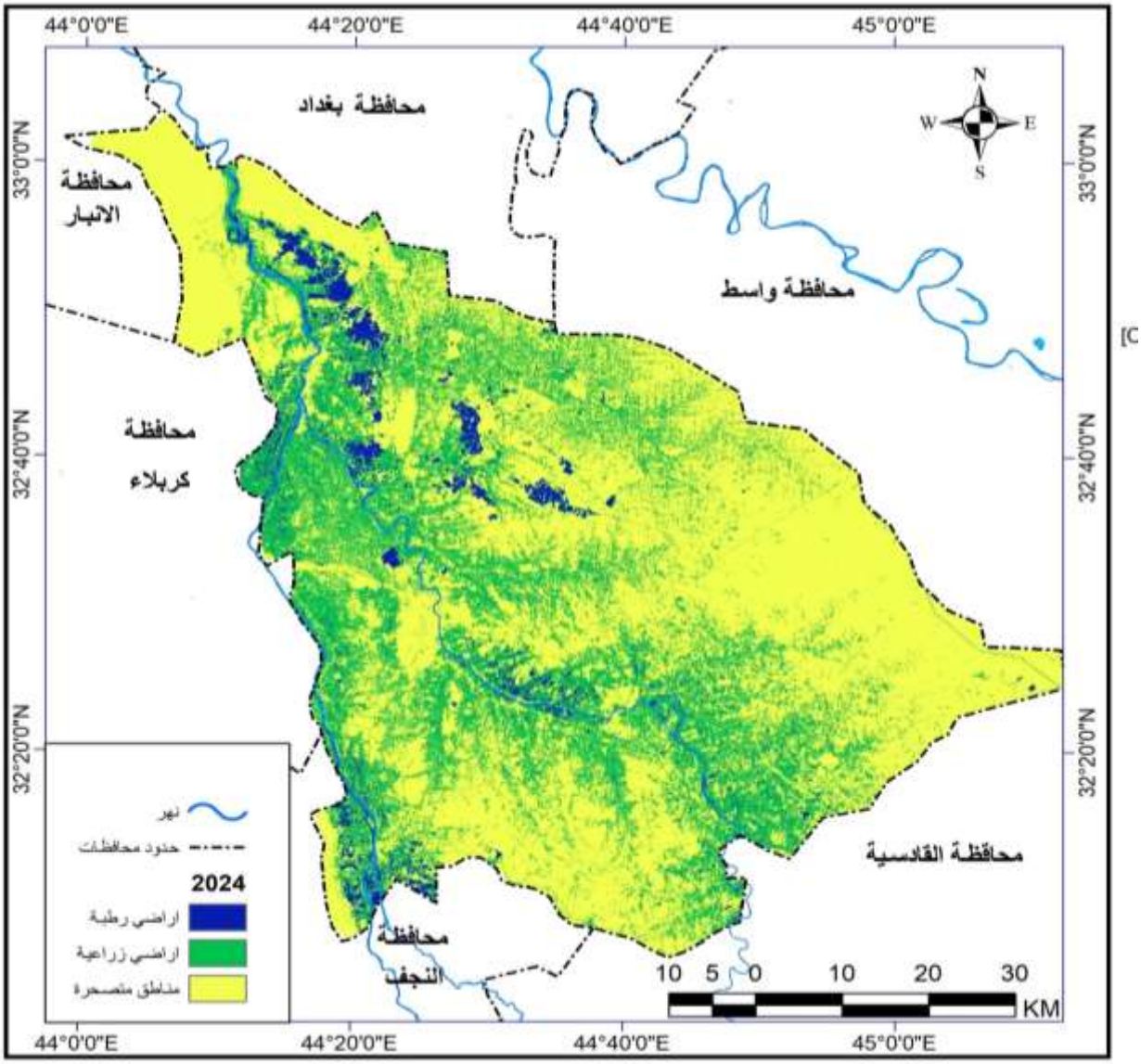
المصدر: مرئية فضائية (LandSat .8) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ٢٠٢٤ ومعالجتها باستخدام برنامج (G.I.S)Arc Map 10.8

شكل (٥): نسب أصناف الأراضي في محافظة بابل لسنة ٢٠٢٤



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٥)

خريطة (٦): التوزيع الجغرافي لأصناف الأراضي في محافظة بابل لسنة ٢٠٢٤



المصدر: مرئية فضائية (LandSat .8) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ٢٠٢٤ ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8)G.I.S

يظهر من خلال الجدول (٨) والشكل (٦) ان نسبة التغير في مساحة الاراضي الرطبة للمدة من (١٩٩٩– ٢٠٢٤) بلغت (73.03) وهي نسبة كبيره جدا، فبعد ان كانت مساحة الاراضي الرطبة (152) كم في سنة ١٩٩٩، اصبحت(263) كم في سنة ٢٠٢٤، اي انها ازدادت على ما كانت علية سابقا وهذا مؤشر يدل على زيادة مساحة الأراضي المتغدقة في منطقة الدراسة والبالغة(**٣٣٠٥٥**)

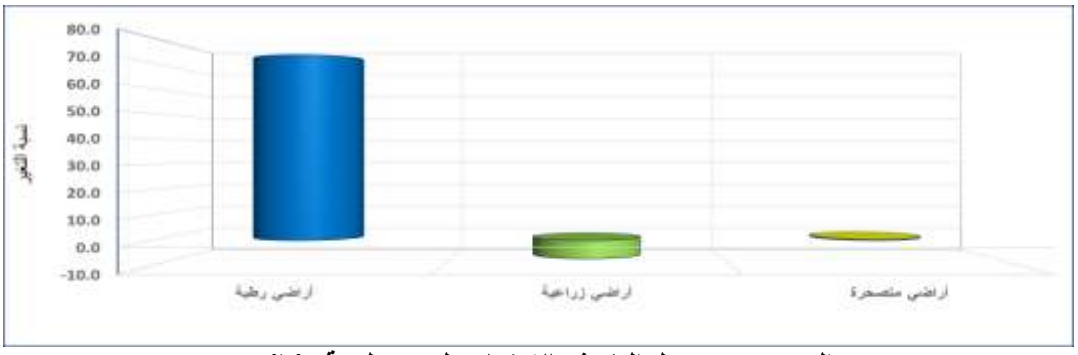
دونم، فضلا عن وجود عدد كبير من بحيرات تربية الاسماك ، اذ بلغ عدد البحيرات الطينية المجازة في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٤ (١٠٦) بحيرة ، فضلا عن زيادة مساحة الاراضي المزروعة بمحصول الشلب في منطقة الدراسة و بتوجيه من وزارة الزراعةاذ بلغت(٦٠٠٠) دونم للموسم الزراعي ٢٠٢٤، اذ تظهر مناطق زراعة الشلب كمناطق متغدقة في المرئيات الفضائية [٣٢]، بينما بلغت نسبة التغير في مساحة الاراضي الزراعية (7.16-) وهو تغير سلبي فبعد ان كانت مساحة الاراضي الزراعية(1746) كم في سن ١٩٩٩،اصبحت مساحتها (1621) كم سنة ٢٠٢٤، اي ان مساحة الاراضي الزراعية قلت عما كانت علية في سنة ١٩٩٩، وهذا مؤشر سلبي يشير الى تدهور و تقلص مساحة الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة ، و للأسباب الانفة الذكر سابقا (اسباب تدهور الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة) ، في حين بلغت نسبة تغير الاراضي المتصحرة (0.43)، فبعد ان كانت مساحة الاراضي المتصحرة (3221) كم في سنة ١٩٩٩ ، اصبحت مساحتها (3235) كم في سنة ٢٠٢٤ ، اي انها ازدادت قليلا عما كانت علية في سنة ١٩٩٩ وهذا يشير الى ان مساحة الاراضي المتصحرة في تزايد في منطقة الدراسة .

جدول (٨): نسب تغير مساحات اصناف الأراضي في محافظة بابل للمدة (١٩٩٩-٢٠٢٤)

الصنف	1999	2024	نسبة التغير
أراضي رطبة	152	263	73.03
أراضي زراعية	1746	1621	-7.16
أراضي متصحرة	3221	3235	0.43
المجموع	5119	5119	

المصدر: مرئية فضائية (LandSat .5) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ١٩٩٩ ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S

شكل (٦): نسب تغير مساحات أصناف الأراضي في محافظة بابل للمدة (١٩٩٩-٢٠٢٤)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٦)

الاستنتاجات

١- كان للعوامل الطبيعية المتمثلة بالسطح ومناخ منطقة الدراسة الاثر الكبير في انتشار تدهور الاراضي الزراعية، اذ ان انبساط السطح ادى الى صعوبة عمليات البزل وتجمع المياه الزائدة عن حاجة المحاصيل الزراعية وبقائها على سطح التربة، فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة بسبب المناخ الجاف الذي تتميز به منطقة الدراسة، ادى ذلك الى تركم الاملاح على سطح الاراضي الزراعية.

٢- اثرت العوامل البشرية المتمثلة بزيادة السكان والاستخدام الزراعي السيئ للأراضي باتباع اساليب زراعية قديمة (طرق الحراثة، طرق الري وعدم اتباع الدورة الزراعية)، ادى الى تدهور الترب والاراضي الزراعية.

٣- توجد الكثبان الرملية في منطقة الدراسة بعدة اشكال تأتي في مقدمتها الكثبان الرملية الهلالية (البرخان)، و كذلك كثبان(النباك)، كما يظهر نوع من الكثبان الطولية ، فضلا عن التموجات الرملية الصغيرة (النيم).

٤- بلغت مساحة الاراضي المتغدقة في منطقة الدراسة (**٣٣٠٥٥**) دونم شكلت نسبة(٢,٧%) من مجموع الاراضي الصالحة للزراعة .

٥- انخفاض نسبة استثمار الاراضي الزراعية، اذ بلغت مساحة الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة (١١٤٣٩٧٥٢) دونم ، بينما بلغت مساحة الاراضي الصالحة للزراعة (**١٢٠١٤٩٦**) دونم ، اما مساحة الاراضي المستثمرة بالزراعة فعلا فقد بلغت (**٧٣٤٨٥٩**) دونم فقط ، وبذلك بلغت نسبة الاراضي المستثمرة فعلا بالزراعة حوالي (٦,٤%) من مجموع الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة ، شكلت نسبة (٦١,١%) من مجموع الاراضي الصالحة للزراعة، وهذا مؤشر على تدهور الاراضي الزراعية في منطقة الزراعة.

٦- اظهر استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ان نسبة تغير الترب المتدهورة في منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٩-٢٠٢٤) ، بلغت (١٢٤,٨١) وهي نسبة كبيرة جدا ، فبعد ان كانت الترب المتدهورة في سنة ١٩٩٩(٦٦١) دونم ، اصبحت (١٤٨٦) دونم في سنة ٢٠٢٤، وهذا مؤشر يدل على تدهور الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة.

٧- بلغت نسبة تغير مساحة الاراضي الزراعية في منطقة للمدة ١٩٩٩- ٢٠٢٤، (٧,١٦-) فبعد ان كانت مساحتها سنة ١٩٩٩ (١٧٤٦) دونم، اصبحت (١٦٢١) دونم في سنة ٢٠٢٤ ، وهذا يدل على تقلص مساحة و تدهور الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة.

المقترحات

١- انشاء شبكة صرف متكاملة، فضلا عن صيانة المبازل القديمة بالتنظيف المستمر، لتخليص الاراضي الزراعية من المياه الزائدة و تقليل ارتفاع منسوب المياه الجوفية فيها، خاصة في المناطق الوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة.

٢- اعتماد طرق الري الحديثة (التنقيط والمرشات) من خلال الدعم الحكومي المادي بالتسليف والاقراض او بتوفير هذه الوسائل بالأقساط المريح للمزارعين ومن دون ارباح، فضلا عن التعريف بالمقنن المائي لكل محصول، عن طريق اقامة الندوات الارشادية من قبل شعبة الارشاد في مديرية الزراعة في المنطقة، للمساعدة في الحفاظ على التربة من التغدق والتملح.

٣- اتباع نظام الدورة الزراعية واستخدام اساليب حراثة صحيحة مناسبة للأرض الزراعية ومناخ المنطقة، وترك الاساليب القديمة الخاطئة ن طريق زيادة الوعي لدى مزارعي منطقة الدراسة عن طريق المنشورات التوعوية والورش الارشادية العملية في ضرورة ذلك، للحفاظ على الترب من التدهور.

٤- الحفاظ على النبات الطبيعي والقيام بحملات تشجير مستمرة من قبل وزارة الزراعة والدوائر المعنية في منطقة الدراسة، فضلا عن منع تجريف البساتين و منع الرعي الجائر بإصدار قوانين واضحة ونافذه، للحفاظ على الترب من الانجراف والتصحر .

٥- استصلاح الاراضي الزراعية المتملحة بتكرار عملية غسل التربة للتخلص من الاملاح الذائبة عن طريق صرفها الى المبازل .

٦- ايقاف تحرك الكثبان الرملية بطرق ممكنة ومتاحة ، عن طريق رشها بالنفط او احد مشتقاته ، او تغطيتها بطبقة من الطين بسمك جيد ، اذ ان هذه الطرق تعمل على منع انتقال ذرات لرمال بفعل الرياح من مكان الى اخر .

أولاً: المصادر

١- عماد محمد ذياب الحفيظ، واقع التصحر وشحة المياه وانعكاساتها في الوطن العربي ، ط١، عمان ، دار صفاء للنشر والتوزيع، ٢٠١٤.

٢- علي حمزة الجوذري، التصحر مفهومه – مظاهرة _ حالاته _ اسبابه الطبيعية والبشرية – بعض تاثيراته البيئية ووسائل مكافحته، عمان، الدار المنهجية للنشر والتوزيع ، ٢٠١٦.

٣- محمد عبد الفتاح القصاص ، التصحر (تدهور الاراضي في الاماكن الجافة)، الكويت ، ١٩٩٠.

٤- صبري فارس الهيتي ، التصحر مفهومه – اسبابه – مخاطره – مكافحه ، عمان ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

٥- عبد الله سالم المالكي ، نجم عبد الله رحيم ، جغرافية التربة ،ط١، دار دجلة للنشر والتوزيع ، البصرة ، ٢٠١٢

٦- احمد حيدر الزبيدي ، ملوحة التربة الاسس النظرية والتطبيقية ، بيت الحكمة ، بغداد ، ١٩٨٩.

ثانيا : الرسائل والاطاريح

١- عباس طراد ساجدت الفهداوي ، اثر المناخ في خصائص التربة لقضائي بدرة والحي ، رسالة ماجستير غير منشوره ، كلية التربية ،جامعة واسط ،٢٠١٦.

٢- عمار عبد الرحيم حسين المندلاوي ، تحليل جغرافي لظاهرة التصحر في محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥.

٣- عايد سلوم حسين الحربي ، العوامل الجغرافية ودورها في التباين المكاني لاستعمالات الارض الزراعية في ناحيتي الامام وصدامية المشروع في محافظة بابل ، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد ، كلية التربية ، ابن رشد ، ١٩٩٩ .

٤- علي جاســـم جودة الكناني ، العلاقات المكانية بين مظاهر الجفاف وامكانات الزراعة المستدامة في محافظة بابل ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ،٢٠١٩.

٥- احمد صباح صالح هادي الطريحي ، دراسة جيولوجية وهندسية للكثبان الرملية في محافظة بابل ومراقبة التصــحر باســتخدام تقنية نظم المعلومات لبجغرافية ، رســالة ماجســتير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة بابل ، ٢٠٢٢.

٦- ضــياء بهيج رؤوف القريشـــي ، مظاهر الطقس القاســـي في محافظة بابل واثارها البيئية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة بابل ، ٢٠١٣ .

٧- عادل راهي عبد العمراني ، تغير استعمالات الارض الزراعية لمحاصيل الحبوب في محافظة القادســية للمده بين ٢٠١٠و ٢٠٢١ باســتعمال GIS ، رســالة ماجســتير ، غير منشــورة ، كلية الاداب، جامعة القادسية ، ٢٠٢٤.

٨- محمود حمادة صــالح الجبوري ، ظاهرة التصــحر واثرها على الاراضــي الزرعية في محافظة صلاح الدين ، اطروحة دكتوراة ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٠.

ثالثا المجلات

١- حمزة كاظم بريسم، واخرون، تشخيص وتحليل اسباب التصحر والمناطق المتاثره بها، مجلة الفرات للعلوم الزراعية، كلية الزراعة ، جامعة القاســـم الخضـــراء، العدد (٥)، مجلد(٤)، ٢٠١٣.

٢- عباس فاضــل عبد علي ، انتظار ابراهيم حسين الموسوي ، مشكلات اســتعمالات الارض الزراعية للإنتاج النباتي في قضــاء القاسم ، مجلة ابن خلدون للدراســات والابحاث ، المجلد الثالث ، العدد الثامن ، ٢٠٢٣.

رابعا/ الدوائر الحكومية

١- الدراسة الميدانية

٢- مديرية زراعة محافظة بابل ، شـعبة الاحصـاء الزراعي، مختبر المرادية،قسـم خدمات الثروة الحيوانية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٤ .

٣- الهيئة العامة للانواء الجوية والارصاد الجوية ، قسم المناخ (بيانات محطة الحلة) بيانات غير منشورة ، ١٩٩٠- ٢٠٢٣.

٤- مرئية فضـائية (LandSat .8) بدقة ٣٠ متر مربع لسـنة ٢٠٢٤ ومعالجتها باسـتخدام برنامج

Arc Map 10.8(G.I.S

٥- جمهورية العراق ، مجلس الوزراء ، هيئة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصـاء ، نتائج التعداد العام للسكان لسنة ١٩٩٧، محافظة بابل ، ص٢٤٢.

٦- مديرية احصاء محافظة بابل ، قسم الاحصاء السكاني ، تقديرات اعداد سكان محافظة بابل لسنة ٢٠٢٣ ،بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣.

First: Sources

1- Imad Muhammad Dhiyab Al-Hafiz, The Reality of Desertification and Water Scarcity and Their Implications in the Arab World, 1st ed., Amman, Safaa Publishing and Distribution House, 2014.

2- Ali Hamza Al-Jawdhari, Desertification: Its Concept – Manifestations – Its Cases – Its Natural and Human Causes – Some of Its Environmental Impacts and Means of Combating It, Amman, Al-Manhajiyya Publishing and Distribution House, 2016.

3- Muhammad Abd Al-Fattah Al-Qassas, Desertification (Land Degradation in Arid Areas), Kuwait, 1990.

4- Sabri Faris Al-Hiti, Desertification: Its Concept – Causes – Risks – Combating It, Amman, Al-Yazouri Scientific Publishing and Distribution House.

5- Abdullah Salem Al-Maliki, Najm Abdullah Rahim, Soil Geography, 1st ed., Dijlah Publishing and Distribution House, Basra, 2012.

6- Ahmed Haider Al-Zubaidi, Soil Salinity: Theoretical and Applied Foundations, House of Wisdom, Baghdad, 1989.

Second: Theses and Dissertations

1- Abbas Tarad Sajidat Al-Fahdawi, The Effect of Climate on Soil Properties in Badra and Al-Hay Districts, Unpublished Master's Thesis, College of Education, University of Wasit, 2016.

2- Ammar Abdul Rahim Hussein Al-Mandlawi, A Geographical Analysis of the Desertification Phenomenon in Babylon Governorate, Unpublished Master's Thesis, College of Education, University of Basra, 2005.

3- Ayed Salloum Hussein Al-Harbi, Geographical Factors and Their Role in the Spatial Variation of Agricultural Land Uses in the Al-Imam and Sadamiyah Project Subdistricts in Babylon Governorate, Unpublished Doctoral Dissertation, University of Baghdad, College of Education, Ibn Rushd, 1999.

4- Ali Jassim Joda Al-Kanani, "Spatial Relationships between Drought Manifestations and Sustainable Agriculture Potential in Babylon Governorate," unpublished master's thesis, College of Education for Humanities, University of Basra, 2019.

5- Ahmed Sabah Saleh Hadi Al-Turahi, "A Geological and Engineering Study of Sand Dunes in Babylon Governorate and Monitoring Desertification Using Geographic Information Systems Technology," unpublished master's thesis, College of Science, University of Babylon, 2022.

6- Diaa Bahij Raouf Al-Quraishi, "Manifestations of Severe Weather in Babylon Governorate and Their Environmental Impacts," unpublished master's thesis, College of Education for Humanities, University of Babylon, 2013.

7- Adel Rahi Abdul-Amrani, "Changing Agricultural Land Uses for Cereal Crops in Al-Qadisiyah Governorate Between 2010 and 2021 Using GIS," unpublished master's thesis, College of Arts, University of Al-Qadisiyah, 2024.

8- Mahmoud Hamada Saleh Al-Jubouri, "The Phenomenon of Desertification and Its Impact on Agricultural Lands in Salah al-Din Governorate," unpublished doctoral dissertation, College of Arts, University of Baghdad, 2000.

Third: Journals

1- Hamza Kazim Breisam, et al., "Diagnosis and Analysis of the Causes of Desertification and the Areas Affected by It," Al-Furat Journal of Agricultural Sciences, College of Agriculture, Al-Qasim Green University, Issue (5), Volume (4), 2013.

2- Abbas Fadel Abdul Ali, Intizar Ibrahim Hussein Al-Mousawi, "Problems of Agricultural Land Use for Plant Production in Al-Qasim District," Ibn Khaldun Journal of Studies and Research, Volume Three, Issue Eight. 2023.

Fourth: Government Departments and Field Studies

1- Field study, interviewing a group of farmers at the Agriculture Directorate in the Hillah District Center.

2- Babil Governorate Agriculture Directorate, Agricultural Statistics Division, unpublished data, 2024.

3- General Authority of Meteorology and Hydrology, Climate Department (Hillah Station Data), unpublished data, 1990-2023.

4- Satellite image (LandSat .8) with a resolution of 30 square meters for the year 2024, processed using the Arc Map 10.8 (G.I.S.) program.

Republic of Iraq, Council of Ministers, Planning Commission, Central Statistical Organization, Results of the General Population Census for the year 1997, Babil Governorate, p. 242.

5- Babil Governorate Statistics Directorate, Population Statistics Department, Estimates of the Population of Babil Governorate for the year 2023, unpublished data, 2023.

الهوامش:

(١) محمد عبد الفتاح القصاص، التصحر (تدهور الاراضي في الاماكن الجافة)، الكويت ، ١٩٩٠، ص٤٣.

(٢) علي حمزة الجوذري، التصحر مفهومه – مظاهرة – حالات –اسبابه الطبيعية والبشرية–بعض تأثيراته البيئية ووسائل مكافحته، عمان، الدار المنهجية للنشر والتوزيع ،٢٠١٦، ص٥١.

(٣) حمزة كاظم بريسم، واخرون، تشخيص وتحليل اسباب التصحر والمناطق المتاثره بها، مجلة الفرات للعلوم الزراعية، كلية الزراعة ، جامعة القاسم الخضراء، العدد (٥)، مجلد(٤)، ٢٠١٣،ص٢١٩-٢٢٠.

(٤) محمود حمادة صالح الجبوري ، ظاهرة التصحر واثرها على الاراضي الزرعية في محافظة صلاح الدين ، اطروحة دكتوراة ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٠، ص.١٠١.

(٥) ١- جمهورية العراق ، مجلس الوزراء ، هيئة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، نتائج التعداد العام للسكان لسنة ١٩٩٧، محافظة بابل ، ص٢٤٢.

٢- مديرية احصاء محافظة بابل ، قسم الاحصاء السكاني ، تقديرات اعداد سكان محافظة بابل لسنة ٢٠٢٣ ،بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣.

(٦) ، عمار عبد الرحيم حسين المندلاوي ، تحليل جغرافي لظاهرة التصحر في محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ص٥٠.

(٧) مديرية زراعة محافظة بابل ، شعبة الاحصاء الزراعي ، ٢٠٢٤ ، بيانات غير منشورة .

(٨) صبري فارس الهيتي ، التصحر مفهومه – اسبابه – مخاطره – مكافحه ، عمان ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، ، ص٥٢ .

(٩) عايد سلوم حسين الحربي ، العوامل الجغرافية ودورها في التباين المكاني لاستعمالات الارض الزراعية في ناحيتي الامام وصدامية المشروع في محافظة بابل ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية التربية ، ابن رشد ، ١٩٩٩، ص٢٤٠.

(١٠) الدراسة الميدانية ، مقابلة مجموعة من المزارعين في مركز قضاء الحلة اثناء الندوات الارشادية في مديرية الزراعة في محافظة بابل ، ٢٠٢٤ .

(١١) صبري فارس الهيتي ، مصدر سابق ، ص٢٣.

(١٢) حمزة كاظم بريسم، واخرون، تشخيص وتحليل اسباب التصحر والمناطق المتاثره بها، مصدر سابق،ص٢٢٠.

(١٣) مديرية زراعة محافظة بابل ، قسم خدمات الثروة الحيوانية، ٢٠٢٤ ، بيانات غير منشورة.

(١٤) عماد محمد ذياب الحفيظ ، واقع التصحر وشحة المياه وانعكاساتها في الوطن العربي ، ط١، ٢٠١٤، عمان ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، ،ص٦١.

(١٥) صبري فارس الهيتي ،المصدر نفسه ،ص٢٦.

(١٦) علي جاسم جودة الكناني ، العلاقات المكانية بين مظاهر الجفاف وامكانات الزراعة المستدامة في محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ،٢٠١٩، ص٧٢.

(١٧) عمار عبد الرحيم حسين المندلاوي، تحليل جغرافي لظاهرة التصحر في محافظة بابل ، مصدر سابق ٢٠٠٥، ص٨٥.

(١٨) علي جاسم جودة الكناني ، المصدر نفسة ، ص٧٤ – ٧٥.

(١٩) احمد صباح صالح هادي الطريحي ، دراسة جيولوجية وهندسية للكثبان الرملية في محافظة بابل ومراقبة التصحر باستخدام تقنية نظم المعلومات لبجغرافية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة بابل ، ٢٠٢٢، ص. ٣٣

(٢٠) مديرية زراعة محافظة بابل ، شعبة الاحصاء الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٤ .

(٢١) عباس فاضل عبد علي ، انتظار ابراهيم حسين الموسوي ، مشكلات استعمالات الارض الزراعية للإنتاج النباتي في قضاء القاسم ، مجلة ابن خلدون للدراسات والابحاث ، المجلد الثالث ، العدد الثامن ، ٢٠٢٣، ص١٧٨.

(٢٢) احمد حيدر الزبيدي ، ملوحة التربة الاســـس النظرية والتطبيقية ، بيت الحكمة ، بغداد ، ١٩٨٩، ص١٦١.

(٢٣) عبد الله سالم المالكي ، نجم عبد الله رحيم ، جغرافية التربة ،ط١، دار دجلة للنشر والتوزيع ، البصرة ، ٢٠١٢، ص ٥٩-٦٠.

(٢٤) عباس طراد ساجدت الفهداوي ، اثر المناخ في خصائص التربة لقضائي بدرة والحي ، رسالة ماجستير غير منشوره ، كلية التربية ،جامعة واسط ،٢٠١٦، ص١٥.

(٢٥) عباس فاضل عبد علي ، انتظار ابراهيم حسين الموسوي ، مشكلات استعمالات الارض الزراعية للإنتاج النباتي في قضاء القاسم ، مصدر سابق، ص١٨٠.

(٢٦) مديرية زراعة محافظة بابل ، شعبة الاحصاء الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٤ .

(٢٧) صبري فارس الهيتي ، مصدر سابق ، ص ٢٩.

(٢٨) ضـــياء بهيج رؤوف القريشـــي ، مظاهر الطقس القاســـي في محافظة بابل واثارها البيئية ، رســـالة ماجستير، غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة بابل ، ٢٠١٣، ١٠٧ .

(٢٩) الهيئة العامة للانواء الجوية والارصاد الجوية ، قسم المناخ (بيانات محطة الحلة) بيانات غير منشورة ، ١٩٩٠- ٢٠٢٣.

(٣٠) مديرية زراعة محافظة بابل ، شعبة الاحصاء الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٤.

٣١ التغيير النسبي = سنة المقارنة – سنة الاساس / سنة الاساس * ١٠٠.

عادل راهي عبد العمراني ، تغير استعمالات الارض الزراعية لمحاصيل الحبوب في محافظة القادسية للمده بين ٢٠١٠و ٢٠٢١ باستعمال GIS ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة القادسية ، ٢٠٢٤، ص٨.

(٣٢) مديرية زراعة محافظة بابل ، شعبة الاحصاء الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٤.