المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254
العـــدد 17 أيـار 2025
No.17 May 2025

التصحر واثره في تناقص المساحات الخضراء والانتاج الزراعي في محافظة النجف الأشرف

م.د ميثاق شاكر سلمان
مديرية تربية محافظة القادسية
aazahazm@qu.edu.iq
07810183832

المستخلص

يعد البحث الموسوم : التصحر واثره في تناقص المساحات الخضراء والانتاج الزراعي في محافظة النجف الاشرف : من المواضيع المهمة التي تساعد في الكشف عن خصائص المناخ المحلي والاراضي الزراعية المعرضة للتصحر في المدينة التي تقع عند تقاطع دائرة عرض (59 ˚31 شمالا) وخط طول(19 ˚44 شرقا) والتي يتصف موقعها من العراق بأنها تقع على حافة الهضبة الغربية وأقصى الطرف الجنوبي الغربي من القسم الشمالي للسهل الرسوبي ، ويتم تناول تلك الخصائص المناخية من حيث (درجات الحرارة ، والرياح ، والرطوبة النسبية ، وتساقط الأمطار) فضلا عن ظواهر الطقس القاسي التي تتعرض لها المدينة باستمرار كالظواهر الغبارية ، وموجات الحر والبرد ، ويتم ذلك بالكشف عن العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في المناخ المحلي للمدينة ، ومن خلالها كشفت الدراسة عن التباينات الحاصلة في عناصر المناخ الموجودة بين قطاعات المدينة من جهة وبين المدينة وريفها المجاور من جهة أخرى ، حيث تم التعرف على جملة من العوامل المحلية لمدينة النجف ، التي ترتبط بموقعها ، وموضعها ، وحجمها

الكلمات المفتاحية - التصحر- المساحات الخضراء- الإنتاج الزراعي- محافظة النجف الأشرف- التغيرات المناخية - الموارد المائية

Desertification and its impact on the decline of green spaces and agricultural production in Najaf Governorate

Assistant Professor Mithaq Shaker Salman
Directorate of Education, Al-Qadisiyah Governorate

Abstract

The research tagged (desertification and its impact on the decreasing green areas and agricultural production in the province of Najaf) is intended to reveal to us the characteristics of the local climate and agricultural lands prone to desertification in the city, which is located at the intersection of latitude (59 31 north) and longitude (1944 east), which is characterized by its location from Iraq is located on the edge of the western plateau and the extreme southwestern edge of the northern part of the sedimentary plain, and these climatic characteristics are addressed in terms of (temperatures, winds, relative humidity, and precipitation) as well as the harsh weather phenomena that the city is constantly exposed to, such as dust phenomena, and waves Heat and cold, and this is done by revealing the natural and human factors affecting the local climate of the city, and through which the study revealed the discrepancies in the elements of the climate that exist between the city sectors on the one hand and between the city and its neighboring countryside on the other hand, where a number of local factors were identified for the city of Najaf , which are related to its location, position, and size

Keywords – Desertification - Green spaces - Agricultural production - Najaf Ashraf Governorate -Climate change - Water resources .

المقدمة

يعد التصحر من اخطر المشكلات البيئية التي يواجهها الإنسان في العصر الحديث في مختلف البيئات الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة، وذلك لارتباطها بالإنسان وحاجته المتزايدة إلى الغذاء ، ولعل تتابع المؤتمرات الدولية المتعلقة بذلك دليل بين على تفاقم تلك المشكلة التي تبرز بوصفها مشكلة بيئية على المستوى العالمي والتي تساهم في تراجع القدرة الحيوية للأرض وفي تدهور النظام البيئي بشكل عام . وعلى الرغم من قدم هذه المشكلة إلا أن التصحر يعد مصطلح حديث نسبيا طرح لأول مرة على المستوى العالمي في مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر ، وتكمن خطورته في صفته التوسعية ، لأن التصحر بوصفه مشكلة بيئية يعود بعضه إلى التكون البيئي والبعض الآخر إلى ممارسات الإنسان الخاطئة والجائرة في بيئته. ويتضح ذلك من خلال ما ذهب إليه المهتمون بالتصحر إلى وصف التصحر على انه اخطر حالة من حالات التحدي التي تواجه الإنســانية ، ومما يزيد من خطورتها إنها جاءت نتيجة للنشاطات البشرية التي امتدت لتحدث خللا في التوازن البيئي الطبيعي[1] 0

أي أن الإنسان لم يحسن التصرف في استغلال موارده الطبيعية مما أدى بالنتيجة إلى حدوث خلل أصاب هذه البيئة أو تلك ، حيث أكدت بعض الدراسات إن التحليل الدقيق لأسباب انتشار ظاهرة تدهور التربة وتصحرها في مختلف البيئات المناخية حتى في المناخ الرطب ناتجة عن سوء إدارة الإنسان للموارد الطبيعية ويعد الجفاف عاملا مساعداً[2] .

في حين أكدت دراسات أخرى على إن التصحر هو ما نتج عن أسباب طبيعية لاسيما المناخ ، وان ما ينتج عن الأسباب البشرية يطلق عليه التصحير، إلا انه بشكل عام يستخدم مفهوم التصحر للدلالة على تحول الأرض إلى صحراء بغض النظر عن سبب ذلك أكان طبيعيا أم بشرياً [3] .

حيث إن التصحر بوصفه مشكلة بيئية ما هي إلا نتيجة للتغير في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، مما يؤدي إلى تدهورها بسبب حدوث خلل في قيم تلك الخصائص وبالتالي فقدان التربة لقدراتها الإنتاجية.

وتؤثر مشكلة التصحر على البيئة بشكل عام والتربة بشكل خاص بوصفها الوسط الذي تحدث فيه تلك المشكلة ، مما يؤدي إلى التأثير على الزراعة والإنتاج الزراعي ، كونها تحتوي على المغذيات الضرورية لنمو النباتات التي تتأثر كميتها ونوعيتها بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة ، ومن ثم بروز مشكلة تصيب التربة بوصفها مورد طبيعي ، حيث لا تستطيع التربة كنظام بيئي طبيعي تحمل هذا الخلل مما ينجم عنه ضعف في توازنها ومن ثم تدهورها وتصحرها. ونظراً لأهمية التصحر فقد تعددت آراء العلماء والباحثين حول تحديد المفهوم العلمي للتصحر بأشكاله المتعددة وأخطاره المتزايدة ، حيث يعرف التصحر على انه ((إحداث تغير سلبي في خصائص البيئة الحيوية (البيولوجية) بما يؤدي إلى خلق ظروف تجعلها اقرب إلى الظروف الصحراوية أو أكثر جفافاً

يعرف كينث هار التصحر بأنه (إفقار وتدهور القدرة البيولوجية للنظام الايكولوجي). ويرى التصحر بأنه (أحد أشكال التدهور الشامل الذي يصيب الأنظمة البيئية تحت تأثير العناصر المناخية غير الملائمة وسوء استغلال الغابات والمراعي الطبيعية والأراضي الزراعية والمياه ، وهو يتجلى بازدياد الجفاف وانخفاض إنتاجية الأرض وحلول نبت جفافي مبعثر محل النبت الأصلي أي أن البيئة تأخذ مجموعة من الصفات الجديدة تشبه صفات المناطق الصحراوية لاسيما من الناحية الإنتاجية)[1] .

الأطار النظري

أولا: مشكلة الدراسة.

يمكن إيجاز مشكلة الدراسة بالأسئلة الآتية :-

1- هل تعد محافظة النجف من المناطق المتصحرة وهل وصل التصحر فيها إلى صفة مشكلة

2- ما الأسباب الرئيسة للتصحر في محافظة النجف، والى أي مدى تساهم العوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في نشوئه وتفاقمه ، وما ابرز مظاهره وهل هنالك تباين مكاني لتلك المظاهر فيها .

3- هـل هنـاك تبايـن مكانـي لحالات ودرجـات التصحـر فـي المحافظـة، وسيـادة أية حالـة أو درجة مـن نسبة ما تحتله من بقية الحالات .
4- ما الآثار البيئية التي يسببها التصحر في منطقة الدراسة وهل يمكن إيقافها ومعالجتها .

ثانيا: فرضية الدراسة .
تقوم فرضية الدراسة على ما يأتي :-
1- إن منطقة الدراسة تتأثر بمشكلة التصحر بشتى مظاهرها وأشكالها .
2- إن مشكلة التصحر في توسع مستمر نتيجة لهشاشة البيئة الجافة التي تسود المحافظة بشتى مواردها الطبيعية وسوء استغلال الإنسان لتلك الموارد .
3- للتصحر مجموعة من الاثار والابعاد البيئية الواضحة في منطقة الدراسة .

ثالثا: أهداف الدراسة .
إن أهم ما تهدف إليه الدراسة هو كشف وتحديد المناطق التي انتشرت فيها مشكلة التصحر التي ستنتشر فيها مستقبلا في حدود منطقة الدراسة، ومعرفة أسباب نشوئها وتفاقمها وابرز مظاهرها وتأثيراتها البيئية والمحاولة في اقتراح الحلول المناسبة لمعالجتها أو الحد من توسعها ، لأن مشكلة التصحر تعد من اخطر المشكلات البيئية التي تهدد البيئة بأجمعها وتؤدي إلى انخفاض الإنتاج الزراعي بفعل تدهور التربة وخصائصها وقدرتها البيولوجية والإنتاجية بالخصوص في الأراضي الزراعية في منطقة السهل الرسوبي ضمن محافظة النجف . لهذا فهذه المشكلة تهدد أهم الموارد الطبيعية وهي الأرض التي تعد أساس النشاطات الاقتصادية، وأهمها النشاط الزراعي، إذ يمثل القطاع الزراعي أهمية كبيرة في اقتصاد المحافظة، إذ يعتمد ما يقارب (65%) من سكان المحافظة على النشاط الزراعي والثروة الحيوانية[1].

رابعاً : مبررات الدراسة .
1- عدم توفر دراسة تخص البحث في محافظة النجف .
2- طبيعـة الموضـوع وأهميتـه بوصفـه مشـكلة بيئيـة تعانـي من توسعها بمختلف مظاهرها وحالاتها ودرجاتها .
3- بروز تلك المشكلة في منطقـة تعتـمد بشكل رئيس في نشاطها على الزراعة ، مما أدى إلى تدهـور الإنتاج الزراعي بسبب تدهور التربة .
4- توسيع المساحات غير المزروعة على حساب الأراضي الزراعية .
5- رغبة الباحثة في دراسة تلك المشكلة ومعرفة مدى تأثيراتها الاقتصادية في محافظة النجف .

خامساً : حدود منطقة الدراسة .

1- حدود مكانية :
يعد الموقع الجغرافي بدلالته المكانية عنصراً طبيعياً وفعالاً في رسم شخصية الإقليم، كونه يعد عاملاً اساسياً في تحديد خصائص وصفات المنطقة لاسيما الموقع بالنسبة لدوائر العرض على وجه الدقة لأي منطقة أو إقليم إذ تعد هذه المؤثرات ضابطاً طبيعياً رئيساً يساهم في تقرير الظروف المناخية والكثير من الخصائص الطبيعية لتلك المنطقة ، يحدها من الشمال محافظتي بابل و كربلاء و من الشرق محافظتي الديوانية و النجف ومن الغرب محافظة كربلاء ومن الجنوب الحدود الدولية مع المملكة العربية السعودية ، وتختلف أطوال حدود محافظة النجف مع كل من هذهِ المحافظات إذ يبلغ (195كم)، و(130كم) و (75كم) و (60كم) مع كل من محافظات النجف والقادسية وبابل وكربلاء على التوالي، في حين يبلغ طول حدودها مع المملكة العربية السعودية (130كم).[1]

2- حدود زمانية :

(1) جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، 2005م.

1- تتمثـل بمـدة الدراســة الميدانيــة لموضــوع البحث المحصـورة بين (شهر تموز لعام 2010 ولغاية شهر حزيران من عام 2023) .
2- اعتمـدت الدراســة على معدلات البيانــات المناخية للمدة من (1980- 2023) .

سادساً : منهجية الدراسة .

اتبعت ضمن خطة الدراسة من حيث منهجيتها وأسلوبها عرض البيانات ودراستها بالمنهج أو الأسلوب الوصفي العلمي للظاهرة الجغرافية لما له من تأثير على منهجية العمل البحثي . وإتباع المنهج التحليلي على أساس تحليـل عناصر الظاهرة المدروسة وإيجاد العلاقـات المكانيــة بين عناصر الظاهرة وربطها مكانيا مع الظواهر الجغرافيــة المختلفة ، كما تم إتباع الأسلوب الميـداني في جمع عينات التربــة لغرض تحليلها مختبريا وزيارة الدوائر الرسمية ذات العلاقة بالموضوع ولهذا فقد تم جمع مصادر البيانات الخاصة بموضوع الدراسة على مرحلتين هما :

1- المرحلة الأولى : وتضمنت العمل المكتبي من خلال وضع خطة الدراسة وتحديد عدد العينات المطلوب أخذها من ترب منطقة الدراسة ومعرفة طرائق اخذ هذه العينات وأعماقها وأنواعها، كما شملت تلك المرحلة على الاطلاع المستمر وجمع الكتب والرسائل والاطاريح والبحوث ذات العلاقة بموضوع البحث .

2- المرحلة الثانية : تضمنت مرحلة العمل الميداني التي احتوت بضمنها مراحل ثانوية تتمثل بما يأتي :-

أ- مرحلة جمع عينات التربة : تضمنت جمع عينات مختلف ترب منطقة الدراسة من ترب مزروعة وترب متروكة وتربة كثبان رملية في جانبي منطقة الدراسة السهل الرسوبي والهضبة الغربية في المحافظة من أماكن متفرقة وبأعماق مختلفة تمثلت بأعماق (0-30 ، 31-60سم) للترب المزروعة من الكتوف والأحواض والمنخفضات بواقع (35 أنموذجا) ، وبعمق (0- 5سم) للترب المتروكة بواقع (6 نماذج) وترب الكثبان الرملية بواقع (4 نماذج) .

ب - إجراء التحليلات المختبرية المطلوبة : حيث تم تحليل عينات التربة فيزيائيا وكيميائيا للأراضي المزروعة في كتوف وأحواض الأنهار وللأراضي المتروكة والكثبان الرملية في مختبرات كلية الزراعة – جامعة الكوفة ، بعد أن تم اعتماد طريقة العينة المركبة من خلال خلط ترب الأراضي المزروعة في كتوف وأحواض الأنهار وترب الأراضي المتروكة في منطقة الدراسة .

ثامناً : هيكلية الدراسة .

تضمن البحث ثلاث مباحث مترابطة ومتناسقة يكمل بعضها الآخر، فضلاً عن المقدمة والخلاصة والاستنتاجات والتوصيات .

حيث تناول المبحث الاول اثر التصحر على الترب الزراعية ، أما المبحث الثاني فخصص لدراسة العوامل الطبيعية التي تساهم في نشوء وتفاقم مشكلة التصحر في محافظة النجف ، إذ تضمنت تلك العوامل التركيب الجيولوجي وخصائص السطح والخصائص المناخية ، فضلا عن النبات الطبيعي ونوعية مياه الري بشقيها السطحية والجوفية اما المبحث الثالث جاء لمناقشة العوامل الجغرافية البشرية التي تساهم في نشوء وتفاقم مشكلة التصحر في محافظة النجف ، وقد اشتملت تلك العوامل على الأساليب الخاطئة المتبعة في الزراعة التي تضمنت (الحراثة غير المناسبة للتربة ، الري المفرط ، قلة المبازل ، التبوير) والرعي الجائر وقلة أو انعدام مصدات الرياح و نمو السكان والزحف العمراني على مساحات الأراضي الزراعية .

وتطرق المبحث الرابع/ سبل معالجة التصحر والحد منه في محافظة النجف ، حيث اشتمل على التوزيع المكاني لمظهر تملح التربة والتوزيع الفصلي والمكاني لمظهر التعرية الريحية والتوزيع الفصلي والمكاني لتكرار ظواهر الجو الغبارية ، فضلا عن التوزيع المكاني لمظهر الكثبان الرملية

المبحث الاول

اثر التصحر على الترب الزراعية

يطلق مصطلح التربة على الطبقة العليا المفتتة من القشرة الارضية ، اذ تتكون من مواد معدنية بنسبة اكبر ومن مواد عضوية ومن الماء والهواء وتنتج من عمليات طبيعية معقدة ميكانيكية وكيميائية يشترك فيها كل ما على سطح الارض وكل ما تحته الى عمق قليل .[2] وهو الجزء يهم الانسان من الناحية التطبيقية في مجال الزراعة والمهم في التربة الزراعية احتوائها على المواد العضوية المعدنية اللازمة لنمو الغلات الزراعية . ويأتي اهتمام الجغرافي بالتربة من حيث مكوناتها والعوامل المؤثرة في تكوينها والخصائص التي تتعلق بالتربة . اذ تعد التربة من العوامل الارضية المتحكمة في تباينا المحاصيل الزراعية وكفاءتها الانتاجية .[3] ويؤدي الاستمرار في زراعة الارض بالمحاصيل دون اراحتها الى اجهاد وتناقص غلتها مالم تتجدد خصوبتها بالالتجاء الى المخصبات العضوية والمعدنية أو الكيميائية أو بواسطة الغرين التي تحمله مياه الفيضانات ،أو بإراحة الارض باتباع دورات زراعية معينة بحيث لا تزرع القطعة الواحدة كل سنة أو كل موسم زراعي .[4] ان طبيعة التربة في منطقة معينة تعتمد على عوامل مترابطة منها طبيعة المادة الصخرية التي تتكون منها التربة والظروف المناخية والاحياء والعضويات والتضاريس ، زيادة على الزمن .[5]

1- تربة السهول الفيضية :

وهي تربة خشنة منقولة بواسطة الانهار والمجاري المائية ، وتحتوي على الكثير من المعادن التي جرفتها المجاري المائية ، وهي عادة سميكة وتتجدد خصوبتها باستمرار عام بعد عام . تعد هذه من اصلح التربات للزراعة اذا توفرت لها مياه الري أو الامطار .[6] وتقسم تربة السهل الرسوبي الى :

أ- تربة كتوف الانهار:

تمتد على جانبي فرعي نهر الفرات الرئيسية كشط الكوفة وشط والعباسية وعلى جوانب الجداول المتفرعة منها تكونت هذه التربة من خلال الفيضانات المستمرة والتي تعمل على ترسيب حبيباتها الخشنة بالقرب من المجرى المائي، ويتراوح ارتفاعها بين (1-2,5) متر تقريبا عن سطح المجاورة لها وبسعة (750) متر في المعدل ، ويكون هذا الارتفاع واضحا في شمال منطقة الدراسة وخصوصا في قضاء الكوفة .[7] وترتفع فيها المادة العضوية (0,4%- 1,81%) ويعود السبب في ارتفاع المادة العضوية الى ارتفاع نسبة المخلفات التي تتركها النباتات اي اثناء درة حياته ، اما نسبة الجير فتتراوح بين(25.6-28.1 %) وتقل فيها نسبة الجبس وتتراوح بين (0.2-3.8%) .[8]

يتضح من التحليل الفيزيائي لهذه التربة ان معدل محتواها من الرمل (18.5%)، ومن الطين (23.6%)، ومن الغرين (57.9%)، وطبقاً لمثلث النسجه تعد تلك التربة مزيجيه ، اما معدل النفاذية (Permeability) لتلك التربة فقد بلغ حوالي (0.78)م/يوم ، وتعد نفاذية هذه التربة متوسطة البطء وذلك وفقاً للمعيار (U.S.D.A).[9]

---

(2) صادق عزيز جبار العيساوي ، تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية ، في هضبة النجف ، رسالة ماجستير غير منشورة كلية الآداب ، جامعة الكوفة 2013، ص30

(3) محمد حزام صالح ابن صالح العماري ، التحليل الجغرافي للعوامل المؤثرة في انتاج محاصيل الحبوب وانعكاسها على الامن الغذائي في الجمهورية اليمنية ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ،كلية التربية ابن رشد ،جامعة بغداد،2001ص9

(4) محمد فاتح عقيل ،المرجع في الجغرافية الاقتصادية جغرافية الموارد ،بدون طبعة ،مطبعة ،منشأة المعرف ، الاسكندرية ، بدون سنة ، ص361

(5) شيماء عيسى جاسم السلامي ، تقويم كفاية وجودة مياه الشرب في النجف ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ،كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة 2010، ص39

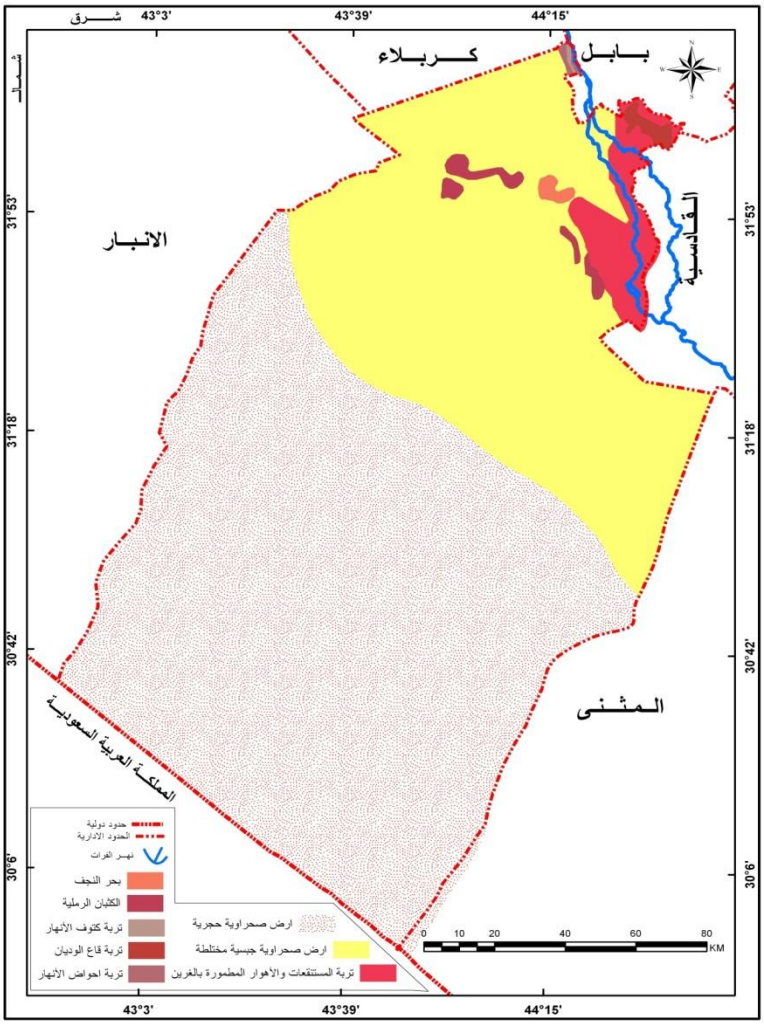
(6) هارون ، علي احمد ، جغرافية الزراعة ، بدون طبعة ، مطبعة دار الفكر العربي ، 2998، ص، ص112.

(7) الخفاجي ، محمد كاظم جواد ،التمثيل الكارتوكرافي للخصائص الجغرافية لمحافظة النجف ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، ، كلية الآداب ،جامعة الكوفة ، 2013 ، ص58.

(8) عايد جاسم الزاملي ، تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الارض في محافظة النجف، ، ص56 .

(9)العذاري ، سيناء عبد طه ضيف ، التنمية المستدامة للموارد المائية السطحية في محافظة النجف الاشرف ،رسالة ماجستير ،غير منشورة ،كلية الآداب ،جامعة الكوفة ،2013،ص90

خريطة (1)
انواع الترب في منطقة الدراسة



المصدر : الهيأة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم 1 : 1500000 ، بغداد ، 2023 .

2 - تربة احواض الانهار:

تحتل هذه التربة المنطقة المتاخمة لمنطقة كتوف الانهار الطبيعية . تتميز تربة احواض الانهار بكونها تربة ذات نسجه ناعمة بصورة عامة وتتباين من التربة المزيجة الطبيعة الغرينية الى التربة الغرينية أو التربة الطينية .[10]تلي هذه التربة تربة كتوف الانهار من السهل الرسوبي ، وتتراوح نسبة الطين والغرين منها (50%-70%) من مكوناتها ، ويرتفع فيها مستوى الماء الباطني كلما ابتعدنا عن ضفاف الانهار حيث تكون قريبة من السطح ، وذلك ارتفعت فيها نسبة الاملاح نتيجة لانخفاض مستوها عن مستوى تربة كتوف الانهار بحوالي (2-3) امتار[11]، والتي تبلغ نسبة الاملاح فيها بين (3440-15930)ميكروموز/سم ، بينما يتراوح معدل (PH) فيها بين (7,6-8,2) .[12] يعد امتداد هذه التربة غير واضح في الجزء الشمالي من الارض الواقعة الى الشرق من شط العباسية ، ولا يبدو لها اثر في المنطقة

(10) الاسدي ، شمخي فيصل ، استعمالات الارض الزراعية في قضاء المناذرة ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2003، ص201
(11) ـ العيساوي ، اسماعيل محمد خليفة ، استعمالات الارض الريفية في ناحية العامرية ، رسالة ماجستير ، غير مشورة ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2003، ص41
(12) الدجيلي ، علي مهدي ، خصائص التربة في قضاء الكوفة ،مجلة البحوث الجغرافية ، كلية التربية ، العدد 5، مصدر سابق . ص264

الغربية من شط الكوفة لاقتراب الهضبة من النهر اذ لا يبعد اكثر من (10) كم ناحية الحيدرية حتى المثلث الذي يلتقي فيه حدود الأقضية الثلاثة ، وتتبعثر فوق هذه التربة مجاميع قليلة من السكان لكونها تربة رديئة الصرف ترتفع فيها نسبة الاملاح لذلك اتسمت بقلة الكثافة السكانية [13] .

3 - تربة الاهوار والمستنقعات:

تغطي هذه التربة مساحات واسعة من الاراضي في اقليم السهل الرسوبي في منطقة الدراسة ، وتشغل هذه التربة اوطأ المناطق التي تنتهي فيها المتفرعة من شط الكوفة والعباسية ،اذ تكون مغطاة بالمياه طوال ايام السنة قبل استصلاحها وتجفيفها .[14] تحتل هذه التربة مساحات واسعة من الاراضي الزراعية من مساحات وتتمثل هذه التربة بالأرضي المحيطة لهور (ابن نجم) وبحر النجف وهور الجبسة وهور صليب ، اذ تنتهي في هذه الاهوار الجداول ، المتفرعة في سطحي الكوفة والعباسية .

2- تربة الهضبة الغربية :

تأتي بالدرجة الاولى مساحة لمنطقة الدراسة وهي تربة رملية في اجزائها الشرقية والشمالية الشرقية وكلسية في اجزائها الجنوبية والجنوبية الغربية.[15] وتتميز تربتها بانها تربة مفككة مشتقة من صخور المنطقة نفسها وما جاورها او تم نقلها للوديان الجافة خلال العصور القديمة ورسبتها فوق طبقات من الصخور الجيرية والطينية والرملية ، وقد ساعد في تكوينها ايضا عمليات التجوية الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية للتكوينات المنقولة ، هذا فضلا عن الارساب الريحي.[16] وتقسم الى قسمين هما:

4- التربة الصحراوية (الجبسية):

تقع الى الغرب من نهر الفرات من ضمن منطقة الوديان السفلى من الهضبة الغربية المتاخمة لغرب نهرب الفرات ، اذ تتميز بكونها تربة رملية مزيجيه واحيانا تكون طبقة من الحصى اذ تنعدم التربة في المناطق التربة في المناطق المرتفعة نسبيا .[17] اذ يصل سمكها الى (25) سم ، اما المعدل الادنى لنفاذيتها فيصل الى (10ملم/ساعة) الى حوالي (24سم/يوم) ، وتمتاز بكونها فقيرة بالمواد العضوية لتي تتراوح فيها بين (0,1 -0,2%) لذلك نجد ان لونها يميل الى الرمادي .[18] وتتراوح نسبة الكلس بين (20-30%) ، بسبب عمليات الجرف المستمرة بواسطة مياه الامطار ، اما نسبة الجبس فتتراوح بين (1,1-52,81 %) .[19] ويعزى تكوين هذه القشرة في الجزء العلوي من التربة لفصل عمليات الاختلال الكيمياوي والفيزيائي وذلك من خلال تبخر المياه الجوفية المالحة خلال العصر الجيولوجي الرباعي ، وهي تعد ملائمة للإنتاج الزراعي ،

المبحث الثاني
العوامل الطبيعية التي تسهم في نشوء وتفاقم مشكلة التصحر

تتعرض الخصائص المناخية المحلية في مدينة النجف لتفاعل مجموعة من العوامل يظهر تأثيرها في اختلاف عناصر المناخ المحلي من خلال تفاوتها بين منطقة وأخرى في داخل الامتداد العمراني لها من ناحية ، والمناطق العمرانية الداخلية والنطاقات الخارجية الهامشية

---

[13] البديري ، هيلين محمد عبد الحسين ، واقع التركيب التعليمي في محافظة النجف للمدة بين (1997-2013) واتجاهاتها المستقبلية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2014 ، ص25

[14] كامل ، زينب مصطفى ، التباين المكاني لخصائص الموارد المائية في محافظة النجف ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ،كلية التربية البنات، جامعة الكوفة ، 2002،ص25

[15] الكناني ، مهدي ناصر حسين ، التحليل الجغرافي للتركيب الاقتصادي واتجاهاته في محافظة النجف للمدة : 1997، 2013 ، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2013، ص29

[16] العنكوشي ، هيفاء نوري عيسى ، كفاءة الموارد المائية المتاحة للاستهلاك الزراعي في محافظة النجف . اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، ص61

[17] السلطاني ، هناء مطر مهدي ، مظاهر التلوث البيئي للمياه العادمة وامكانية استخدامها في مدينتي النجف والكوفة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية للبنات ، 2013، ص45

[18] العنكوشي ، هيفاء نوري عيسى ، مصدر سابق ، اطروحة دكتوراه ، ص61

[19] السلطاني ، هناء مطر ، مصدر سابق ، ص45-46

للمدينـة مـن ناحيـة أخـرى ، وبحسـب ذلـك تتشـكل فـي مدينـة النجـف خصـائص مناخيـة تعـدّ نتيجـة حتميـة لتضـافر العوامـل الطبيعيـة وعوامـل تخطـيط المدينـة ، التـي تنـتج عـن نمـو المدينـة واتسـاع مسـاحتها والتزايـد المسـتمر لسـكانها ، الـذي أدى ويـؤدي إلـى أن يكـون هنالـك توسـع فـي دور سـكنها وشـوارعها فضـلا عـن زيـادة وسـائط النقـل فيهـا.....الخ ، مـن دون الاهتمـام بإنشـاء حـدائق أو متنزهـات أو بحيـرات اصـطناعية ومـا تـؤثره فـي تعـديل تلـك الخصـائص . هـذه العوامـل كلهـا أدت إلـى أن يكـون للمدينـة منـاخ محلـي خـاص بهـا ، ومـن غيـر الممكـن أن تعمـل هـذه العوامـل بمعـزل بعضـها عـن بعـض ، وبحسـب ذلـك سـنتناول العوامـل الطبيعيـة والبشـرية المـؤثرة فـي منـاخ مدينـة النجف على وفق الأتي :

أولا. العوامل المؤثرة في درجات الحرارة :

تتأثر درجات الحرارة اليومية والفصلية خلال السنة بعدد من العوامل يمكن تقسيمها على :

أ. العوامل الطبيعية :

تؤثر عوامل طبيعية متعددة في درجات الحرارة في مدينة النجف في مقدمتها :

1. موقع مدينة النجف "situation "

تقع مدينة النجف جغرافيا في الطرف الجنوبي الغربي من القسم الشمالي للسهل الرسوبي العراقي عند الحافة الجنوبية للصحراء الغربية وتبعد بحدود(10 كم)عن نهر الفرات و تشرف على منخفض بحر النجف من جهاتها الغربية [20].

ويؤثر موقع المدينة الذي يعدّ هامشيا ما عدا الطرق التي تربطها من جانبها الشرقي ، في جعلها تفتقد المزايا التي يمكن أن تظهر في المدن ذات الموقع المركزي ، فضلا عن أنه جعلها مفتوحة على الصحراء [21]. إذ تحدها الصحراء من الشمال الغربي إلى الجنوب الغربي ، ويقع ضمن هذا الامتداد منخفض بحر النجف من جانب ، ومدينة الكوفة التي تتسم بوجود نهر الفرات من جانب آخر ، وبحسب هذا الموقع تحدث تأثيرات في الخصائص الحرارية للمدينة من خلال التأثيرات التي تعكسها :-

أ. المسطحات المائية :

تبرز تأثيرات المسطحات المائية المحلية في داخل المدينة في عناصر مناخها بحكم الخصائص الفيزيائية للماء التي تتميز باختلافها في عمليات الاكتساب والفقدان للحرارة عن اليابسة ، وهذه التأثيرات تعتمد على طبيعة خصائص تلك المسطحات المائية أولا وموقعها ومساحتها ثانيا ، فمن المعروف علميا بأن الماء يكتسب الحرارة ببطئ ويفقدها ببطئ فهو بمثابة خزان جيد للحرارة فارتفاع الحرارة النوعية للماء عن اليابسة ، وقدرته بالسماح للإشعاع الشمسي بالنفاذ من خلاله ، وما فيه من تيارات الحمل في داخله فضلا عن قدرته على استهلاك كمية كبيرة من الطاقة وتحويلها إلى طاقة كامنة هذه العوامل كلها أعطت للماء ميزة بطيء اكتسابه للطاقة ،ثم جعلته عاملا ملطفا لدرجات الحرارة ومصدراً جيداً للرطوبة فيها [22].

ب. الهضبة الصحراوية :

تقع مدينة النجف عند حافة الهضبة الصحراوية ، التي تمثل القسم الغربي من العراق إذ تمتد حدودها(الصحراء الغربية)الشرقية إلى غرب نهر الفرات ، في حين أن أقسامها الشمالية ارض ذات أطراف مترامية تلتقي بالمنطقة المتموجة ، وتمتد حدودها الغربية والجنوبية جغرافيا مع سوريا ، والأردن ، والسعودية ، والكويت وتقدر مساحتها نحو(214000 كم2) وتشكل بنسبة (49%) من مساحة العراق الكلية .

([20]) فؤاد عبد الله محمد ، رشا جبار محمد رضا ، مورفولوجية مدينة النجف ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد(7) ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،2023، ص206-207

([21])عبد الصاحب ناجي البغدادي ، كريم دراغ محمد العوابد ، النمو المورفولجي لمدينة النجف ونشأتها حتى العام 1997 ،مصدر سابق ، ص279

([22]) كريم دراغ محمد العوابد ، التحليل الموضعي للتباينات المناخية في العراق ، مصدر سابق ، ص433

تشكل الهضبة الصحراوية الغربية نسبة تصل إلى نحو(95%) من سطح محافظة النجف[23]، ومن خلال هذه المساحة الكبيرة تقع مدينة النجف تحت تأثيرها ويبرز ذلك التأثير في خصائص درجة حرارة هواء المدينة .

ولأن خصائص المناخ الصحراوي يتميز بمديين حراريين يومي وسنوي كبيرين أولا ، وجفاف الهواء ثانيا ، إذ إن الأراضي الصحراوية ترتفع فيها قيم الحرارة العظمى نهار وصيفا وتقل فيها درجة الحرارة الصغرى شتاء وليلا ، وان المعدل السنوي لا يعبر عن الحال الحرارية السائدة ، فهو يقل بكثير عن درجة الحرارة العظمى ويعلو بكثير على درجة الحرارة الصغرى وبحسب ذلك أفضل وصف حراري للمنطقة هو الذي يعتمد على ما يسجل من درجات حرارية عظمى وصغرى ومدى حراري يومي ودرجات الحرارة القياسية [24].

الصحاري من حيث مكونات سطحها وتربتها الرملية التي تمتاز بأنها ذا اكتساب وفقدان سريعين للحرارة.

2. السطح :

يتمثل الوضع الطوبوغرافي لمدينة النجف بأنه عبارة عن ارض ذي ارتفاع متوسط يصل ارتفاعها إلى حوالي(55متر) فوق مستوى سطح البحر ، تطل جهاتها الشمالية الغربية على ارض واسعة تمثلها المقبرة العامة المعروفة بمقبرة وادي السلام ، وتشرف جهتها الجنوبية الغربية على ارض منبسطة ، كما تطل من جهة الشرق على ارض سهلية باتجاه مدينة الكوفة ، في حين أن جهتها الغربية عبارة عن ارض جرداء تمثلها الصحراء الغربية ، وينعكس الفرق الكبير والمفاجئ بالارتفاع بين مركز مدينة النجف والجهة الغربية التي تطل عليها والتي لا يزيد ارتفاعها على(20 متر) فهذا يجعلها أشبه بالشكل المرتفع الذي تجاوره الأرض المنخفضة بشكل وادٍ، وهذا التباين يمهد الطريق لعمليات التبادل والانتقال في الرياح بينهما .

3. الخصائص المناخية :

تؤثر الخصائص المناخية المتطرفة لمدينة النجف في درجة حرارتها . والمعروف فأن هناك عوامل متعددة تؤثر في الخصائص المناخية لأية منطقة منها الموقع فيما يخص دوائر العرض ، والبحار المجاورة ، والتضاريس الأرضية ثم الغطاء النباتي [25]. ومن خلال تأثير تلك العوامل وقعت منطقة الدراسة ضمن المناخ الصحراوي ، الذي يمتاز بتطرف شديد في الأمطار والرطوبة النسبية ، وبنسبة عالية من الإشعاع الشمسي ، وان هذه التطرفات ستكون مؤثرة في قيم درجة حرارة المدينة ، لأن كل عنصر من هذه العناصر المناخية يرتبط بعلاقة قوية جدا سواء كانت عكسية أم طردية بدرجة الحرارة وبحسب ذلك سنتناول تلك الخصائص المناخية بالشكل الأتي :

1. أظهرت البيانات المسجلة بأن مدينة النجف تستلّم قيمًا كبيرة من الإشعاع الشمسي إذ بلغ المعدل السنوي لها (607.7 ملي واط/سم2) ، نتيجة لموقع مدينة النجف من دوائر العرض الذي يحدد مقدار الزاوية التي تسقط فيها أشعة الشمس على أي مكان وبحسب ذلك تحدد تلك الزاوية قيم الإشعاع الشمسي المتسلم والمكتسب والمفقود على سطح الأرض .

([23])علي صاحب طالب الموسوي، حسين جعاز ناصر، الخصائص الطبيعية والبشرية للهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها في استغلال الموارد الطبيعية المتاحة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد الخامس ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،2004، ص286-287

([24]) قصي عبد المجيد السامرائي ، عبد مخور نجم الريحاني ، جغرافية الأراضي الجافة ، مطبعة دار الحكمة ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،1990م ، ص87

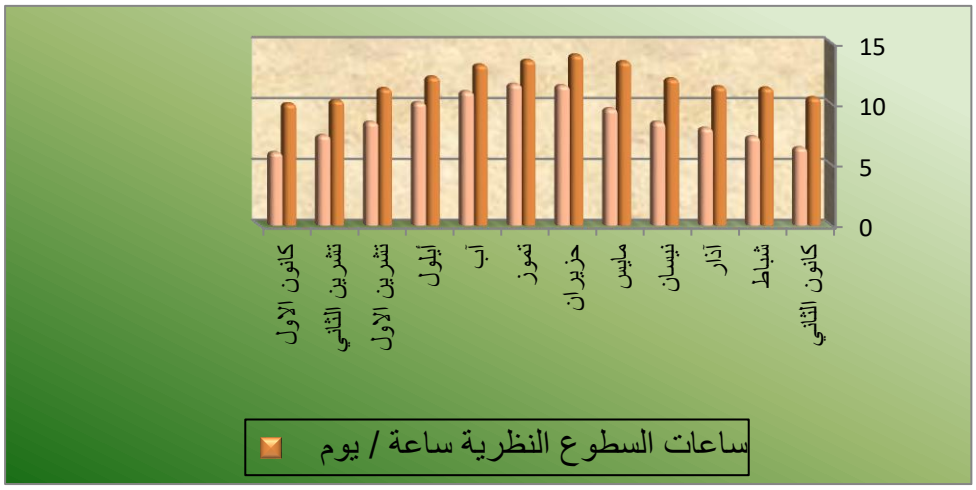
([25]) خطاب صكار العاني ، نوري خليل البرازي ، جغرافية العراق ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد ، ص39

جدول (1)
معدل قيم الإشعاع الشمسي (ملي واط/سم2) ومعدل زوايا الإشعاع (درجة) وساعات السطوع النظرية والفعلية في مدينة النجف للمدة (1997- 2023م)

الشهر	زاوية الإشعاع الشمسي (درجة)	قيم الإشعاع الشمسي (ملي واط/سم2)	ساعات السطوع النظرية (ساعة/يوم)	ساعات السطوع الفعلية (ساعة/يوم)
كانون الثاني	37.5	337,5	10,5	6,4
شباط	46	442,71	11,3	7,3
آذار	54.3	557,96	11,4	8
نيسان	63.7	683,70	12,05	8,5
مايس	77.2	781,20	13,45	9,6
حزيران	81.3	895,23	14	11,5
تموز	78.9	880,67	13,57	11,6
أب	71.9	815,13	13,19	11
أيلول	54.6	701,22	12,2	10,1
تشرين الأول	49	517,18	11,25	8,5
تشرين الثاني	38.8	381,58	10,28	7,4
كانون الأول	34.9	299,45	10	6
المعدل	.....	607,7	11,9	8,82

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، 2023 بيانات غير منشورة 0

شكل(1)
معدلات ساعات السطوع النظري والفعلي(ساعة/ يوم) في مدينة النجف للمدة (1997 - 2023 م)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (1)

وترتبط بهذه القيم المرتفعة من الإشعاع الشمسي مع خصائص سطح الأرض ، الظروف الجوية المرتبطة بالمؤثرات الصحراوية وصفاء الجو في المنطقة ، ويعكس هذا التباين الشهري في قيم الإشعاع الشمسي المتسلم تأثيرات في تباين طول مدة الإشعاع ثم التأثير في ما يسجل من درجات حرارية وقيم للتبخر ، والتبخر/النتح الكامن .

2. يتميز الفصل الحار في المدينة بأنه طويل وجاف يصل طوله إلى سبعة أشهر ، وبلغت أعلى معدلاته في شهري تموز وأب (36,6 و36 ْم)على التوالي ، ووصلت درجات الحرارة في أيام عديدة إلى(52 مْ) . وسجلت أعلى معدلات درجة الحرارة العظمى خلال هذا الفصل الحار ، الذي يمتد من شهر نيسان وحتى شهر تشرين الأول ، إذ سجلت خلال أربع أشهر متتالية من هذا الفصل معدلات حرارة عظمى أكثر من (40 ْم) وهي أشهر (حزيران ، وتموز ، وأب ، وأيلول) ، وسجل معدلاً حراريا لدرجة الحرارة العظمى السنوي وصل إلى (31,2 ْم) وهي أعلى من المعدل الحراري السنوي الاعتيادي ، ويردّ هذا الارتفاع في درجات الحرارة خلال هذا الفصل الحار مع الزيادة في عدد ساعات السطوع للإشعاع الشمسي ، الذي وصل إلى (12 ساعة) خلال شهر نيسان ، ووصلت إلى(14 ، 13,57، 13,19 ساعة) خلال أشهر حزيران ، وتموز ، وأب ولكل منهما على التوالي ، فضلا عن ذلك كانت ساعات السطوع الشمسي الفعلية في المدينة خلال الفصل الحار(11,5 ، 11,6، 11 ساعة) خلال أحر أشهر الفصل الحار (حزيران ، وتموز ، وآب) ولكل منهما على التوالي ، ، جدول(2) وشكل(2)

جدول(2)

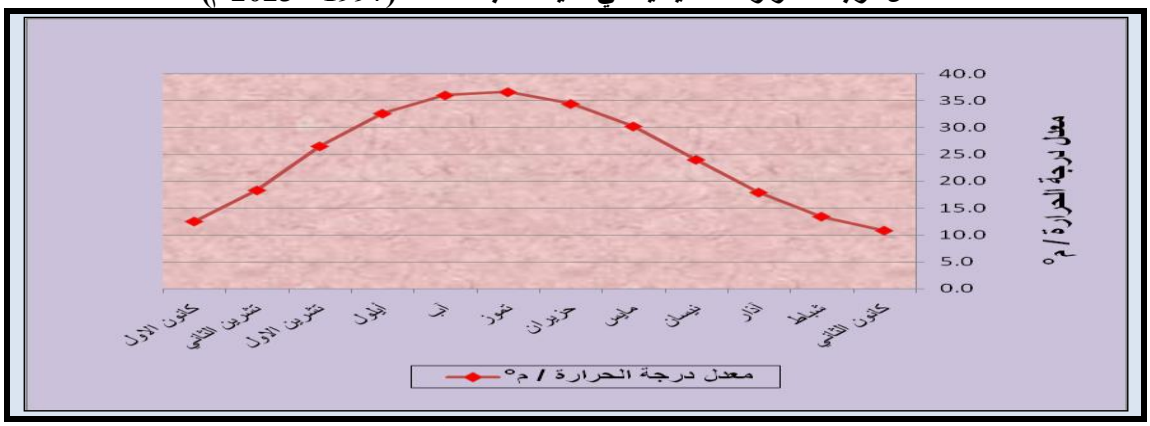
المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية ، العظمى ، الصغرى لمدينة النجف(مْ) للمدة (1997- 2023م)

الشهر	معدلات درجة الحرارة الاعتيادية(مْ)	معدلات درجة الحرارة العظمى (مْ)	معدلات درجة الحرارة الصغرى(مْ)
كانون الثاني	10,8	16,2	5,5
شباط	13,4	19,3	7,5
آذار	17,9	24,2	11,5
نيسان	24	30,4	17,7
مايس	30,2	37,6	22,9
حزيران	34,4	42,1	23,1
تموز	36,6	44,4	28,5
آب	36	44	28,1
أيلول	32,6	40,6	22,4
تشرين الأول	26,5	33,6	19,4
تشرين الثاني	18,5	21,8	12,3
كانون الأول	12,2	18	7
المعدل	24,4	31,2	17,6

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة 0

شكل (2)

معدل درجة الحرارة الاعتيادية في مدينة النجف للمدة (1997 - 2023 م)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (2).

3. المدى الحراري اليومي والشهري والسنوي كبير في المحافظة ، إذ يبلغ المدى الحراري السنوي (25,8)مْ *، لعدم وجود مسطحات كبيرة مؤثرة تلطف أجواء المدينة ، ويدل ذلك إلى خضوع المدينة للمؤثرات الصحراوية الجافة فاتساع المدى الحراري يدل على أن المنطقة ذات مناخ قاري جاف .

4. تكون الرطوبة النسبية في مدينة النجف منخفضة قياسا على المناطق البحرية إذ يصل معدلها السنوي إلى(42,5%) ، إلا إنها تتباين من شهر لآخر ، إذ سجل الفصل الحار من السنة معدلات رطوبة نسبية وصلت في أحر الشهور إلى(24,2، 22 ، 23,2 %) في الأشهر(حزيران ، وتموز ، وآب)على التوالي ، في حين سجل الفصل البارد معدلات شهرية مرتفعة للرطوبة النسبية في ابرد الشهور بلغت(67,4، 68,5، 58,2 %) في الأشهر كانون الأول وكانون الثاني ، وشباط على التوالي ، ويردّ هذا التباين في معدلات الرطوبة النسبية إلى تباين درجات الحرارة في المدينة خلال أشهر السنة ، حيث سجل الفصل الحار معدلات شهرية لدرجة الحرارة بلغت (34,4، 36,6، 36ْم) في الأشهر(حزيران ، وتموز، وأب) ، وسجل الفصل البارد معدلات شهرية لدرجة الحرارة بلغت (12,5، 10,8 ، 13,4ْم) وهو أثر في معدلات الرطوبة التي تتناسب عكسيا مع درجة الحرارة [26].

جدول (3)
المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في مدينة النجف (%)
للمدة (1997- 2023م)

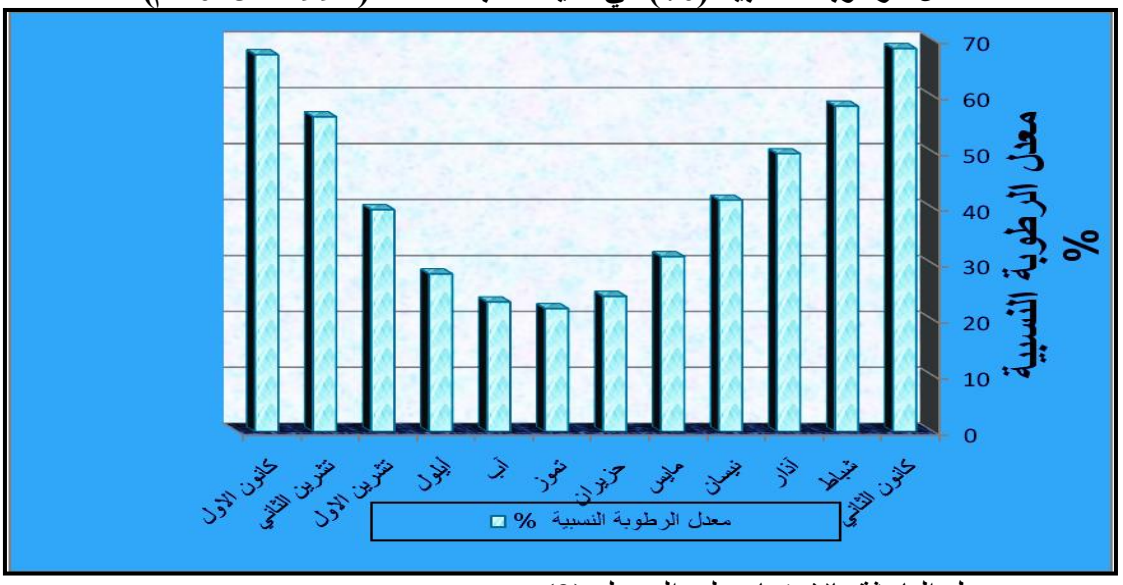
الشهر	الرطوبة النسبية(%)
كانون الثاني	68,1
شباط	58,3
آذار	48,5
نيسان	42,5
مايس	32,3
حزيران	24,4
تموز	26
آب	23,8
أيلول	27,2
تشرين الأول	36,7
تشرين الثاني	56,4
كانون الأول	65,4
المعدل	42,5

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

*المدى الحراري يحسب من خلال الفرق بين معدل أعلى شهور السنة حرارة واقل الشهور ، لذا فان المدى الحراري لمدينة النجف سيكون من خلال الفرق بين معدل شهر تموز(36,6ْ م) وبين شهر كانون الثاني (10,8ْ) فتكون النتيجة (25,8ْ م)

(1) علي عبد الحسين العنزي ، استعمالات الارض الزراعية وعلاقتها بخصائص السكان في محافظة النجف الاشرف ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2015.

شكل(3)
معدل الرطوبة النسبية (%) في مدينة النجف للمدة (1997 - 2023 م)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (3) .

5. تتصف خصائص الأمطار التي تسقط في المدينة بالتذبذب وعدم الثبات سواء في كمياتها أم في مواعيد سقوطها فهي متباينة في توزيعها الشهري ، والفصلي ، والسنوي ، إذ إنها تسقط خلال الفصل البارد من السنة فقط ، وتعد أمطار مدينة النجف قليلة نسبيا عامة ، إذ تبلغ قيمتها حوالي (97,8 ملم) ، وهي كمية قليلة جدا ولا يمكن الاعتماد عليها بوصفها مورداً مائياً متاحاً ، لذلك فإن هذه الكمية القليلة والمتذبذبة تعكس تأثيراتها في التطرف الحراري خلال الفصل الحار الذي تنقطع فيه الأمطار . جدول (4) شكل(4)

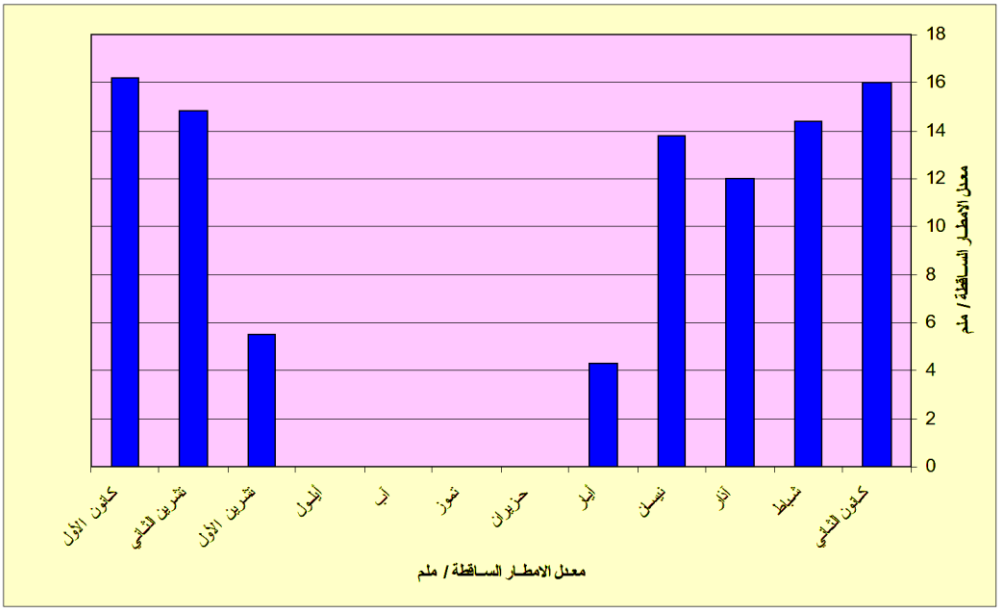
جدول(4)
المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار في مدينة النجف (ملم)
للمدة (1997- 2023م)

الشهر	كمية المطر (ملم)
كانون الثاني	16
شباط	14,4
آذار	12
نيسان	13,8
مايس	4,3
حزيران	صفر
تموز	صفر
آب	صفر
أيلول	صفر
تشرين الأول	5,5
تشرين الثاني	14,8
كانون الأول	16,2
المجموع	97,8

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

شكل (4)

المعدلات الشهرية لمجموع الأمطار(ملم) في مدينة النجف للمدة (1997 - 2023 م)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (4)

6. ترتفع قيم التبخر في مدينة النجف بشكل كبير ليصل مجموعها السنوي إلى(3735 ملم) ، وتتباين قيم التبخر خلال أشهر السنة إذ إنها تزداد خلال الفصل الحار إذ وصلت تلك القيم إلى(537,4، 585,7، 550 ملم) في الأشهر(حزيران ، وتموز، وأب) وتقل تلك القيم في أشهر الفصل البارد إذ وصلت إلى (95,4، 89,2، 126,2) ملم في الأشهر (كانون الأول ، وكانون الثاني ، وشباط)لكل منها على التوالي . جدول(5) وشكل(5).

جدول (5)

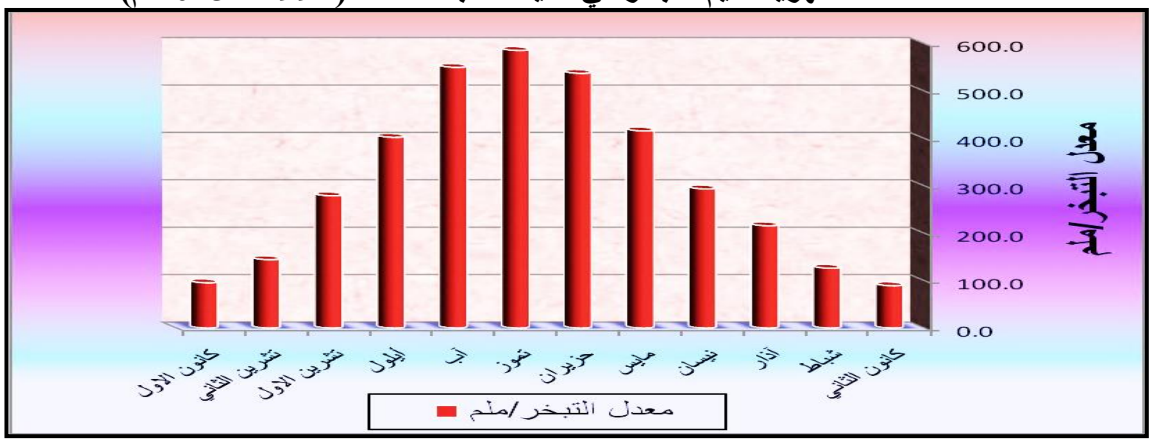
المعدلات الشهرية لقيم التبخر في مدينة النجف (ملم) للمدة (1997- 2023م)

الشهر	التبخر(ملم)
كانون الثاني	89,3
شباط	126,2
آذار	212,6
نيسان	294,5
مايس	416,9
حزيران	537,4
تموز	585,7
آب	560
أيلول	401,4
تشرين الأول	278,1
تشرين الثاني	142,3
كانون الأول	95,4
المجموع	3536

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

شكل (5)

المعدلات الشهرية لقيم التبخر في مدينة النجف للمدة (1997 - 2023 م)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول(5) .

وتستغل السطوح التي يحدث فيها التبخر طاقة الإشعاع الشمسي بوصفها حرارة كامنة تعمل على خفض درجات الحرارة في السطوح التي يحدث فيها التبخر أكثر من السطوح الجافة كسطوح المدينة التي تستعمل الطاقة الشمسية الواصلة إليها في تسخين نفسها ثم تسخين هواء المدينة .

7. يبلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في مدينة النجف(2,1م/ثا) ويتباين هذا المعدل زمانيا فيصل خلال أشهر الفصل الحار من السنة إلى (3، 3,2، 2,7 م/ثا) في الأشهر (حزيران ، وتموز ، وآب) لكل منها على التوالي ، وخلال الفصل البارد تقل المعدلات الشهرية لسرعة الرياح لتصل إلى(1,2، 1,4، 1,9 م/ثا) في الأشهر(كانون الأول ، وكانون الثاني ، وشباط) لكل منها على التوالي ، والرياح السائدة عامة رياح شمالية غربية وصلت نسبة تكرارها إلى(35,1) ، جدول(6) وشكل(6)

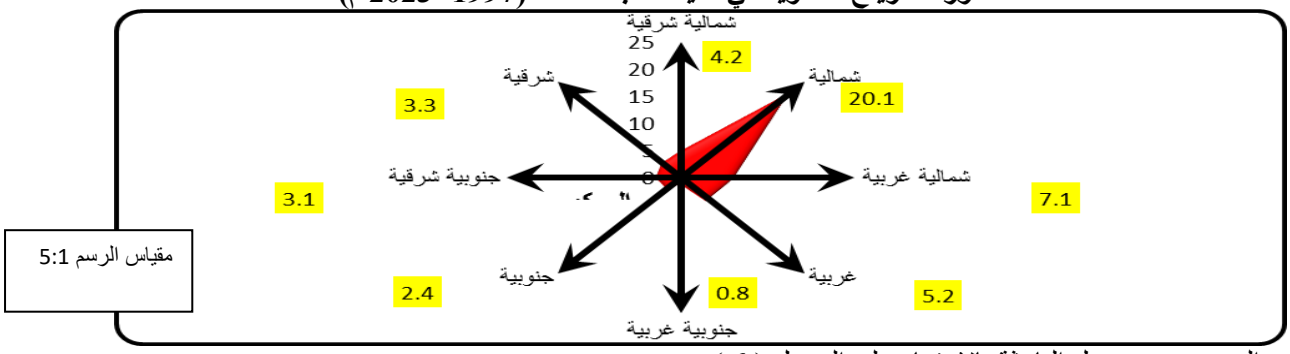
جدول (6)

المعدلات الشهرية لسرع الرياح والنسبة المئوية لمعدلات تكرار الرياح الشهرية والسنوية ضمن قطاعات الدائرة الاتجاهية لمدينة النجف للمدة (1997- 2023م)

الشهر	سرعة الرياح	معدل تكرار الرياح								
		الشمالية	الشمالية الشرقية	الشرقية	الجنوبية الشرقية	الجنوبية	الجنوبية الغربية	الغربية	الشمالية الغربية	السكون
كانون الثاني	1,4	16,2	6,3	5,4	10,5	4,8	5,5	13,8	21,8	15,7
شباط	1,9	17,1	3,9	7,9	12,4	7,9	3,1	11,6	25,9	10,2
آذار	2,2	20,4	5,9	8,1	7,8	5,4	3,8	10,1	31,5	7
نيسان	2,4	21,9	9	9,5	8,9	7,3	2,9	10,9	22,8	6,8
مايس	2,5	22,8	6,3	8	4,6	5,5	2,9	9,8	24	16,1
حزيران	3	20,5	3,5	2	0,4	1,6	2,5	16,7	45,8	7
تموز	3,2	22,9	1,5	0,6	0,3	0,6	3,4	19,9	44	6,8
آب	2,7	30,1	2,6	1,8	0,8	0,7	1	20,8	31,7	10,5
أيلول	1,8	24,1	3,5	4,4	1,5	1,1	1,5	14,3،	35,8	13,8
تشرين الأول	1,5	29,7	6,3	5,1	3,2	4,9	1,1	8,7	32	9
تشرين الثاني	1,4	26,4	6,9	4,1	5,1	5,4	1,9	7,6	34,5	8,1
كانون الأول	1,2	16,8	2,5	8,2	5	3,3	1	18,8	27,3	17,1
النسبة المئوية	2,1	25	5,5	6	5,6	4,5	2,9	15,2	35,1	10,7

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة

شكل (6)
وردة الرياح السنوية في مدينة النجف للمدة (1997- 2023 م)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (6)

نستنتج مماسبق بأن معدل سرع الرياح يزداد خلال أشهر الفصل الحار أي مع بدء ارتفاع المعدلات الحرارية في المدينة وأن الرياح السائدة هي الشمالية الغربية والغربية بنسبة (35,1، 15,2%) . وتحمل خصائص الجفاف خلال الفصل الحار من السنة مما يزيد من ارتفاع درجات الحرارة . ويحدث العكس خلال الفصل البارد إذ إن هذه الرياح تزيد من تناقص درجات الحرارة والجفاف أيضا .

المبحث الثالث
العوامل البشرية التي تساهم في نشوء وتفاقم مشكلة التصحر

يساهم الانسان من خلال سوء ادارته في نشوء مشكلة التصحر وتفاقمها ، حيث أن لبعض ممارساته الخاطئة التي رافقت استثماره لموارد البيئة الطبيعية ، كالتربة والمياه والنبات الطبيعي ، التي تؤدي بالنتيجة إلى حدوث الخلل في حالة التوازن البيئي الطبيعي والمتمثل بالتأثير على تلك الموارد الطبيعية وتدهورها ، لذا ينبغي التعرف على مستويات تأثير العامل البشري ودورها في نشوء وتفاقم مشكلة التصحر في المحافظة والمتمثلة بعدد من الممارسات أهمها : الأساليب الخاطئة المتبعة في الزراعة وما يتعلق بها والرعي الجائر وقلة أو انعدام مصدات الرياح و نمو السكان والزحف العمراني على حساب المساحات الزراعية واستمرار حركة مختلف الآليات فوق مساحات من الأراضي غير المعبدة ، والتي سيتم توضيحها كالآتي :-

أولاً : الاساليب الخاطئة المتبعة في الزراعة :
أن للأساليب الخاطئة المتبعة في الزراعة واستمرار ممارستها دوراً فاعلاً في نشوء وتفاقم مشكلة التصحر في المحافظة والتي ينجم عنها تدهور مساحات واسعة من الأراضي الزراعية وانخفاض إنتاجيتها أو انعدامها في عدد من الأراضي ، وتشمل تلك الأساليب ما يأتي : -

1- الحراثة غير المناسبة للتربة :
يقصد بحراثة التربة قلب التربة بشكل يضمن تغير في شكلها وحجمها عن الشكل والحجم السابق لها والغرض منه هو الحصول على حجم بناء جيد للتربة وتحسين خصائصها وزيادة قابليتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية المختلفة ، فضلاً عن عمل الحراثة في تعرض سطح التربة إلى أشعة الشمس المباشرة وحركة الرياح مما يساعد ذلك في القضاء على الآفات الضارة بالمحاصيل الزراعية ، لذا فهي توفر الظروف الملائمة لنمو النبات ومد جذوره في التربة .

2- الري المفرط .
الري هو عملية تزويد التربة بالمياه وذلك باستخدام طرائق وأساليب متعددة منهـــــا القديمة والحديثة ،

لغرض إيجاد بيئة ملائمة لنمو النبات . ويمارس المزارعون في محافظة النجف أسلوبين للري ، هما أسلوب الري السيحي وأسلوب الري بالوساطة . ويتباين استخدامهما في المحافظة تبعاً لاختلاف مناسيب مياه الأنهار والجداول المعتمدة في عملية الإرواء ولاختلاف طبيعة السطح ، أما طرائق توزيع المياه على النباتات فتكون على ثلاثة أنواع هي طريقة الري بالأحواض ، طريقة الري بالغمر وطريقة الري بالمروز [27] .

الجدول (7)
المساحات الصالحة للزراعة الكلية والمساحات المروية سيحاً وبالوساطة والمساحات شبة المستصلحة وغير المستصلحة (بالدونم) في منطقة الدراسة لعام 2023.

المساحة الصالحة للزراعة الكلية	المساحة المروية الكلية	المساحة المروية سيحاً	المساحة المروية بالواسطة	صافي المساحة شبة المستصلحة	صافي المساحة غير المستصلحة
364475	303568	43105	260463	38884	264684

المصدر : مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشوره ، 2023.

ويتبع أسلوب الري السيحي في أجزاء من شمال منطقة الدراسة وتحديداً في أجزاء من قضاء قضاء المشخاب ضمن مناطق شط قضاء المشخاب وبعض الجداول التابعة له ، ويرجع ذلك إلى ارتفاع مناسيب المياه في شط قضاء المشخاب وجداوله فضلاً عن انخفاض السطح قياساً بها . أما بقية مناطق المحافظة ، فإنها تعتمد على أسلوب الري بالوساطة (المضخات) من اجل الحصول على المياه وخاصة
وان لأسلوب أو طريقة الري تأثيراً واضحاً في عملية ري الأراضي الزراعية ، من حيث الإفراط في الري حيث أن أسلوب الري السيحي يكون عادة مفرطاً مما يؤثر سلباً على خصائص التربة وهذا ناتج من جهل الفلاح بمعرفة الاحتياجات المائية للتربة والنبات معاً . كما أن استعمال أسلوب الري بالوساطة يكون مفرطاً أيضاً من حيث إهمال عملية المراقبة في الضخ ، مما يؤدي إلى ضخ كميات كبيرة من الماء تفوق حاجة النبات والتربة ، وعلى الرغم من ذلك إلا أن هذا الأسلوب يعد اقل ضرراً من الأسلوب الأول لمحدودية الكميات المائية المارة من فتحة المضخة ([28]) .

نستنتج مما تقدم أن للري وطرق أو أساليب استخدامه وتكرار أو زيادة كميات مياه الري المتبعة من قبل غالبية الفلاحين لها دورها الكبير والفاعل والسبب المباشر في زيادة تراكم الأملاح في التربة . وقد بينت إحدى الدراســـــات أن ملوحـــــة التربـــــة زادت من (0.2 ديسي سيمنز/م) إلى(2.8 ديسي سيمنز / م) بزيادة ملوحة الري من (3 ديسي سيمنز/م) إلى (9 ديسي سيمنز/م) عند استخدام أسلوب الري المستمر [29] . وبهذا فان عملية الري المفرط مع قلة أو انعدام المبازل والمصارف .

3 ـ قلة المبازل : تعرف عملية البزل بأنها العملية التي يتم بوساطتها التخلص من المياه الزائدة عن حاجة التربة والنبات معاً ، لإيجاد بيئة ملائمــة لإنبات البذور ونمو النبات ، والذي يهـــدف بالأســـاس إلى تنظيم حالة الرطوبة للتربة بما يناسب النبات ، وهي عملية أساسية ومكملة لعملية الري . وللبزل

(1) كاظم موسى الطائي ، اثر الموارد المائية السطحية في عملية التنمية في العراق ، مجلة كلية المعلمين ، العدد الثلاثون ، الموصل ، 2001م ، ص 42 .
(1) مريم صالح شفيق العزاوي ، واقع الزراعة القمح والذرة الصفراء في محافظة كركوك ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد، 2005، ص41
(1) جهاد عبد الجليل الجدة ، انظمة الري ماذا تعرف عنها ، وزارة الزراعة ، الهيئة العامة للخدمات الزراعية ، منطقة العمال المركزية ، 1990.

أهمية كبيرة جداً في منطقة الدراسة حيث تحتاج الزراعة فيها إلى عملية صرف وبزل(*) المياه الزائدة عن حاجة التربة والنبات وذلك لان الفلاح قد اعتاد على إعطاء الأرض الزراعية كميات من المياه تفوق حاجتها وحاجة النباتات المزروعة فيها بشكل واضح في عموم المحافظة ، لذا فان شبكات المبازل تعمل على تصريف المياه الزائدة عن حاجة التربة والنبات أو المياه الناتجة من عملية غسل التربة ، كما أنها تعمل على خفض مستوى الماء الجوفي والحد من الخاصية الشعرية .

وتوجـــد فـــي المحافظة ثمانية مشاريع رئيسة للبزل ، الجدول (9) الذي يلاحظ من خلاله أن معظمها يقع في قضاء قضاء المشخاب ونواحيه ما عدا مبزلي الدراجي والبديري يقعان في الخضر ومبزل أبو جويلانه يقع في مركز قضاء النجف الاشرف ، وتستلم هذه المبازل مياه البزل من المبازل الفرعية ، حيث ترتبط تلك المبازل بشبكة بزل لغاية المبازل الثانوية فقط .

ولقد بلغ مجموع المساحات الزراعية شبه المستصلحة التي تغطيها هذه المشاريع (38884 دونم) ، أي بنسبة (12.8%) من مجموع الأراضي المروية في المحافظة والبالغة (303568 دونم) . وهذا يعنـــي أن المساحة غير المستصلحة التي لا تغطيها هذه المشاريع يبلـغ صافيـــها (264684 دونم) [30]

الجدول (9)

مجموع أطوال المبازل في محافظة النجف لعام 2023 (كم) .

المبازل الرئيسية	المبازل الفرعية	المبازل الثانوية	المبازل المجمعة	المبازل الحقلية	المجموع
123800	248787	157400	-	-	529987

المصدر : مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2023 .

4- نظام التبوير :

التبوير هو عملية ترك الأراضي الزراعية دون زراعتها لموسم واحد أو أكثر ، وهي من العادات القديمة التي يمارسها الفلاح العراقي التي تعرف أيضاً بنظام (النير والنير) هادفاً من خلال استخدامها إلى تحسين خواص التربة أي تجديد خصوبتها ، وتمارس هذه الظاهرة ولحد الآن بشكل واسع في منطقة الدراسة . فقد اتضح أن معدل مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل الشتوية في المحافظة قد بلغ (206514 دونم) للمدة من (1997 – 2023) وإذا ما أضيفت إلى تلك المساحة مساحة البساتين البالغة (11997 دونم) فان المساحة المزروعة تصبح (218514 دونم) للموسم الشتوي[(1)] ، وتشكل نسبة مقدارها (72%) من مجموع مساحة الأراضي المروية والبالغة (303568 دونم) وهذا يدل على أن المساحة المتروكة بوراً خلال الموسم الشتوي بلغت (85054 دونم) وتشكل نسبة مقدارها (28%) من مجموع المساحات المروية في المحافظة .

أما فيما يخص معدل مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل الصيفية فقد بلغ (49661 دونم) للمدة المذكورة ذاتها ، وإذا ما أضيفت إلى تلك المساحة مساحة البساتين المذكورة آنفاً فان المساحة المزروعة تصبح (61661 دونم) في الموسم الصيفي وتشكل نسبة مقدارها (20.3%) من مجموع الأراضي المروية في المحافظة . وهذا يعني أن المساحة المتروكة بورا خلال الموسم الصيفي قد بلغت (241907 دونم) وتشكل نسبة مقدارها (79.7%) من مجموع المساحات المروية في المحافظة [31].

الجدول (10)

معدل التصاريف النهرية (م^3 / ثا) لنهر الفرات وشط قضاء المشخاب في محافظة النجف لسنة 2023 .

الشهور	تصريف نهر الفرات	تصريف شط قضاء المشخاب
كانون الثاني	196	11.0

30

(1) الباحثة بالاعتماد على بيانات مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الاشرف ، بيانات غير منشورة 2023م.

شباط	147	10.5
آذار	141	10.2
نيسان	159	11.4
مايس	146	9.8
حزيران	124	9.2
تموز	102	9.4
آب	104	9.1
أيلول	137	9.2
تشرين الأول	201	8.6
تشرين الثاني	161	9.4
كانون الأول	178	11.2
المعدل السنوي	149.7	9.9

المصدر : مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ، القسم الفنـــي ، شعبة التشغيل ، بيانـــات غير منشورة ، 2023

ب. العوامل البشرية المؤثرة في التربة :

1- الرعي الجائر :

يقصد بالرعي الجائر ، هو تحميل المراعي الطبيعية فوق طاقتها الرعوية بأعداد وأنواع حيوانية غير قادرة على استيعابها مما يؤدي إلى الإضرار بالغطاء النباتي الواقي لسطح التربة وتعرض دقائق طبقتها السطحية للجفاف والتفكك ومن ثم إلى التعرية الريحية [1] . وان عملية الرعي تمارس بصورة حرة في معظم المراعي الطبيعية في العراق بشكل عام وفي منطقة الدراسة بشكل خاص ، حيث الافتقار إلى خطة رعوية منظمة تنظم عملية استثمار تلك المراعي ، أذ ينتقل الرعاة مع حيواناتهم سعياً وراء الأعشاب التي تعد مصدراً غذائياً أساسياً لحيواناتهم ، حيث يعتمدون على الأعشاب والشجيرات الطبيعية في الأراضي المتروكة أو بالاعتماد على بقايا المحاصيل الزراعية بعد حصادها في الأراضي الزراعية ، مما أدى إلى تدهور الغطاء النباتي في تلك الأراضي ، وينطبق هذا الحال على المراعي الطبيعية في منطقة الدراسة ، اي ما يقع ضمن الهضبة الغربية منها ، حيث تتواجد مجموعه من النباتات الطبيعية

الجدول (11)

أعداد الحيوانات والوحدات الحيوانية ونسبها المئوية في محافظة النجف لعام 2023 .

أنواع الحيوانات	العدد	النسبة %	عدد الوحدات الحيوانية	النسبة %
الأغنام	1450000	%78	290000	71.5
الماعز	360000	%19.3	71997	17.7
الأبقار	41997	%2.3	33600	8.3
الجاموس	4200	%0.2	5460	1.3
الإبل	3424	%0.2	4793.6	1.2
المجموع	1.859624	%100	405853.6	%100

المصدر : - مديرية الزراعة في محافظة النجف ، قسم الثروة الحيوانية ، بيانات غير منشورة ،
1- مديرية الإحصاء في محافظة النجف ، تقرير التعداد الزراعي الشامل في محافظة النجف ، الإحصاء الزراعي ، 2023 ، صـ4/139 (بيانات غير منشورة) .

ثالثاً : قلة أو انعدام مصدات الرياح .

تعمل مصدات الرياح على تقليل سرعة الرياح والحد من نشاط التعرية الريحية وتماسك التربة وتقليل التبخر والملوحة ، إلا انه ومن خلال الدراسة الميدانية قد تبين أن منطقة الدراسة تفتقر إلى تلك المصدات في أراضيها الزراعية والرعوية حيث تشغل مساحات محدودة في قضاء الوركاء وفي مركز قضاء النجف الاشرف ومركز قضاء ناحية الحيدرية أعداد قليلة من أشجار الأثل Tamarix articulata كما في الصورتين (7 ، 8) ، كما توجد بعض السدود الترابية التي تعمل كمصدات للرياح أو للحد من الزحف الرملي في مناطق متفرقة من المحافظة وبالذات في قضائي قضاء المشخاب والخضر . كما أن الغابات التي كانت تتواجد في المحافظة والتي تبلغ مساحتها (1600 دونم) كغابات أم العكف وغابة الطريق العام وغابة النجف الاشرف وغابة السوير ، قد تعرضت جميعها إلى التلف منذ عام 1991 ولحد الآن أي أنها لم تؤهل من قبل الدوائر الرسمية[1] . حيث أن أشجار تلك الغابات قد استغلت من قبل السكان للاحتطاب ، وان عملية الاحتطاب وقطع الأشجار والشجيرات ولأغراض مختلفة تعد من الأسباب الأساسية التي تؤدي إلى القضاء على الغطاء النباتي وتسبب تدهور التربة وتصحرها[2] .

رابعـاً : نمو السـكان .

يعد نمو السكان من العوامل البشرية التي لها دور فاعل في نشوء التصحر ، ويكون مقياسا لدرجة التغير في حجم السكان الناتج عن الفرق بين الولادات والوفيات فضلاً عن الهجرة خلال مدة معينه ، ويتبين من الجدول (12) أن عدد سكان المحافظة قد ارتفع بشكل كبير من عام 1977 والذي بلغ (191137 نسمة) إلى (315816 نسمة) عام 1987 ثم ارتفع إلى (436825 نسمة) لعام 2023 [1] 0

الجدول (12)

حجم ونمو السكان في محافظة النجف للسنوات من 1997 – 2023م .

السنة	عدد سكان المحافظة	معدل النمو(*) %	عدد سكان العراق	معدل النمو %
1997	191137		1199749	
2007	315816	5.14	16335199	3.13
2017	436825	3.29	22046244	3.04
2023	614997	3.48	29682081	3.01

المصدر : - وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، مديرية إحصاء السكان والقوى العاملة ، بغداد ، بيانات غير منشورة .

المبحث الرابع

سبل معالجة التصحر والحد من مظاهره في محافظة النجف :-

نظراً لسعة التأثيرات البيئية التي تسببها مشكلة التصحر بمختلف مظاهرها ، أصبح من الضروري جداً أيجاد الحلول والمعالجات للحد من تلك المشكلة وتفاقمها في أية منطقة ، لما لها من تأثيرات بالغة الأثر على الإنسان ونشاطاته ، لذا أصبحت معالجات هذه المشكلة الهدف الأساسي في سياسات مختلف المنظمات الدولية والإقليمية ذات العلاقة وخاصة المنظمات البيئية.

أولا : معالجات الترب المتأثرة بالملوحة :

مما لاشك فيه أن لمشكلة تملح التربة آثاراً ضارة وخطيرة تتركها على أية تربة بشكل عام ، وقد تركت وتترك هذه المشكلة أثارها الخطيرة على ترب منطقة الدراسة بشكل خاص وبالذات ترب الأراضي

المزروعة فعلاً أو ترب الأراضي الصالحة للزراعة ، من حيث تدهور تلك الترب وتدهور المحاصيل الزراعية وخفض كميات الإنتاج الزراعي فيها ، وإخراج مساحات زراعية واسعة نهائياً من الاستغلال والاستثمار واحتسابها على الأراضي غير الصالحة للزراعة أو المتروكة .
ان عملية استصلاح (الترب المتملحة) يحتاج إلى تطبيق بعض الوسائل التي يمكن إن تحد من هذه المشكلة كإنشاء نظام أو شبكات بزل جيدة ومتكاملة وأتباع أساليب ري حديثة وإتباع الدورات الزراعية والتقيد بنظام المقننات المائية بحسب كل محصول . وتلك الوسائل كالأتي :

1- أنشاء شبكات بزل متكاملة وصيانتها :

لقد ذكر في البداية إن ترب منطقة الدراسة تعاني من مشكلة تجمع مياه الري على سطحها وبشكل مستمر، مما يؤدي إلى تراكم الأملاح عليها وبالتالي تدهور تلك الترب من حيث تدهور خصائصها الفيزيائية والكيميائية ، مما ينجم عن ذلك من فقد لقدرتها البيولوجية والإنتاجية بسبب الملوحة ، لذا ينبغي أقامة شبكة مبازل متكاملة لمعالجة تلك المشكلة مع استمرار صيانة تلك المبازل.
ولقد تبين من خلال الفصل الثاني إن هناك نقصاً شديداً في شبكات المبازل في مناطق كثيرة وانعدامها في مناطق أخرى ،باستثناء بعض المناطق في قضاء قضاء المشخاب التي شملتها المشاريع الاستصلاحية في أنشاء شبكة مبازل فيها واستصلاحها جزئياً وليس كلياً ، فضلاً عن عدم كفاءة شبكات البزل في المناطق التي تتواجد فيها تلك الشبكات . وأن إنشاء شبكات البزل وإتباع أسلوب استمرار صيانتها تعد من أهم الحلول المناسبة لغرض التخلص من ملوحة التربة ومعالجتها بوصفها مظهرٍ من مظاهر التصحر في المحافظة ،كون إن للبزل ضرورة قصوى في خلق توازن ملحي مناسب وثابت والمحافظة عليه ضمن منطقة جذور النباتات لذلك فأن لعملية البزل فوائد عديدة يمكن حصرها فيما يأتي[2] :
أ- التخلص من مياه الري الزائدة عن الكميات المطلوبة لسد الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية .
ب- المحافظة على عمق مناسب للماء الأرضي بحيث لايتسبب في تملح الأراضي .
ج- التخلص من مياه الغسل بعد غسل التراكيز الملحية الضارة من الترب.

د- توظيف مبدأ متطلبات الغسل leeching requirement بما يمكن من الحفاظ على مستوى ملحي ثابت في المنطقة الجذرية .
ه- توفير ظروف تهوية مناسبة من خلال تخليص التربة من الرطوبة الزائدة التي تؤدي إلى خلق ظروف تهوية رديئة ، حيث إن الماء الذي يملأ كل مساحات التربـــــة لايؤدي إلى إزالة الهـــواء فحسب وإنما يمنع أيضا عملية الانتشار الغازي gas diffusion أو بعبارة أخرى فأنه يقلل من التبادل الغازي gas exchange .
لذا ينبغي أن تأخذ تلك المبازل المسافات والأعماق المناسبة لها ، وهناك أنواع متعددة من المبازل يمكن استخدامها ألا انه يمكن حصرها في نوعين أساسين هما :
1- المبازل المفتوحة : open drain ويطلق عليه أحيانا المبازل السطحية ، وتتمثل بقنوات البزل المفتوحة التي تختلف بإحجامها وسعتها البزلية بحسب أنواعها .
2- المبازل المغطاة (تحت السطحية) : covered drain وتتمثل بشبكة من المبازل الأنبوبية التي توضع عادة تحت سطح الأرض وعند العمق المطلوب الذي يتحدد اعتماداً على عمق الماء الأرضي المطلوب المحافظة عليه وتستقبل مياه البزل النافذة خلال جسم التربة من خلال فتحات الأنابيـــب

1- المبازل الحقلية : تمتاز بتوزيعها داخل الحقول الزراعية التي يكون عمقها بين (1.0 - 1.2 متر) ويجب أن لاتزيد المسافة بين مبزل وأخر عن (50 متراً) لتكون أكثر فعالية في خفض مستوى الماء الباطني وتقليل الملوحة .

2- المبازل المجمعة : وهي مبازل تربط المبازل الفرعية مع بعضها البعض لتأمين وصول وانسيابية المياه الزائدة عن المبازل الحقلية وتتراوح أعماقها بين (1.5 – 1.8 متر) و تتراوح المسافة بين مبزل وأخر بين (500 – 600 متر) .
3- المبازل الفرعية : تتراوح أعماقها بين (1.8 – 2.0 متر) وتكون المسافة التي تفصل بين مبزل وآخر تتراوح بين (1500 – 1997 متر) .
4- المبازل الرئيسية : وهي المبازل المفتوحة التي تستلم مياه البزل من المبازل الفرعية والتي تصب في المصبات الرئيسية ويكون معدل عمقها بين (2 – 3 متر)[2] . ثم تصب المبازل الرئيسة فيما يعرف بالمصبات التي تمثل أما منخفضات طبيعية أو بحيرات أو اهوار وتُعد المصبات أوطأ منسوب ضمن نظام البزل .

ويوجد من يصنف المبازل إلى نوعين هما[3] :
1- مبازل أصلية : relief drains والتي تنشأ لتسبب انخفاضاً عاماً في مستوى الماء الأرضي ، فنظام شبكة المبازل المنشأة بعمق ومسافة متجانسين لحقل معين هو مثال لنظام المبازل الأصلية .
2- مبازل معترضة : interceptor drains هي مبازل فردية منشأة بصورة قائمة على اتجاه الجريان الجانبي للماء الأرضي لتحديد الرشح ، ويمكن استخدام الآبار والمبازل المفتوحة والمبازل المدفونة أما بشكل مبازل أصلية أو مبازل اعتراضية .

3- استخدام طرائق الري الحديثة :
يعد استخدام طرائق الري الحديثة ، أحدى أهم الوسائل العلمية المتبعة للحد من مشكلة تملح التربة ، والتي تساعد في التقليل من هدر المياه أثناء عملية ري المحاصيل الزراعية ، وتبرز أهمية الري بصورة أساسية للإنتاج الزراعي في منطقة الدراسة ، لقلة الأمطار المتساقطة وفصليتها وتذبذبها وكذلك لارتفاع درجات الحرارة والتبخر لاسيما في فصل الصيف ، مما يزيد ذلك من حاجة المحاصيل الزراعية إلى كميات كبيرة من مياه الري . ويستخدم في منطقة الدراسة أسلوبان للري كما تم ذكره في الفصل الثاني، أسلوب الري السيحي والذي يشكل نسبة مقدارها (86 %) من المجموع الكلي للري ، وأسلوب الري بالوساطة ويشكل نسبة مقدارها (14 %) من المجموع الكلي للري . وان إتباع هذين الأسلوبين ولاسيما الأسلوب الأول منهما يؤدي إلى الإفراط في استعمال مياه الري ، إذ يعتمد هذان الأسلوبان على غمر التربة بالمياه وبكميات كبيرة جدا ، مما يؤدي إلى كثرة الضائعات المائية التي تغور داخل التربة فتساهم إلى رفع مستوى الماء الجوفي داخل قطاع التربة ،

ومن أهم طرائق الري الحديثة هي مايأتي [2]:

1- طريقة الري بالرش :
الري بالرش هو إضافة مياه الري على هيأة رذاذ يتكون بفعل دفع المياه تحت ضغط من خلال فتحات أو رشاشات ويكون مصدر الضغط عادةً من مضخات ذات ضغط عالٍ أو بفعل الجاذبية إذا كان مصدر المياه أعلى من الحقل المروي وبصورة عامة فان أنظمة الري بالرش تتمتع بقدرة اكبر في التحكم بمعدلات توزيع المياه على سطح الأرض بناءً على معدل نفاذية المياه في التربة بحيث تقلل من جريان المياه على سطحها ، ويؤدي استعمال هذه الطريقة إلى فاعلية وكفاءة في الري كبيرة تتراوح بين (60 – 85 %) مع توفير المياه مقارنة بالري السطحي وتؤثر العوامل المناخية كسرعة الرياح ودرجات الحرارة في كفاءة الري بالرش خصوصاً في المناطق الصحراوية الجافة . ويفضل أتباع هذه الطريقة في الترب التي تكون ملوحتها قليلة إلى متوسطة الملوحة، ويحذر من أتباعها في الترب المالحة جداً كونها تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه بوصفها جزءٍ من متطلبات عملية غسلها ، كما يفضل أتباعها في الموسم الشتوي أكثر من الموسم الصيفي وذلك لأنها تتأثر بدرجات الحرارة مما يؤدي إلى ارتفاع التبخر أثناء عمليات الرش وبالتالي زيادة الضائعات المائية مما يؤدي إلى زيادة الأملاح في التربة ، كما تتأثر بسرعة الرياح التي تعمل على عدم انتظام سقوط القطرات المائية مما قد لايصل إلى بعض المحاصيل

كميات كافية من المياه وبالتالي يؤثر ذلك على نموها فضلاً عن أن وجود نسبة من الأملاح في مياه الري يؤدي إلى تراكمها مع الاستمرار في السقي لان عمليات الرش لأتوفر كميات من المياه بشكل كافي لنزول الأملاح إلى أعماق التربة أو غسلها .

2- طريقة الري بالتنقيط :

الري بالتنقيط عبارة عن إضافة المياه إلى التربة من خلال فتحات أو مخرج للمياه يسمى المنقط وتوجد بالقرب من قواعد النباتات وذلك بمعدلات صغيرة بشكل يحافظ على وجود رطوبة كافية حول المجموع الجذري وتتوقف المساحة التي تغطى بكل منقط على معدل التدفق ونوع التربة ورطوبتها ونفاذيتها ،

ويتميز الري بالتنقيط بإعطاء كميات من المياه بمعدلات منخفضة حول الجذور بحيث يحسن ذلك من قدرة المياه على النفاذ في قطاع التربة ذي النفاذية المنخفضة ، وان المحافظة على نسبة ثابتة من الرطوبة في منطقة الجذور يساعد على تحسين النمو والإنتاج الزراعي للنباتات ولاسيما الفواكه والخضار كما يساعد على ترطيب جزء صغير من سطح الأرض على خفض التبخر من الأجزاء غير المبللة في الحقل ، كما يقلل من فيضان المياه على سطح التربة ويمنع نمو الحشائش في المناطق الجافة لذا يمكن أن تصل كفاءة الري بهذه الطريقة إلى أكثر من (90 %) وتوفر كميات مياه تصل إلى مابين (30 – 50 %) مقارنة بالري السطحي ، لذا يمكن استخدامها في منطقة الدراسة كونها تقلل من المياه المهدورة بنسبة عالية كما أنها لاتساعد على رفع مستوى الماء الجوفي و بالتالي فإنها تحد من ازدياد مشكلة الملوحة في تربها.

3- طريقة الري بالفقاعات :

لقد طورت حديثاً منقطات ذات تصريف كبير للمياه تندفع على هيأة فقاعات ذات ضغط منخفض تؤدي إلى خفض تكاليف الضخ ، ويتم ذلك عن طريق دفع المياه في أنابيب بلاستيكية ذات جدار رقيق يحتوي على ثقوب بأقطار كبيرة بحيث إن ضغط مياه من قناة قريبة مرتفعة يكون كافياً لدفع مياه الري أليها ، ويمكن أن تصل كفاءة الري بهذه الطريقة إلى (90%) . وقد أثبتت هذه الطريقة نجاحها في دولة الإمارات العربية المتحدة في ري أشجار الحمضيات وأعطت كفاءة ري عالية مع توفير كميات مياه الري بنسبة (70 – 80 %) وتكون مفضلة خاصة في الحقول شبه المستوية والتي يمكن أن تتحول من الري السطحي إلى هذه الطريقة لذا يمكن استخدامها في منطقة الدراسة لا سيما وان جميع حقولها تتميز باستواء سطحها مما يقلل استخدامها من هدر المياه ، مما يقلل من الملوحة في تربها .

5- أتباع المقننات المائية :

يعد أتباع أسلوب المقننات المائية احد الأساسيات التي يجب إدراكها والتقيد والالتزام بها لأن لكل محصول زراعي احتياجاً مائياً خاصاً به ، ينبغي على الفلاح الالتزام به فلا يعطيه أكثر من حاجته لكي يتم الحفاظ على التربة من التملح ، وقد تبين من الفصل الثاني أن احد أهم الأسباب المؤدية إلى تملح الترب هو أتباع أسلوب الري المفرط ، إذ يقوم الفلاح الذي يجهل الاحتياجات المائية لكل نبات بإعطاء كميات كبيرة جداً من المياه لاتتناسب مع حجم المتطلبات المائية للمحاصيل الزراعية أي إنها تفوقها بكثير ، وذلك بحكم توارث بعض المفاهيم الزراعية الخاطئة ، حيث يعتقد الفلاح أن ضخ كميات كبيرة من المياه يساعد على زيادة الإنتاج ، مما يؤدي بالنتيجة إلى تجمع المياه الزائدة على سطح التربة ورفع مستوى الماء الجوفي ، مما ينجم عنه تراكم الأملاح على سطح تلك التربة بعد تبخر المياه الفائضة .

الجدول (13)

الاحتياجات المائية (م3 / دونم) والمقنن المائي الكلي (ملم) للمحاصيل الزراعية ونوع المحصول وعدد الريات ومدة الإنبات باليوم في وسط وجنوب العراق.

المحصول	عدد الريات	مدة الإنبات	المقنن المائي الكلي / ملم	الاحتياج المائي م3/ دونم
القمح	6	166	857	2143
الشعير	6	166	857	2143
الباقلاء	6	181	365	913

ألجت	17	365	3280	7923
الخضروات الشتوية	5	122	350	2043
القطن	16	214	1982	3732
الذرة	10	153	1497	3470
ألماش	8	123	1444	4450
الخضروات الصيفية	14	275	1705	4583
محاصيل صيفية أخرى	10	153	1418	3250
الرز	23	214	3006	7025

المصدر: - الجمهورية العراقية ، وزارة الري ، مديرية الري العامة ،المقننات المائية للمحاصيل الزراعية ، نشـــرة رقم (1) ، لسنة 1974م .

- حميد نشأت إسماعيل ، لمحات ميدانية عن الزراعة الاروائية في العراق ، الجزء الأول ، بغداد ، مطبعة

مديرية المساحة ، 1991 ، ص144 .

ومن المـؤكد أن جهل الفلاح بهذه الاحتياجات المائية يجعله يبادر بإعطاء هذه المحاصيل الزراعية أكثر بكثير مما تحتاجه منها ، مما يؤدي إلى أن يكون ريه رياً مفرطاً ، وما ينجم عن ذلك من ضياع للموارد المائية التي يجب الحفاظ عليها .

ثانياً : معالجات مظهري التعرية الريحية وتكرار ظواهر الجو الغبارية :

لمظهر تعرية التربة تأثير كبير ومدمر على التربة بشكل عام ، وللتعرية الريحية بوصفها أحد مظاهر تعرية التربة والتصحر تأثير كبير ومباشر على ترب منطقة الدراسة ، وقد سبق وان وضحت الدراسة هذا التأثير في الفصل السابق ، ولابد هنا أن نبين أهم سبل المعالجات آو الحد من هذه الظاهرة بمختلف درجاتها من خلال أتباع الأساليب المناسبة التي تحد منها ، اخذين بنظر الاعتبار مدى أهمية تطبيق هذه الأساليب علمياً كي تعطي اكبر النتائج وأقيمها للحد من هذه الظاهرة ، ألا انه ومن الجدير بالذكر أن معظم هذه الأساليب لا تطبق في محافظة النجف بأدنى درجات التطبيق العلمي ، مما أدى إلى زيادة تدهور الترب وتصحرها فيها بسبب التعرية الريحية ، وما ينتج عنها من زيادة في تكرار ظواهر الجو الغبارية ، الأمر الذي يجعلنا نؤكد على إتباع هذه الوسائل الملائمة للحد من تلك الظاهرة وتطبيقها ولو بنسبة مقبولة في منطقة الدراسة ، ومن بين أهم هذه الوسائل هي ما يأتي :

1- إتباع أسلوب الحراثة المناسب :

مما لاشك فيه أن لأسلوب الحراثة الخاطئة دوراً فاعلاً في زيادة حدة ظاهرة التعرية الريحية وبالتالي تدهور التربة من جراء هذه الظاهرة ، حيث أن إتباع أسلوب الحراثة المبكرة عن موعد الزراعة وعدم الترتيب بين اتجاهات الحراثة واتجاه الرياح ولا بعمق الحراثة ولا بتسويتها ، إذ أن جميع هذه الأمور إذا لم تطبق بشكلها الصحيح ، فأنها تساعد على زيادة هذه الظاهرة في ترب الأراضي الزراعية في المحافظة ، لذا ينبغي زيادة وعي المزارعين بهذه الأمور من حيث تطبيقها على أسسها العلمية التي تساعد في الحد من و معالجة تلك الظاهرة ، ولذلك يفضل أن يكون موعد إجراء الحراثة بوقت قصير يسبق بداية الموسم الزراعي ، ويجب أن تكون خطوط حراثة التربة بشكل متعامد مع اتجاه الرياح ، كما يجب الاهتمام بعمق الحراثة ، أي أن تتم حراثة التربة بأعماق مناسبة ومختلفة ، ولا بد أن تصل الحراثة إلى عمق تحت الطبقة السطحية المتصلبة ، بهدف زيادة مسامية التربة ونفاذيتها .

2- أتباع الدورات الزراعية والابتعاد عن نظام التبوير :

أن لأسلوب الدورة الزراعية دوراً فاعلاً في الحد من مظهر التعرية الريحية ، حيث أن عملية الزراعة المستمرة وتناوب المحاصيل على الأراضي الزراعية يساعد في تماسك دقائق التربة ، وتساعد التربة أيضا بالمحافظة على رطوبتها ، مما يقلل ذلك من شدة عملية التبخر وتفكك دقائقها مقارنة مع كونها تربةً جافةً ، فضلاً عن زيادة خصوبة التربة عن طريق مخلفات المحاصيل الزراعية وتحولها إلى مواد عضوية تؤدي إلى تماسك التربة ، لأن المادة العضوية تعد من أهم صفات التربة الكيميائية التي تزيد من تماسكها في حال توفرها في أية تربة .

3- زراعة مصدات الرياح (التشجير) :

يقصد بمصد الرياح shelter belt عبارة عن حاجز يخفف من سرعة الرياح إلى الدرجة التي لاتؤثر فيهاعلى نمو المحاصيل الزراعية . كما يعرف أيضا بالحزام ألواق الذي يتألف غالباً من الأشجار المزروعة من حزام أو أكثر، وتتناسب فاعلية وارتفاع المصد مع خفض سرعة ألرياح تناسباً طردياً، حيث تبلغ قرابة (40 مرة) ارتفاع أشجارالحزام ، وتكون هذه الفاعلية اكبرإذا كان الحزام الواقي يشكل زاوية قائمة مع اتجاه الرياح السائدة [2]. وللمصدات ولاسيما الأشجارمنافع مناخية وبيئية وزراعية واقتصادية ، فضلاعما تفعله من دور في منع حركة الرياح وما تحمله من رمال وغبار وأتربة تؤثرعلى المناطق التي تهب عليها .[3] :

وان لمصدات الرياح فوائد عديدة يمكن أجمالها فيما يلي[1] :

1- التقليل من سرعة هبوب الرياح والحد من التأثير الضار لها ، فإذا كانت سرعة الرياح قبل وصولها إلى المصد تبلغ (25 – 36 كم/ ساعة) فان سرعتها بعد عبورها المصد على بعد (5 متر) تصبح (7 – 15 كم / ساعة) وتصبح على بعد (10 متر) (15 – 19 كم / ساعة) لتصل إلى (19 – 21 كم /ساعة) على بعد (15 متر) . وإذا كانت سرعة الرياح قبل المصد تصل إلى (55 – 65 كم / ساعة) فان سرعتها بعد المصدر تكون على بعد (5 متر)(15 – 30 كم / ساعة) وتصبح (30 – 37 كم / ساعة) على بعد (10 متر) لتصل إلى (37 – 43 كم / ساعة) على بعد (15 متر) .

2- حماية التربة من التعرية والانجراف .

3- تقليل التبخر ، حيث إن مصدات الرياح تقلل من التبخر بنسبة (13%) وتزيد من رطوبة التربة بنسبة (15%) مقارنة بتربة الأراضي غير المحمية بمصدات حية [2]. علاوة على زيادة مقدار الرطوبة النسبية بنسبة (20%)[3]. عما هي عليه في الحقول غير المحمية بمصدات حية ، مما يؤدي ذلك إلى تماسك دقائق التربة وعدم تعرضها للتعرية الريحية .

4- حماية المحاصيل الزراعية وزيادة إنتاجيتها ونوعيتها ، فعلى سبيل المثال ، إن في الولايات المتحدة الأمريكية قد زاد محصول الحنطة والذرة بنسبة (20%) نتيجة لوجود المصدات ، وقد زاد محصول الذرة في روسيا من (120 – 260 كغم / هكتار) تحت المنطقة المحمية بالمصدات ، كما زاد في الدنمارك أنتاج محاصيل الأرز والقمح والبطاطا وبنجر السكر ومحاصيل العلف بنسب (14% ، 11% ، 16.5% ، 23.2% ، 24.1%) على التوالي .

5- حماية الحيوانات وزيادة أوزانها من اللبن نتيجة لوجود المصدات .

4. تنمية المراعي الطبيعية :

لقد اتضح في الفصل الثاني إن الرعي الجائر قد اثر كثيراً على مجمل أراضي منطقة الدراسة، وان مناطق المراعي قد حملت بأكثر من طاقتها بكثير، فضلاً عن أن المنطقة أصلا تتصف بقلة كثافة وتنوع النبات الطبيعي فيها ، مما ينعكس ذلك سلباً على تدمير الغطاء النباتي الطبيعي والتربة وعدم قدرة المراعي على تحمل الأعداد الحيوانية بمختلف أنواعها والتي تفوق قدرتها ، مما يؤدي إلى زيادة تعرضها للتعرية ومن ثم تدهورها وتصحرها ، ولذلك لابد من إيجاد حلول مناسبة لهذه المشكلة واتخاذ جملة من المعالجات التي تهدف إلى الحفاظ وتنمية وتطوير المراعي الطبيعية في منطقة الدراسة والحيلولة دون تدهورها وتصحرها ، وان من أهم الخطوات والإجراءات التي تساعد على تنمية وتطوير تلك المراعي الطبيعية تتمثل بما يأتي :

1- تحديد الحمولة الحيوانية للمراعي الطبيعية (الطاقة الاستيعابية) :

ويقصد بالحمولة الحيوانية للمراعي ، على أنها كمية من الماشية التي يمكن إن يتحملها المرعى والتي يكون في وسعه تحملها ضمن وحدة مساحية وزمانية [2] . حيث لا تفوق طاقته الاستيعابية ،الأ إن لعملية الرعي الجائر ضغطاً كبيراً جداً على الطاقة الاستيعابية للمراعي الطبيعية في منطقة الدراسة مما يؤدي بها إلى الإنهاك والتدمير بسبب اضمحلال الغطاء النباتي الطبيعي وبالتالي تعرض التربة بشكل

مباشر إلى الظروف المناخية القاسية كسيادة الجفاف ومن ثم تعرضها إلى عمليات التعرية الريحية ، كونها أصبحت مناطق حساسة ذات ترب مفككة غير متماسكة ، ولذلك ينبغي تحديد إعداد الحيوانات في المرعى بما يتلاءم وكمية الأعلاف المنتجة بصورة طبيعية ، أي إن الرعي يجب أن يكون على وفق الحمولة الحيوانية في وحدة المساحة [1] . ومن اجل الاهتمام بالمراعي الطبيعية وتنميتها بشكل عام لابد من اتخاذ الأساليب الآتية[2] :

أ- حماية الغطاء النباتي من التدهور في المناطق الرعوية بإتباع أساليب الاستغلال السليم للمراعي عن طريق تنظيم الرعي وتجنب الرعي الجائر وضمان استمرارية إنتاجية هذه المراعي .

ب- منع قطع الشجيرات لأغراض التحطيب وتوفير بدائل أخرى للوقود .

ج- منع الزراعة الهامشية أو التوسع في الزراعة غيرا لاقتصادية على حساب الأراضي الرعوية.

د- إعادة استخدام الأراضي الرعوية المتدهورة قدر الإمكان بالبذور الصناعية وغرس الشتلات0

ه - حماية المناطق الرعوية وإنشاء المحميات البيئية الطبيعية وحماية الطبيعة0

5- توفير الأعلاف :

نتيجة للضغط الذي تعاني منه المراعي الطبيعية بسبب الرعي الجائر والاحتطاب يصبح من الضروري جداً تنمية تلك المراعي من خلال الاهتمام بزراعة محاصيل العلف التي تساهم بتنمية الثروة الحيوانية وزيادة إعدادها ولهذا يتطلب إدخال محاصيل العلف ضمن نظام الدورة الزراعية ولاسيما الأعلاف الخضراء (ألجت والبرسيم) والشعير والذرة وغيرها ، كما يمكن إدخال بعض الإعشاب التي تتحمل الملوحة [3] . وان لزراعة الأعلاف فوائد عديدة فهي فضلا عن تنميتها للمراعي الطبيعية والثروة الحيوانية تساعد على تحسين خواص التربة وزيادة خصوبتها و تخليصها من الأملاح بشكل نسبي في حال زراعة بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة ، فضلاً عن أنها تساعد على توسيع الرقعة الخضراء التي تؤدي إلى تماسك التربة وتحول دون تعرضها لعمليات التعرية الريحية .

الاستنتاجات والتوصيات :-

تم التوصل الى عدد من الاستنتاجات والتي يمكن توضيحها بما يأتي:

1- توصلت الدراسة ان لعامل التصحر تأثير كبير على مناخ المحافظة ولا سيما تأثيره المباشر على المناطق الخضراء اذ ان المدة المناخية الأولى شهدت اعلى معدلات شهرية للأمطار مقارنة بالمدتين الأولى والثانية. كما اشارت الدراسة ان المحافظة تشهد ارتفاع واضحاً في زيادة المعدلات الشهرية الدرجة الحرارة العظمى والصغرى في جميع محطات المحافظة .

2- اشارت الدراسة الى ان للعناصر المناخية تأثير كبير في تغير الغطاء الخضري، من خلال دراسة العناصر المناخية وتقسيمها الى دورات مناخية صغرى لكل 11 سنة والتي وضحت انعكاسها على تغير المنظومات الضغطية وهذا بدوره ينعكس على تغير الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة وللموسمين الصيفي والشتوي.

3- كما استنتجت الدراسة ان تحليل معامل الجفاف ادى التصحر الى قلة الغطاء النباتي ولمناطق عديدة من المحافظة نتيجة العناصر المناخية التي ادت الى تحويل عدد من مناطق المحافظة من مناطق خضراء الى مناطق متصحرة ومن ابرز تلك الخصائص هي درجات الحرارة المرتفعة في شهر تموز .

ب_ اما خلال الموسم الصيفي للمنطقة الشمالية والوسطى من المحافظة المتمثلة بناحية الحيرة وناحية الحيدرية فقد سجلت فئة قليل الكثافة اعلى نسبة لها

خلال مدة الدراسة ، اما المنطقة الجنوبية المتمثلة بناحية القادسية ومركز قضاء المشخاب فقد سجلت فئة متوسط الكثافة اعلى نسبة لها خلال المدة الأولى من الدراسة ، في حين سجلت فئة قليل الكثافة اعلى نسبة لها خلال المدتين الثانية والثالثة من الدراسة على توالي.

التوصيات :-

1- استعمال الوسائل الكمية والاحصائية وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة ومعالجة المشكلات المناخية وتأثيراتها البيئية المختلفة، لما لها من قدرة على تتبع التغير في الظواهر المناخية ورصده في مدد زمنية متعاقبة.

2- العمل على رصد تدهور الغطاء النباتي الخضري بشكل دوري وذلك
عن طريق تحديث الصور الفضائية بمناطق الدراسة المختارة بحيث يضمن صيانتها والعمل على تنمية المناطق المتصحرة وتأهيلها وتحويلها الى مناطق خضراء .
4- توعية المواطنين واشعارهم بخطورة الأنشطة البشرية على الغطاء النباتي وحجم الأخطار المترتبة على تدهوره، وذلك من خلال البرامج التخطيطية الهادفة على المحافظة وصيانة النظام البيئي.
5- زراعة الأشجار المعمرة بشكل منتظم لأنها تقاوم ظاهرة الجفاف مثل أشجار اليوكابتوس، واللوسينيا كما لها فائدة في كونها تعطي ضلاً للأشجار المزروعة تحتها وتحميها من تقلب عناصر المناخ ولاسيما الظواهر الغبارية.

المصادر

(1) كوثر عزيز حميد الموسوي ، تاثير المحاريث والزراعة على بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة ، رسالـــة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة البصرة ، 1997 .
(2) نجم عبد الله رحيم العبدالله ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها على الإنتاج الزراعي ، دراســـة في جغرافية التربة .
(3) الجيلاني عبد الجواد ، تدهور التربة والتصحر في الوطن العربي ، مجلة الزراعة والمياه بالمناطق الجافة في الوطن العربي ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، العدد (17) ، دمشق ، 1997 . . .
(4) عبد الوهاب علي محمد وآخرون ، المراعي والثروة الحيوانية ، وزارة الزراعة والري ، بغداد ، مطابع الهيأة العامة للمساحة ، بدون تاريخ .
(5) سعود عبد العزيز الفضلي ونصر عبد السجاد الموسوي ، التباين المكاني لظاهرة الملوحة في إقليم السهل الرسوبي ، مجلة اداب البصرة ، العدد (43) ، 2007 .
(6) سعيد حسين علي الحكيم ، حوض نهر الفرات في العراق (دراسة هيدرولوجية) رسالة ماجستير ، كلية الاداب - جامعة بغداد 1976 .
(7) ساجدة حميد فرج وآخرون ، تأثير الري المستمر والمتناوب بالمياه المالحة في تراكم الأملاح في التربة ونمو إنتاجيـــة الذرة الصفراء ، مجلة الزراعة العراقية ، مجلد (6) ، العدد ، 2001 .
(8) فوزية محمد روؤف وطارق علي العاني ، تنمية المراعي الطبيعية للحد من التصحر ، المؤتمر العلمي الأول للتصحر والحد من مخاطرة ، وزارة الزراعة والري بالتعاون مع مجلس البحث العلمي ، اللجنة الوطنية لبرنامج الإنسان والمحيط الحياتي ، بغداد ، 1988 .
(9) محمود حمادة صالح الجبوري ، ظاهرة التصحر وأثرها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين ، 2001.
(10) عبد مخور نجم الريحاني ، ظاهرة التصحر في العراق وأثارها في استثمار الموارد الطبيعية (11) عبد الحي بن عطية الأندلسي ، دليل المراعي في المناطق القاحلة ، دراسات مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا ، تونس ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، 1986
(12) سمير فؤاد علي توفيق ، مصدات الرياح وأثرها على المحافظة على الثروات الطبيعية .
(13) علي غليس ناهي ألسعيدي ، تحليل جغرافي لظاهرة التصحر في محافظة واسط .
(14) ماجد السيد ولي محمد ، مصدات الرياح وأثرها في الإنتاج الزراعي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العـدد (46) ، بغداد ، 1997.
(15) نهاد شاكر سلطان الولي ، واقع التعرية الريحية والتصحر للتربة في جنوب محافظة البصرة مؤشراتها وسبل السيطرة عليها، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة البصرة ، 2023 .
(16) شيماء عيسى جاسم السلامي ، تقويم كفاية وجودة مياه الشرب في النجف ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ،كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة 2010.
(17) علي احمد هارون، جغرافية الزراعة ، بدون طبعة ، مطبعة دار الفكر العربي ، 2998.