الآثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والأمكانات المقترحة للحد منها

م.د. افراح ابراهيم شمخي

جامعة بابل/ كلية التربية للعلوم الانسانية

The environmental impact of the drought phenomenon in Babil Governorate and the potential for reducing it

Lec.Dr. Afrah Ibrahim Shamki

University of Babylon\ College of Education for Human Sciences

Afraahab@yahoo.com

Abstract:

Drought is a temporary natural climatic phenomenon that occurs due to lack of rainfall, high temperatures and evaporation, thus decreasing surface surface water and groundwater. This is reflected in human activities. Therefore, drought is one of the most important dangers facing humans despite the great technological development. In the occurrence of this phenomenon, where it prevails in arid and semi-arid areas characterized by high daily and annual temperature, rain scarcity and fluctuation, thus high evaporation/ transpiration, low vegetation cover and soil dryness. The (environmental effects of the phenomenon of drought in the province of Babylon, and the proposed potential to reduce them) for the purpose of the statement of the effects of this phenomenon and its causes and how to reduce their risks.

The study showed that Babil governorate is characterized by climatic conditions (high temperatures, evaporation values and low rainfall), which has been reflected in drought prevalence for 6 months. In the implementation of the Dimarton Index, (0,290). In the application of the Lang coefficient of dryness, it was found to be within the area (severe drought) (0,300), which was reflected in the increase of the water deficit of the climate to an annual total (2704.292-) mm, Of the water deficit in July (432-140) mm, while below in the month of January (45,676) mm, as evidenced by vinegar The study showed that the drought has a significant impact on the environmental systems such as soil, as reflected in its dryness and disintegration, which made it suitable for wind erosion to reach the highest in months (June, July and August) (355,145,483,456.25) respectively, Impact on the low productivity of agricultural land, especially for the summer season and the expansion of the area of land threatened by desertification to reach (3000) acres.

Keywords: drought, desertification, climate change, environmental impacts.

الملخص:

الجفاف ظاهرة مناخية طبيعية مؤقتة تحدث بسبب قلة سقوط الأمطار وارتفاع درجات الحرارة والتبخر وبالتالي تناقص المياه السطحية الجارية والمياه الجوفية مما ينعكس ذلك على انشطة الانسان المختلفة، لذا يعد الجفاف من اهم المخاطر التي تواجه الانسان رغم التطور التكنولوجي الكبير الذي وصل اليه.

ويعد المناخ هو العامل الاساس في حدوث هذه الظاهرة حيث تسود في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتصف بارتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي وشحة الامطار وتذبذبها وبالتالي ارتفاع نسبة التبخر/ النتح وقلة الغطاء النباتي وجفاف التربة، ولأهمية الموضوع فقد جاءت الدراسة بعنوان **(الاثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والإمكانات المقترحة للحد منها)** لغرض بيان اثار هذه الظاهرة واسبابها وكيفية الحد من مخاطرها.

أتضح من خلال الدراسة ان محافظة بابل تتصف بظروف مناخية متمثلة بـ(ارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر وقلة سقوط الامطار) مما انعكس ذلك على سيادة الجفاف لمدة (6) اشهر وعند تطبيق مؤشر ديمارتون اتضح ان منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الصحراوي الجاف حيث كان معامل الجفاف (0.290).

وعند تطبيق معامل لانج لقياس الجفاف تبين انها تقع ضمن المنطقة (الشديدة الجفاف) (0.300) مما انعكس ذلك على ارتفاع نسبة العجز المائي . المناخي ليبلغ مجموعه السنوي (2704.292¯) ملم، حيث سجل اعلى قيمة للعجز المائي في شهر تموز (432.140¯) ملم، بينما ادناه في شهر كانون الثاني (45.676¯) ملم.

كما اتضح من خلال الدراسة ان للجفاف تأثير كبير على الانظمة البيئية كالتربة اذ انعكس ذلك على تملحها وجفافها وتفككها مما جعلها مهيأة للتعرية الريحية لتبلغ اعلاها في اشهر (حزيران، تموز، اب) (355.145 . 483.99 . 456.25) على التوالي، كما للجفاف اثر على انخفاض انتاجية الارض الزراعية لاسيما للموسم الصيفي واتساع مساحة الاراضي المهددة بالتصحر لتصل الى (3000) دونم.

الكلمات المفتاحية: الجفاف، التصحر، التغير المناخي، الاثار البيئية.

المقدمة:

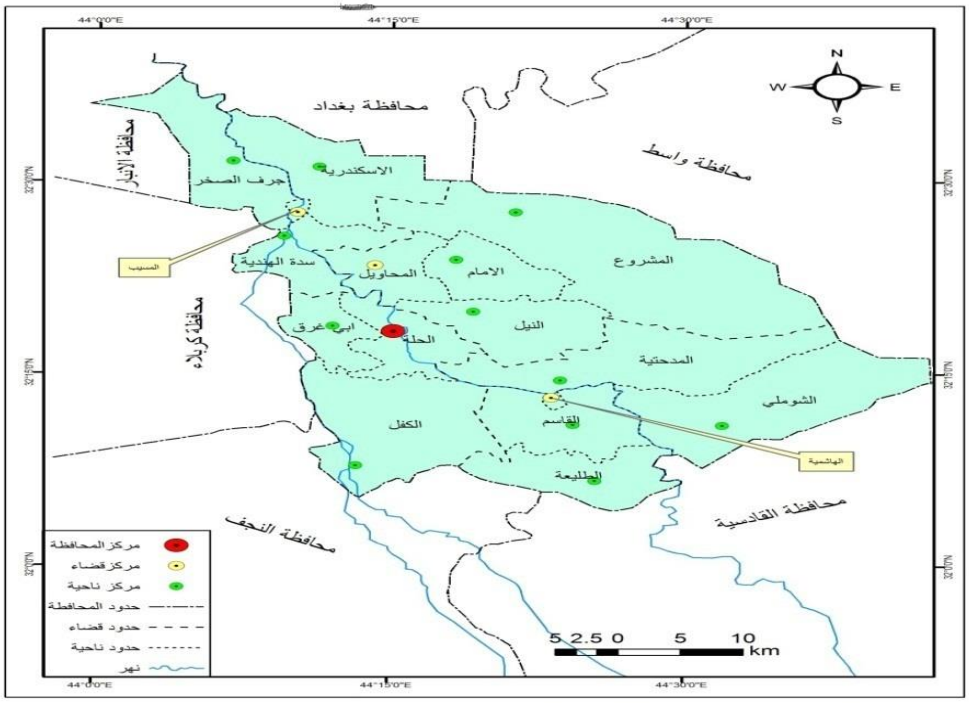
يعد الجفاف من المخاطر الطبيعية التي تحدث نتيجة لقلة سقوط الامطار او انعدامها مما يؤدي ذلك الى قلة الموارد المائية وبالتالي تردي الاوضاع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والصحية، لهذا اصبح الجفاف من المواضيع المهمة التي نالت اهتمام العديد من المختصين.

وتعاني الكثير من دول العالم ذات المناخ الجاف وشبه الجاف ومنها العراق ومنطقة الدراسة من مشكلة الجفاف، حيث يستهلك القطاع الزراعي اكبر نسبة من اجمالي المياه في العراق حوالي (92%) وقد ساهمت عوامل عديدة في الآونة الاخيرة في التأثير على نوع وكمية المياه ومنها قلة سقوط الامطار وبناء السدود من جانب دول المنبع (تركيا وسوريا) فضلا عن انتشار الملوثات وسوء استخدام الانسان لموارد المياه، ولأهمية الموضوع فقد جاء البحث لدراسة (**الاثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والإمكانات المقترحة للحد منها**) لغرض التعرف على اثار هذه الظاهرة واسبابها وطرق قياسها وكيفية الحد من اثارها.

تعريف جغرافي بمنطقة الدراسة

تتمثل منطقة الدراسة بـ(محافظة بابل) التي تقع في الجزء الاوسط من العراق ضمن منطقة السهل الرسوبي، وتحدها محافظة بغداد من جهة الشمال ومحافظتي كربلاء والانبار من الغرب ومحافظتي النجف والقادسية من الجنوب ومحافظة واسط من الشرق، اما فلكياً فأنها تقع بين دائرتي عرض (32ْ. 30ً 32ْ) شمالاً وخطي طول (44ْ . 45ً 44ْ) شرقا، وتبلغ مساحتها (5315كم2) وتضم (4) اقضية و(12) ناحية. خارطة (1)

خارطة (١)
موقع منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة، الخارطة الادارية لمحافظة بابل، مقياس١: ٢٥٠٠٠٠ لعام ٢٠١٠

مفهوم الجفاف

الجفاف ظاهرة طبيعية تصاحب قلة سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة والتبخر، فالعلاقة بين الامطار الساقطة ودرجة الحرارة هي التي تحدد التبخر والاخير يحدد الجفاف بصورة دقيقة [1].

كما ان الجفاف ظاهرة طبيعية مؤقتة وغير دورية فقد تطول مدتها لسنوات لان الجفاف هو الفترة التي تقل بها الامطار عن معدلاتها السنوية بشكل كبير ولمدة طويلة، حيث يختلف مفهوم الجفاف عى القحولة فالقحولة ظاهرة طبيعية دائمة تسود في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية حيث تكون امطارها قليلة او معدومة، لذلك ينقسم الجفاف بحسب الفترة الزمنية التي يسود فيها الى:[2]

1. الجفاف الدائم: يتمثل في المناطق التي تستلم كميات قليلة من الامطار في حين تكون معدلات التبخر/ النتح مرتفعة فتكون المياه اللازمة للنبات قليلة لذا فالزراعة في هذه الحالة تعتمد بصورة رئيسية على العمليات الاروائية.
2. الجفاف الفصلي: يحدث خلال فصل الصيف فقط نتيجة للانعدام سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة وبالتالي ازدياد معدلات التبخر لذا تقتصر الزراعة على الفصل المطير من السنة.
3. الجفاف الطارىء: يحدث هذا النوع من الجفاف نتيجة لعدم انتظام عملية سقوط الامطار حيث يتركز في المناطق الرطبة وشبه الرطبة ممايؤدي الى هلاك النبات ويعد من اخطر انواع الجفاف لصعوبة التنبؤ به.
4. الجفاف غير المنظور: يتميز هذا النوع من الجفاف بقلة رطوبة التربة والهواء عن حاجة النبات مما يؤدي ذلك الى موت النبات او قلة انتاجيته.

ويمر الجفاف بأربع مراحل هي:

1. المرحلة الاولى: الجفاف المناخي الذي يبدأ بنقصان كمية الامطار عن معدلاتها السنوية ولمدة طويلة.
2. المرحلة الثانية: الجفاف الزراعي الذي يتمثل بفشل الزراعة ونقص الانتاج.

3. المرحلة الثالثة: الجفاف المائي الذي يحدث عندما ينخفض منسوب المياه في الخزانات المائية السطحية والجوفية عن معدلاتها.
4. المرحلة الرابعة: الجفاف الاقتصادي والاجتماعي الذي يحدث عندما يتأثر الاقتصاد والانسان بنقص المياه[3].

الخصائص المناخية المؤثرة على ظاهرة الجفاف في منطقة الدراسة

يعد المناخ بعناصره المختلفة في مقدمة الخصائص الجغرافية (الطبيعية) التي تحدد خصائص المنطقة (جافة ام رطبة)، فضلا عن تأثيره المباشرة او غير المباشرة على التربة والنبات والموارد المائية و الانشطة البشرية المختلفة وفي مقدمتها النشاط الزراعي.

تقع منطقة الدراسة وفق تصنيف (كوبن) للأقاليم المناخية ضمن اقليم المناخ الصحراوي الحار (Bwh) الذي يتصف بارتفاع معدلات الاشعاع الشمسي وارتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي وشحة الامطار وتذبذبها من سنة الى اخرى[4].

يتضح من جدول (1) ان المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي النظرية بلغت اعلاها في اشهر (حزيران، تموز، اب) (14. 13.4 . 13) ساعة/يوم على التوالي، وادناها في اشهر(كانون الثاني، كانون الاول)(10.5 . 10) ساعة/يوم على التوالي، اما المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلية بلغت اعلاها في اشهر (حزيران، تموز، اب) (12. 13. 12.3) ساعة/يوم على التوالي وادناها في أشهر (كانون الثاني، كانون الاول) (6.3 . 5.3) ساعة/يوم على التوالي.

اتضح مما سبق ان منطقة الدراسة تتميز بارتفاع عدد ساعات السطو ع الشمسي وهذا يؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة وازدياد معدلات التبخر من النباتات والتربة والمسطحات المائية ومن جانب اخر ان زيادة عدد ساعات السطوع الشمسي يؤدي الى تقليل القيمة الفعلية للأمطار وبالتالي يكون هنالك شحة بالموارد المائية السطحية والجوفية وعجز مائي كبير في المنطقة وسيادة الجفاف.

اما درجات الحرارة فقد بلغت اعلى معدل لدرجة الحرارة العظمى في اشهر (حزيران، تموز، اب) (41.5. 42.8 . 44)م° على التوالي، وادناها في اشهر (كانون الثاني، كانون الاول) (16..9 . 18)م° على التوالي، اما درجة الحرارة الصغرى بلغت اعلاها في اشهر (حزيران، تموز، اب) (25.2 . 36.3 . 27.1)م° على التوالي، وادناها في اشهر(كانون الثاني، كانون الاول)(4.9. 6.9)م° على التوالي، ويقترن ارتفاع درجات الحرارة مع ارتفاع معدلات التبخر من خلال زيادة الطاقة الحركية للماء ومن ثم تحوله الى بخار ومن جانب اخر ان ارتفاع درجات الحرارة تؤدي الى زيادة امتصاص النباتات للمياه لسد النقص الناجم عن التبخر لهذا تتطلب تلك العملية توفر مصادر كثير ة للمياه لتعويض النقص وكما تعمل ارتفاع درجات الحرارة على انخفاض القيمة الفعلية للأمطار وبالتالي حدوث عجز مائي في المنطقة.

اما كمية الامطار فأنها تبدأ بالسقوط ابتدأ من شهر تشرين الاول (3.9) ملم حتى شهر مارس (2.6) ملم ثم ينعدم سقوط الامطار في اشهر (حزيران . تموز . اب . ايلول). ويتضح ان سقوط الامطار الفعلية تبدأ من شهر تشرين الثاني وحتى شهر نيسان اي خلال (6) اشهر فقط مما يجعل فترة الجفاف تسود خلال (6) اشهر من السنة.

اما الرطوبة النسبية فسجل اعلى نسبة لها في اشهر(كانون الثاني، كانون الاول) (73.5 . 72.5)% على التوالي، وادناها في اشهر (حزيران، تموز، اب) (33.9. 32.3. 35.8)% على التوالي وتؤثر الرطوبة في حدوث الجفاف من خلال انخفاض الرطوبة في الصيف يؤدي الى زيادة معدلات التبخر وبذلك تنخفض القيمة الفعلية للأمطار وشحة المياه السطحية والجوفية مما انعكس ذلك على سيادة الجفاف اما عند ارتفاع الرطوبة تنخفض درجات الحرارة ومعدلات التبخر وزيادة القيمة الفعلية للأمطار ويصبح هنالك فائض مائي كبير.

وتعد الرياح الشمالية الغربية هي الرياح السائدة في منطقة الدراسة وقد سجل اعلى سرعة لها في شهر تموز (5.1)م/ثا حيث ان لحركة الرياح دور مهم في حدوث عملية التبخر فكلما ازدادت حركة الرياح ازدادت عملية التبخر من خلال ازاحة طبقة الهواء المشبعة ببخار الماء لتحل محلها طبقة الهواء الجافة فكلما كانت الرياح سريعة وجافة كلما كانت معدلات التبخر اكبر وبالتالي خلق ظروف مشجعة لبروز ظاهرة الجفاف، بينما ادنى سرعة لها كان في شهري (مايس . تشرين الثاني) (3 . 3) م/ثا على التوالي.

اما بالنسبة للتبخر فسجل اعلى ارتفاع لقيم التبخر في اشهر(حزيران، تموز، اب)(534.2 . 625.2 . 526.8) ملم على التوالي، وادنى قيمة لها كان في اشهر(كانون الثاني، كانون الاول) (84.8 . 91.5)ملم على التوالي، اما بالنسبة للعواصف الغبارية وهي احدى الظواهر الطقسية المرافقة للعناصر المناخية فكانت اكثر الشهور تكراراً لحدوثها هما شهري (نيسان، مايس)بلغت (19 . 10) يوم على التوالي.

يتضح مما سبق ان منطقة الدراسة تتميز بخصائص مناخية متمثلة بأرتفاع قيم الاشعاع الشمسي مما ادى الى ارتفاع درجات الحرارة وازدياد قيم التبخر من التربة والمسطحات المائية والنبات، فضلا عن قلة سقوط الامطار وتذبذبها من سنة الى اخرى مما انعكس ذلك على قلة الغطاء النباتي وجعل التربة جافة هشة مفككة وبروز مظاهر الجفاف.

يتضح مما سبق ان منطقة الدراسة يسودها الجفاف الدائم نتيجة لقلة سقوط الامطار واقتصارها على فصل الشتاء، فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر صيفا مما انعكس ذلك على تدني الانتاج الزراعي وانخفاض مستوى الموارد المائية السطحية والجوفية.

جدول(1) المعدلات الشهرية والسنوية للخصائص المناخية والظواهر الطقسية في محافظة بابل للمدة (1980 . 2014)

الاشهر	الاشعاع الشمسي (ساعة/ يوم)		درجة الحرارة (م°)			الامطار (ملم)	الرطوبة النسبية (%)	الرياح (م/ثا)	التبخر (ملم)	العواصف الغبارية (يوم)
	النظري	الفعلي	العظمى	الصغرى	المعدل					
كانون الثاني	10.5	6.3	16,9	4.9	10.9	15.8	73.5	3.2	84.8	7
شباط	10.1	7.1	20.9	7.5	14.2	9.4	63.3	3.6	104.3	3
اذار	11	7.7	26.5	11.5	19	8.2	51.1	3.7	210.6	7
نيسان	12	8.2	31	16.7	23.85	14.7	47.6	3.8	294.6	19
مايس	12.5	10	34.2	18.9	26.55	2.6	49.6	3	410.2	10
حزيران	14	12	41.5	25.2	33.35	-	33.9	4.6	534.2	1
تموز	13.4	13	42.8	36.3	34.55	-	32.3	5.1	625.2	-
اب	13	12.3	44	27.1	35.55	-	35.8	5	526.8	-
ايلول	12.1	10	40	23.3	31.65	-	40	4.2	411.2	1
تشرين الاول	11	8.2	37.4	21.2	29.3	3.9	36.8	3.9	272.6	7
تشرين الثاني	10.2	7	24.8	10.9	17.85	14.2	65.6	3	154.2	8
كانون الاول	10	5.3	18	6.9	12.45	18.2	72.5	3.4	91.5	8
المعدل	11.65	8.925	31.5	16.7	289.2	10.87	50.16	3.87	310.016	7.1

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لعام 2014.

قياس الجفاف في منطقة الدراسة

تعتمد جميع النظم الحديثة في تحديد الجفاف على مفهوم الموازنة المائية . المناخية والتي تعبر عن العلاقة الكمية بين التساقط والتبخر/ النتح، فعندما يكون مقدار التساقط (P) اكبر من مقدار التبخر/ النتح (E) يكون هنالك فائض مائي، اما اذا كان مقدار التساقط اقل من التبخر/ النتح ينتج عنه عجزاً مائياً وهذا يشير الى مقدار وفرة الحاجة لمياه الري وفي حالة عدم توفرها يؤدي الى حدوث الجفاف[5]. وعند تطبيق معادلة ديمارتون* لتحديد الجفاف في منطقة الدراسة اتضح انها تقع ضمن المناخ الصحراوي الجاف جدول (2) حيث كان معامل الجفاف (0.290)، وابرز صفاته ارتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي وشحة الامطار وتذبذبها من سنة لأخرى[6].

جدول (2) مؤشر الجفاف ونوع المناخ حسب تصنيف ديمارتون

مؤشر الجفاف	نوع المناخ	نوع النبات السائد
اقل من 5	جاف	صحراوي
9 . 5	شبه جاف	اعشاب قصيرة
19 . 10	شبه رطب	استبس
29 . 20	رطب	حشائش
30 فأكثر	رطب جدا	غابات

المصدر: فتحي عبد العزيز ابو راضي، الاصول العامة في الجغرافية المناخية مبادىء واسس نظرية، ج1، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 2006، ص 279.

لذا يعد الجفاف من اخطر القضايا البيئية التي يتعرض لها العراق وبضمنها منطقة الدراسة، وشهد العراق اربع مواسم جفاف واضحة خلال الاعوام (2000 . 2006 . 2008 . 2009) حيث وصل عدد المحافظات المتأثرة بالجفاف حتى عام (2008) (احد عشر) محافظة وكان اشدها في محافظات (نينوى، كركوك، البصرة، بابل، ديالى) وتشير القيم المتوقعة لمؤشرالهطول انه من المتوقع حصول جفاف شديد منذ بداية عام (2017) حتى عام (2026)[7].

وتوجد عدة معادلات لحساب الجفاف وفتراته الزمنية اعتمادا على كمية الامطار ودرجة الحرارة والتبخر ومنها معامل لانج (معامل المطر)** وفي ضوء ذلك ميز اربع مناطق مناخية يوضحها جدول (3).

جدول (3) مؤشر الجفاف وفق معامل لانج

الدرجة	شدة الجفاف
10 . 0	شديد الجفاف
40 . 10	جاف
160 . 40	شبه رطب
160 فأكثر	رطب

المصدر: علي صاحب الموسوي، عبد الحسن مدفون ابو رحيل، المناخ التطبيقي، ط2، دار الضياء للطباعة النشر، النجف الاشرف، 2013، ص89.

وعند تطبيق معامل لانج على منطقة الدراسة اتضح ان قيمته بلغت (0.300) لذلك فأنها تقع ضمن المنطقة (الشديدة الجفاف)جدول (3) حسب البيانات المناخية لعام (2014) جدول (1)، اما عند تطبيق معامل لانج على كميات الامطار ودرجات الحرارة للفترة (1981 . 2007) أتضح من جدول (4) وشكل (1) ان منطقة الدراسة وفقا لمعامل لانج تقع ضمن المناخ الشديد الجفاف، حيث كانت اشد السنوات جفافا هي (1982، 1987، 1988، 1992، 1993، 1994، 1996، 2003، 2006) مما يدل على ان منطقة الدراسة تعاني من عجز مائي لقلة سقوط الامطار وشحة المياه السطحية ولسنوات متتالية مما انعكس ذلك على جفافها.

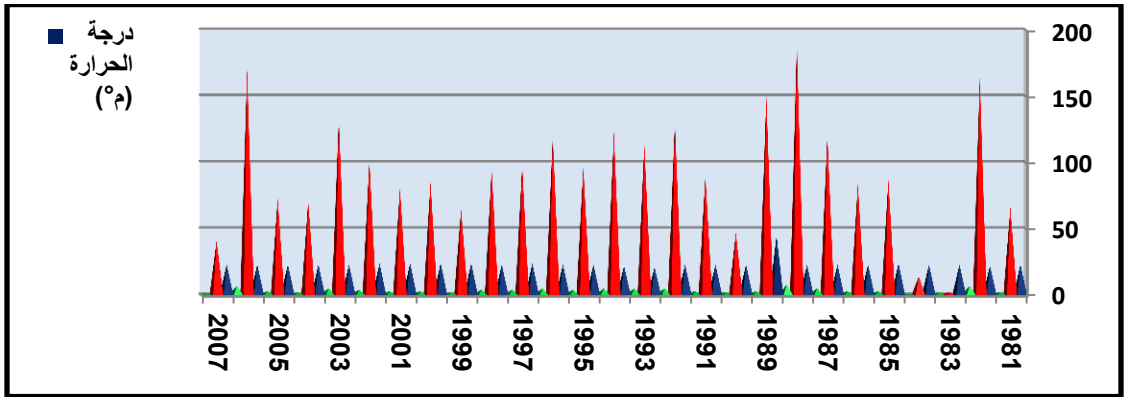
السنوات	درجة الحرارة (م°)	كمية الامطار (ملم)	معامل لانج
1981	23.6	66.3	2.80
1982	22.5	165.3	7.34
1983	23.1	2.5	2.70
1984	23.7	14.7	0.62
1985	24	87.3	3.63
1986	23.8	84.8	3.56
1987	23.8	121.1	5.08

8.05	191.7	23.8	1988
3.28	150.5	45.8	1989
2.02	47.4	23.4	1990
3.83	90.2	23.5	1991
5.55	131.1	23.6	1992
5.23	114.7	21.9	1993
5.39	123.5	22.9	1994
4.10	97.6	23.8	1995
5.11	120.1	23.5	1996
4.04	98.7	24.4	1997
4.12	95.8	23.2	1998
2.69	65.3	24.2	1999
3.48	85.3	24.5	2000
3.37	81.3	24.1	2001
4.21	102.8	24.4	2002
5.62	134.5	23.9	2003
2.98	71.1	23.8	2004
3.08	73.2	23.7	2005
7.12	170.3	23.9	2006
1.72	41	23.7	2007
4.41	102.8	23.3	المعدل

جدول (4) معامل لانج للسنوات (1981 . 2007) في منطقة الدراسة

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لعام (2007).

شكل (1) درجات الحرارة وكمية الامطار ومعامل لانج في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (4).

قياس العجز المائي . المناخي

تكتسب الدراسات الخاصة بالموازنة المائية . المناخية اهمية خاصة لارتباطها بمجالات تنمية الموارد المائية لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة ذات الموارد المائية المحدودة، ويطلق مصطلح الموازنة المائية . المناخية على العلاقة الكمية بين التساقط وكمية التبخر/ النتح لمعرفة مناطق الفائض المائي ومناطق العجز المائي، وتتأثر الموازنة المائية بشكل اساس ببعض العناصر المناخية ومنها (درجة الحرارة، التساقط، الرطوبة النسبية) [8].

ولتقدير حجم الموازنة المائية . المناخية في منطقة الدراسة تم تطبيق معادلة (ايفانوف) *** ويتضح من جدول (5) ان قيم التبخر/ النتح الممكن سجل اعلى ارتفاعا لها خلال اشهر الصيف لاسيما اشهر (حزيران، تموز، اب) فبلغت (405.093 . 432.140 . 423.677) ملم على التوالي ويعزى ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وانعدام سقوط الامطار حيث سجلت اعلى معدلات لدرجات الحرارة للاشهر نفسها

(33.35 . 34.55 . 35.55) م°، على التوالي في حين سجلت ادنى معدلات الرطوبة النسبية (33.9 . 32.3 . 35.8)% على التوالي، بينما سجلت ادنى معدلات لقيم التبخر/ النتح الممكن خلال اشهر الشتاء 0 كانون الثاني، كانون الاول) فبلغت (61.476 . 69.423) ملم وهي الاشهر نفسها التي شهدت انخفاض في درجات الحرارة (10.9 . 12.45) م° على التوالي بينما سجلت اعلى معدلات للرطوبة النسبية فكانت (73.5 . 72.5)% على التوالي.

جدول (5) معدلات التبخر/ النتح الممكن (ملم) وفق معادلة ايفانوف في منطقة الدراسة

الاشهر	درجة الحرارة (م°)	الرطوبة النسبية (%)	التبخر/ النتح الممكن (ملم) معامل ايفانوف
كانون الثاني	10.9	73.5	61.476
شباط	14.2	63.3	101.510
اذار	19	51.1	170.406
نيسان	23.85	47.6	225.077
مايس	26.55	49.6	241.079
حزيران	33.35	33.9	405.093
تموز	34.55	32.3	432.140
اب	35.55	35.8	423.677
ايلول	31.65	40	346.596
تشرين الاول	29.3	36.8	192.123
تشرين الثاني	17.85	65.6	113.692
كانون الاول	12.45	72.5	69.423
المجموع السنوي	289.2	50.16	2782.292

المصدر: من عمل الباحثة بألاعتماد على جدول (1).

وعند حساب الموازنة المائية . المناخية****، اتضح ان المجموع السنوي للعجز المائي بلغ (2704.292 ¯) جدول (6)، وسجل اعلى قيمة للعجز في شهر تموز (432.140¯) ملم وبنسبة(15.97%) بينما ادنى قيمة للعجز كان في شهر كانون الثاني (45.676¯) ملم بنسبة (1.68%)، نستنتج مما سبق ان منطقة الدراسة تعاني من عجز مائي كبير يعزى لارتفاع قيم التبخر/ النتح على حساب التساقط مما انعكس ذلك على انخفاض كميات المياه التي يحتاجها الانسان والنبات والحيوان والانشطة الاقتصادية المختلفة، فضلا عن جفاف التربة وتفككها وتعرضها الى عمليات التجوية والتعرية بأنواعها المختلفة.

جدول (6) الموازنة المائية . المناخية في منطقة الدراسة

الاشهر	كمية الامطار (ملم)	التبخر/ النتح الممكن(ملم)	الموازنة المائية . المناخية (ملم)	النسبة المئوية للعجز المائي (%)
كانون الثاني	15.8	61.476	-45.676	1.68
شباط	9.4	101.510	-92.11	3.40
اذار	8.2	170.406	-162.206	5.99
نيسان	14.7	225.077	-120.377	7.77
مايس	2.6	241.079	-238.479	8.81
حزيران	-	405.093	-405.093	14.97
تموز	-	432.140	-432.140	15.97
اب	-	423.677	-423.677	15.66
ايلول	-	346.596	-346.596	12.81
تشرين الاول	3.9	192.123	-188.223	6.96
تشرين الثاني	14.2	113.692	-99.492	3.67
كانون الاول	18.2	69.423	-51.223	1.89
المجموع السنوي	87	2782.292	-2704.292	%100

المصدر: من عمل الباحثة بألاعتماد على جدول (1) و(5).

الاثار البيئية لظاهرة الجفاف في منطقة الدراسة

1. اثر الجفاف على التربة

يؤدي الجفاف الى ظهور مشاكل عديدة للتربة ومنها التصحر هو تدهور الارض في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة وينتج عن عدة عوامل اهمها التغييرات المناخية ونشاط الانسان [9].

بلغت مساحة الاراضي المتصحرة في منطقة الدراسة حوالي (2000) دونم، فضلا عن ظهور الكثبان الرملية نتيجة لانخفاض القيمة الفعلية للأمطار وقلة الغطاء النباتي او انعدامه مما تسبب ذلك في اثار خطيرة على الانتاج الزراعي وقنوات الري وعلى طرق النقل وصحة الانسان حيث بلغت مساحة الاراضي التي تغطيها الكثبان الرملية في منطقة الدراسة حوالي (1000) دونم، بينما بلغت مساحة الاراضي غير صالحة للزراعة بسبب ارتفاع الاملاح (349448) دونم[10] وان سبب ارتفاع الاملاح في التربة هو بسبب سوء طرق الري المتبعة في المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها منطقة الدراسة حيث يؤدي تراكم مياه الري على سطح التربة لعدم وجود مبازل كافية او لعدم صلاحيتها الى ارتفاع معدلات تبخر المياه بسبب ارتفاع درجات الحرارة وفضلا عن ان بعض مياه الري ترتفع فيها نسبة الاملاح. كما ان استخدام الاسمدة الكيمياوية التي تحتوي على بعض الاملاح لها دور مهم في ارتفاع نسبة الاملاح في التربة، كما يؤدي جفاف التربة الى ازدياد نشاط عملية التعرية الريحية مادامت الارض جافة وهشة ومفككة وخالية من الغطاء النباتي لان النبات له دور مهم في الحفاظ على تماسك التربة وزيادة رطوبتها.

والتعرية الريحية هي عملية رفع ونقل الحبيبات الجافة المفككة من الطبقة السطحية من الارض غير المحمية بغطاء نباتي بفعل الطاقة الحركية للرياح[11]. وان من اهم العوامل التي تؤدي الى جفاف التربة وتفككها وبالتالي تعرضها للتعرية الريحية هو ارتفاع درجات الحرارة مما ينتج عنها ارتفاع نسبة التبخر/ النتح وقلة الغطاء النباتي وشحة الموارد المائية [12].

وتتباين شدة التعرية الريحية وفقاً لتباين الدقائق القابلة للتعرية الريحية اولاً وتبعاً لاختلاف سرعة الرياح ثانياً، اذ للرياح قوة ضغط مسلطة على سطح الارض تتناسب طردياً مع مربع سرعتها حيث تبدأ دقائق التربة الجافة المفككة بالانفصال عن سطح الارض عندما تصبح قوة ضغط الرياح المسلطة على تلك الدقائق اكبر من قوة الجاذبية الارضية ومن ثم التحرك بفعل الرياح محدثة التعرية الريحية[13].

ويمكن تقدير مقدار ضغط الرياح على تربة منطقة الدراسة بتطبيق المعادلة الاتية: $P= (0.006V^{*3})$

حيث ان P = مقدر ضغط الرياح (كغم/م2)، V = سرعة الرياح (كم/ساعة)

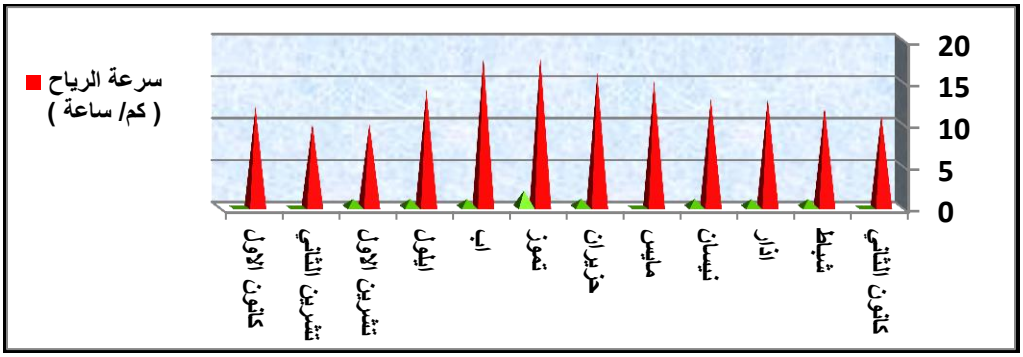
يتضح من جدول (7) وشكل (2) ان مقدار ضغط الرياح على سطح التربة يزداد مع ازدياد سرعة الرياح، حيث تبدأ سرعة الرياح بالزيادة التدريجية ابتدأ من شهر اذار لتبلغ (13.32) كم/ساعة حتى تبلغ اقصى سرعة لها خلال اشهر (حزيران، تموز، اب) (16.56 . 18.36 . 18) كم/ساعة على التوالي، مما جعل مقدار ضغط الرياح على التربة لتلك الاشهر هي اعلاها لتبلغ (1.645. 2.022 . 1.944)كغم/م2 على التوالي، ويعزى ذلك الى ان التربة تكون خلال اشهر الصيف جافة هشة معرضة للتعرية الريحية بفعل ارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر والسرع العالية للرياح فضلا عن شحة الموارد المائية، بينما كان ادنى مقدار لضغط الرياح على التربة في فصل الشتاء لاسيما في اشهر (تشرين الاول، تشرين الثاني، كانون الاول، كانون الثاني) حيث بلغت سرعة الرياح للأشهر نفسها (10.8 . 10.8 . 12.24 .11.52) كم/ساعة على التوالي وبلغ مقدار ضغط الرياح على التربة للأشهر نفسها (1.182. 0.699 .0.898 0.796)كغم/م2 على التوالي، ويعزى ذلك الى قوة تماسك ذرات التربة بفعل كثافة الغطاء النباتي وتوفر المياه اللازمة لزيادة رطوبة التربة مما يجعل قابلية ضغط الرياح على التربة قليلة او معدومة.

جدول (7) مقدار ضغط الرياح على سطح التربة في منطقة الدراسة

الاشهر	سرعة الرياح (كم/ ساعة)	مقدار ضغط الرياح (كغم/ م2)
كانون الثاني	11.52	0.796
شباط	12.96	1.007
اذار	13.32	1.064
نيسان	13.68	1.122
مايس	15.12	0.699
حزيران	16.56	1.645
تموز	18.36	2.022
اب	18	1.944
ايلول	14.04	1.371
تشرين الاول	10.8	1.182
تشرين الثاني	10.8	0.699
كانون الاول	12.24	0.898
المجموع السنوي	167.4	14.449

المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1).

شكل (2) سرعة الرياح ومقدار ضغط الرياح على التربة في منطقة الدراسة



المصدر/ من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (7).

وعند تطبيق معادلة (Chepil)***** لغرض تقدير قابلية التربة للتعرية الريحية أتضح ان منطقة الدراسة تقع ضمن القدرة الحتية العالية جداً جدول(8)، حيث بلغ اعلى قيمة لقابلية التربة للتعرية الرياحية في شهر مايس (2374208.8) جدول (9) ويعزى ذلك الى انخفاض القيمة الفعلية للأمطار والتي بلغت (0.232)انج وازدياد سرع الرياح وارتفاع درجات الحرارة مما ينتج عنها ارتفاع قيم التبخر مما ادى ذلك الى جفاف التربة وتفككها وسهولة نقلها بواسطة الرياح، بينما ادنى قيمة لقابلية التربة للتعرية الريحية كانت في شهر كانون الاول بلغت (243.18) ويعزى ذلك الى ارتفاع القيمة الفعلية للأمطار الساقطة والتي بلغت (26.572)انج، حيث تزداد معدلات الامطار الساقطة على معدلات التبخر/النتح ويؤدي سقوط الامطار خلال فصل الشتاء الى زيادة المحتوى الرطوبة للتربة وتماسك ذراتها وبالتالي يقل تأثرها بالتعرية الريحية.

جدول (8) معامل درجة التعرية الريحية حسب معامل (Chepil)

الدرجات	شدة التعرية
0-17	قليلة جداً
18- 35	قليلة
36-71	متوسطة
72-150	عالية
150 فأكثر	عالية جداً

المصدر: عدنان هزاع البياتي، كاظم موسى، "المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق"، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (23)، 1989، ص79.

جدول(9)القابلية المناخية لتعرية التربة وفقا لمعادلة (chepil) في منطقة الدراسة للمدة (1980 . 2014)

الاشهر	معدل سرعة الرياح (ميل/ساعة) *	المطر الفعال (انج) **	Chepil
كانون الثاني	7.2	22.725	278.692
شباط	8.1	6.204	5330.66
اذار	8.325	3.526	17914.26
نيسان	8.55	8.967	2999.22
مايس	6.75	0.232	2374208.8
حزيران	10.35	-	-
تموز	11.475	-	-
اب	11.25	-	-
ايلول	9.45	-	-
تشرين الاول	8.775	0.507	1043249.92
تشرين الثاني	6.75	11.218	941.84
كانون الاول	7.65	26.572	243.18
المجموع السنوي	104.625	79.953	3445167.272

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1).

* نستخرج سرعة الرياح (ميل/ ساعة) من ضرب سرعة الرياح (م/ثا) لكل شهر في (3600) ثم تقسم على (1000) و(1.6).

** نستخرج المطر الفعال من ضرب المطر المتساقط لكل شهر بعامل المطر لذلك الشهر حسب المعادلة الاتية: F=N/T

حيث ان:F = معامل المطر، N = كمية المطر المتساقط (ملم)، T = درجة الحرارة (م°)

ولتقدير قيم القابلية المناخية لتعرية الرياح في منطقة الدراسة تم تطبيق المعادلة التي وضعتها منظمة الغذاء والزراعة العالمية (F.A.O) وصيغتها كالاتي[14]:

$$C = \sum 12 * (V)\ 3\ (PET - n(P$$

$$100\ PET$$

حيث ان: C = القابلية المناخية للتعرية الريحية

V = المعدل الشهري لسرعة الرياح (م/ثا)

PET = المعدل الشهري للتبخر/ النتح الممكن(ملم)

P = كمية الامطار (ملم)

n = عدد ايام الشهر.

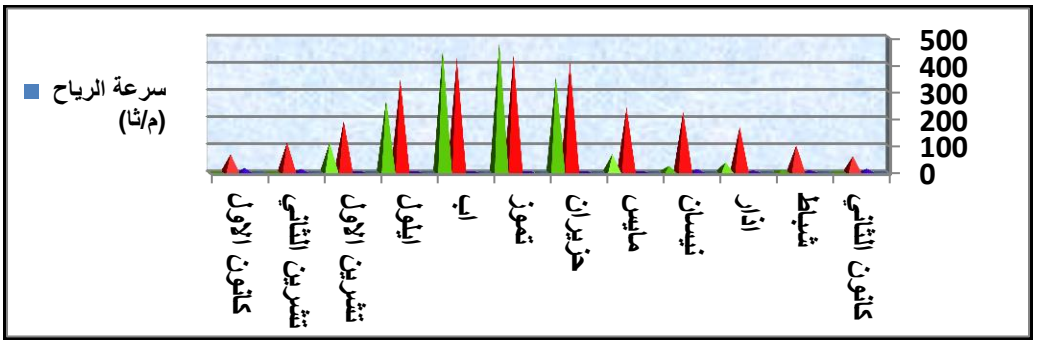
يتضح من جدول (10) وشكل (3) ان المجموع السنوي للقابلية المناخية للتعرية الريحية في منطقة الدراسة بلغ (1824.493)، حيث تتباين تلك القابلية خلال فصول السنة اذ تنعدم القابلية المناخية خلال اشهر الفصل البارد من السنة والمتمثلة بأشهر (كانون الاول، كانون الثاني) بلغت (0.0100. 0.011)على التوالي، ويعزى ذلك الى زيادة معدلات سقوط في تلك الاشهر حيث بلغت (18.2. 15.8) ملم على التوالي حيث تساهم تلك الامطار المتغلغة عبر مسامات التربة الى زيادة محتواها الرطوبي وتماسك ذراتها ومن ثم عدم تأثرها بالتعرية الريحية، وثم تأخذ المعدلات الشهرية للقابلية المناخية لتعرية الرياح بالزيادة حتى تبلغ اعلى معدلاتها خلال اشهر (حزيران، تموز، اب) فبلغت (355.145. 483.99. 456.25) على التوالي، ويعزى ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة اذ بلغت معدلاتها (33.35. 35.5534.55)م° على التوالي وارتفاع قيم التبخر/النتح الممكن اذ بلغت (405.093. 432.140، 423.677)ملم على التوالي وارتفاع سرع الرياح فبلغت (4.6 . 5.1 .5)م/ثا على التوالي.

جدول (10) القابلية المناخية لتعرية الرياح وفق معادلة الغذاء والزراعة العالمية (F.A.O) لمنطقة الدراسة للمدة (1980. 2014)

الاشهر	سرعة الرياح (م/ثا)	الامطار (ملم)	التبخر/ النتح *الممكن(ملم)	القابلية المناخية لتعرية الرياح
كانون الثاني	3.2	15.8	61.476	0.011
شباط	3.6	9.4	101.510	11.055
اذار	3.7	8.2	170.406	38.784
نيسان	3.8	14.7	225.077	25.602
مايس	3	2.6	241.079	69.871
حزيران	4.6	-	405.093	355.145
تموز	5.1	-	432.140	483.99
اب	5	-	423.677	456.25
ايلول	4.2	-	346.596	270.1
تشرين الاول	3.9	3.9	192.123	111.902
تشرين الثاني	3	14.2	113.692	1.773
كانون الاول	3.4	18.2	69.423	0.0100
المجموع السنوي	3.87	87	2782.292	1824.493

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1) و (6).

شكل (3) سرعة الرياح والتبخر/النتح الممكن وكمية الامطار والقابلية المناخية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (10).

تضح مما سبق ان قابلية التربة للتعرية الريحية تزداد خلال فصل الصيف، بينما تقل خلال فصل الشتاء ويعزى ذلك بالدرجة الاساس الى قلة الغطاء النباتي باعتباره غطاء واقي للتربة حيث يساهم في زيادة رطوبة التربة وتماسك ذراتها وكما يقلل من اثر الاشعاع الشمسي الساقط على سطح الارض، فضلا عن تقليل سرعة الرياح.

2. اثر الجفاف على الزراعة

يعد تغير المناخ احد الاسباب الرئيسية لتراجع الانتاج الزراعي حيث يتمثل بسيادة الجفاف وندرة الموارد المائية مما انعكس على انخفاض انتاجية الارض وارتفاع ملوحتها وتعرضها لمظاهر التصحر لان المياه هي العامل الاساس لقيام النشاط الزراعي وبالتالي توفير الغذاء للإنسان، وبما ان منطقة الدراسة تكون امطارها قليلة ومتذبذبة ومقتصرة على فصل الشتاء، فضلا عن انخفاض مناسيب المياه لذلك نلاحظ انخفاض في مساحة الاراضي المزروعة وخاصة في الموسم الصيفي.

ويتضح من جدول (11) ان مساحة منطقة الدراسة بلغت (2126000) دونم، كانت مساحة الاراضي الصالحة للزراعة (1263074) دونم، بينما بلغت مساحة الاراضي المزروعة فعلاً (863754) دونم مما يعني ان حوالي (399320) دونم من الاراضي تترك دون زراعة، وبالتالي تكون تربتها جافة هشة مفككة معرضة للتعرية الريحية، بينما بلغت مساحة الاراضي غير صالحة للزراعة بسبب ارتفاع الاملاح (349448) دونم وبذلك تكون مساحة الاراضي المفتوحة امام التعرية الريحية حوالي (596884) دونم.

ومن جانب اخر يؤدي التباين الفصلي لزراعة الارض الى زيادة فعالية التعرية الريحية، حيث ان مساحة الاراضي المزروعة للموسم الصيفي بلغت (275497) دونم، اما الموسم الشتوي بلغ (588257) دونم لعام (2016) ويعزى انخفاض مساحة الاراض المزروعة صيفاً الى انعدام سقوط الامطار وشحة الموارد المائية السطحية، فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر مما جعل المزارعون يعزفون عن الزراعة خلال الموسم الصيفي مما ادى ذلك الى جعل التربة جافة هشة مفككة مهيأة للتعرية الريحية، وكما ادى انخفاض انتاجية الارض الزراعية وعدم قدرتها على اعالة اعداد السكان الى عزوف المزارعين عن الزراعة وتركها او تحولها الى اراضي سكنية لغرض الانتفاع منها.

ومن جانب اخر يساهم النشاط الزراعي بزيادة نسبة الضائعات المائية عن طريق عملية الري غير الصحيحة، حيث بلغ نسبة الضائعات المائية بالنسبة للمحاصيل الصيفية حوالي (45%)، اما المحاصيل الشتوية (35%).

كما تؤثر ذرات الغبار على المحاصيل الشتوية والصيفية على حد سواء لاسيما اذا استمرت لفترة طويلة اذ يصاحب ذلك ارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة مما يؤدي الى زيادة النتح مما يساهم ذلك في عدم التوازن المائي للنباتات وبالتالي تزداد حاجتها المائية وعند عدم توفر المياه اللازمة ستتعرض الى الذبول والاصفرار والجفاف.

جدول (11) مساحة الاراضي في منطقة الدراسة

نوع الارض	المساحة (دونم)
المساحة الكلية للمحافظة	2126000
المساحة الصالحة للزراعة	1263074
المساحة المزروعة فعلا	863.754
مساحة الاراضي المزروعة للموسم الصيفي	275497
مساحة الاراضي المزروعة للموسم الشتوي	588257
مساحة الاراضي غير الصالحة للزراعة بسبب الاملاح	349448
مساحة الاراضي المهددة بالتصحر	2000
مساحة الاراضي التي تغطيها الكثبان الرملية	1000

المصدر: مديرية زراعة محافظة بابل، شعبة الاحصاء الزراعي، بيانات غير منشورة لعام (2016).

3. اثر الجفاف على الموارد المائية

للجفاف تأثير كبير على شحة مياه الانهار نتيجة لانخفاض كمية الامطار الساقطة، فضلا عن قيام دول المنبع (تركيا وسوريا) بإقامة السدود مما اثر ذلك على قلة مصادر تغذية الانهار وبالتالي هبوط منسوب المياه في الانهار بنسبة اكثر من (53%) لعام (2000) فنجم عن ذلك خسائر كبير في الانتاج الزراعي بنسبة (38%).

كما من المتوقع بحسب تقرير لمنظمة اليونسكو ان التغير المناخ سيساهم في خفض منسوب نهر الفرات خلال السنوات القادمة لذلك سيكون هنالك تراجع في كمية الامطار الساقطة على المرتفعات التركية بنسبة (60.10%) مما يؤدي الى تراجع مماثل في تدفق مياه نهر الفرات بحوالي (73%) فهذا التناقص في المياه سيؤثر على الانشطة الاقتصادية لاسيما الزراعية منها. كما ان نوعية المياه تؤثر بشكل كبير على صحة الانسان حيث ان تلوث المياه او شحتها يؤدي الى انتشار الامراض والاوبئة.

وان عدد المشاريع المائية العاملة في منطقة الدراسة بلغت (19) مشروعا موزعا على اقضية ونواحي منطقة الدراسة، اما عدد المجمعات المائية فبلغت (329) مجمعا في حين تبلغ كمية المياه المنتجة ضمن هذه المجمعات (547.484) م3/ يوم من الماء الصالح للشرب، بينما كانت الحاجة الكلية للمياه (645.566) م3/يوم بالنسبة لسكان منطقة الدراسة والبالغ عددهم (2007783) نسمة مما يعني ان هنالك عجز مائي مقداره (98.082) م3/يوم اما نسبة الضائعات المائية بلغت (45.060) م3/يوم، كما ان نسبة المخدومين بشبكة المياه الصالحة للشرب للسكان الحضر بلغت (72%) اما سكان الريف (28%)[15]، مما يدل على وجود عجز مائي في ارياف منطقة الدراسة حيث يضطر السكان الى الاعتماد على مياه الانهار والجداول الملوثة غير الصالحة لشرب الانسان وهذا يدل على انتشار الامراض والاوبئة في تلك المناطق التي يكون مصدرها شحة وتلوث المياه واهم هذه الامراض (الاسهال، الكوليرا، التهاب الكبد الفايروسي (E)، التيفوئيد)، حيث تشير احصاءات وزارة الصحة ان عدد الامراض التي تنقل عن طريق المياه الملوثة لعام (2011) اي خلال موسم الجفاف الشديدة في العراق لاسيما (مرض الاسهال) بلغت (1076131) حالة تركزت اكثرها في (بغداد، نينوى، بابل، ذي قار) بحيث ادت الى وفاة (350) حالة، بينما بلغ عدد حالات الاصابة بمرض الكبد الفايروسي من نوع (E) الناتج عن تلوث المياه في منطقة الدراسة (43) حالة تركزت معظمها في قضاء الهاشمية بواقع (38) حالة ويعزى ذلك الى شحة المياه وتلوثها حيث ان بعض القرى لاتزال تعتمد على مياه الانهار والابار الملوثة.

الامكانات المقترحة للحد من اثار الجفاف

توجد عدة طرق بالإمكان اتباعها للحد من الاثار السيئة لظاهرة الجفاف أهمها ما يلي:.

1. حصاد المياه: يعرف حصاد المياه بأنه عملية جمع او حجز مياه الامطار او المياه الجارية للاستفادة القصوى منها مع الحفاظ عليها نظيفة خالية من الملوثات، ويمكن استخدام تلك المياه للأغراض المنزلية وفي الزراعة والصناعة وحقن المياه الجوفية وتوليد الطاقة الكهربائية.

وتعد تقنية حصاد المياه مصدرا جيدا للمياه وخاصة في المناطق الجافة وشبة الجافة رغم قلة سقوط الامطار الا ان كمية الامطار الساقطة بمعدل (10 ملم) تنتج ما يعادل (100) لتر، وتختلف طرق حصاد المياه من مكان الى اخر اعتمادا على خصائص التربة ودرجة انحدار الارض وكمية الامطار الساقطة، حيث يتم حجز المياه الجارية من خلال بناء السدود لحجز تلك الانهار والاودية او من خلال تحويل مجاري الجداول والاودية جزئيا او كليا بقنوات لتخزينها في خزانات صناعية معدة لتجميع المياه وعادة يستفاد من درجة انحدار الارض بحيث تنساب المياه تلقائيا الى الخزان.

اما حصاد مياه الامطار فيتم من خلال جمع مياه الامطار من اسطح المباني وتوجيهها نحو الخزانات او ابار محفورة لهذا الغرض او عمل حفر وسدود ترابية لجمع مياه الامطار ويتم معالجة سطحها من خلال تسويته وكبس تربته لتصبح غير منفذة للماء وتستخدم هذه الطريقة في المناطق الجافة وشبه الجافة للاستفادة من مياه الامطار القليلة، وكذلك اتباع الزراعة الشريطية او زراعة المدرجات للاحتفاظ بمياه الامطار لفترات اطول مما يعمل على زيادة رطوبة التربة وتماسكها، او تغطية التربة بالمواد العضوية (اوراق النباتات او الاغصان) او بمواد غير عضوية (الحصى والصخور) للتقليل من عملية تبخر المياه من التربة فتحافظ التربة على رطوبتها[16].

2. التقليل من نسبة التبخر/ النتح: سواء من التربة او من النبات وذلك من خلال زراعة التربة بمحاصيل تتحمل الجفاف والملوحة وذات نتح قليل كمحصول (القمح، الشعير، العلف)، فضلا عن زراعة الاشجار العالية والتي تعمل كمصدات للرياح مما يقلل من معدلات التبخر/النتح. آو تغطية التربة ببقايا النباتات.
3. التشجير: يساهم الغطاء النباتي بصورة كبيرة في التقليل من اثر الجفاف وذلك من خلال زيادة الرطوبة وبالتالي سقوط الامطار حيث يعمل الغطاء النباتي على التقليل من كمية الاشعة الشمسية الواصل الى سطح الارض من خلال عملية عكس الاشعة الشمسية وامتصاصها من قبل النباتات، كما يقوم النبات بالمحافظة على التربة من خلال زيادة رطوبتها وتماسكها. كما يساهم الغطاء النباتي في التأثير على سرعة الرياح من خلال تقليل سرعتها مما ينعكس ذلك على انخفاض معدلات التبخر.
4. استخدام الاساليب الصحيحة في الزراعة: تتمثل باستخدام الاساليب الحديثة في الزراعة سواء في الحراثة والري، فضلا عن زراعة المحاصيل التي تساهم في تحسين خصائص التربة كمحاصيل البقولية التي تقوم بتثبيت النتروجين في التربة، واتباع الدورات الزراعية واستخدام الاسمدة العضوية ومكافحة الآفات الزراعية, كما يجب استخدام اساليب الري الحديثة والمتمثلة بـ(الري بالتنقيط او الري بالرش) لغرض التقليل من كميات المياه الضائعة بسبب التبخر او المياه المتسربة الى باطن الارض.
5. نشر الوعي بين الافراد من خلال تعريفهم بخطورة الجفاف واسبابه واثاره المدمرة لغرض استخدام الموارد الطبيعية والبشرية بصورة افضل وبطرق سليمة وصحيحة.
6. خفض نسبة الملوثات: كان لارتفاع نسبة الملوثات في الجو بسبب النشاط الصناعي دور مهم في بروز مشاكل مناخية وطقسية عديدة اهمها (موجات الحر، الجفاف، الامطار الحامضية، الاحتباس الحراري)، حيث تعمل الغازات المنبعثة من المصانع ووسائل النقل والمواصلات فضلا عن استخدام الاجهزة الكهربائية والالكترونية على ارتفاع درجة حرارة سطح الارض وثم ارتفاع معدلات التبخر في المنطقة.

الاستنتاجات

1. اتضح ان ظاهرة الجفاف في منطقة الدراسة ظاهرة مناخية دائمة تحدث نتيجة لقلة سقوط الامطار واقتصارها على فصل الشتاء، فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر صيفا مما انعكس ذلك على تدني انتاجية الارض وانخفاض مستوى الموارد المائية السطحية والجوفية.
2. اتضح من خلال الدراسة ان لخصائص المناخ والمتمثلة بـ(الاشعاع الشمسي، درجة الحرارة والامطار والتبخر، الرياح) دور مهم في سيادة الجفاف لمدة (6) اشهر وبالتالي انعكس ذلك على ارتفاع نسبة العجز المائي في منطقة الدراسة.
3. ان للجفاف اثر كبيرعلى الانظمة البيئية (التربة، الموارد المائية، الزراعة) وبالتالي ظهور مشاكل كثيرة منها (التصحر، تملح التربة، تعرية التربة بواسطة الرياح، ظهور الكثبان الرملية، تلوث المياه والتربة، تدني الانتاج الزراعي، ظهور الامراض والاوبئة).
4. تقع منطقة الدراسة وفقا لمؤشر ديمارتون ضمن المناخ الصحراوي الجاف حيث كان معامل الجاف (0.290)، اما بالنسبة لمعامل لانج فقد بلغ (0.300)، مما انعكس ذلك على ارتفاع نسبة العجز المائي ليبلغ مجموعه السنوي (2704.292-) ملم.
5. سجل اعلى قيمة للعجز المائي في شهر تموز (432.140-) ملم، وادناه في شهر كانون الثاني (45.676-)ملم.

الهوامش

(1) قصي عبد المجيد السامرائي، عبد مخور نجم الريحاني، جغرافية الاراضي الجافة، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1990، ص27.

(2) عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطابع جامعة بغداد، جامعة بغداد، 1990، ص112.113.

(3) علي احمد غانم، المناخ التطبيقي، ط1، دار الميسرة للطباعة والنشر، الاردن، 2010، ص 278 . 279.

(4) علي البنا، اسس الجغرافية المناخية والنباتية، دار النهضة العربية، لبنان، 1968، ص 179.

(5) عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص122. 123.

* معادلة ديمارتون:. ق = م/ ح + 10

ق = 87/ 289، 2 + 10

حيث ان:. ق= مؤشر الجفاف، م= كمية الامطار السنوية (ملم)، ح= معدل الحرارة السنوي (م˚)، 10= قيمة ثابتة

المصدر:. علي البنا، اسس الجغرافية المناخية والنباتية، مصدر سابق، ص179.

(6) علي البنا، اسس الجغرافية المناخية والنباتية، مصدر سابق، ص 179.

(7) الاطار الوطني للادارة المتكاملة لمخاطر الجفاف في العراق (دراسة تحليلية)، منظمة اليونسكو، منظمة الامم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، 2014، ص 12.

** معامل لانج (معامل المطر) F=N/T

حيث ان:

F = معامل المطر، N = مجموع التساقط السنوي (ملم)، T = المعدل السنوي للحرارة (م˚)

المصدر:. علي صاحب طالب الموسوي، عبد الحسن مدفون أبو رحيل، علم المناخ التطبيقي، ط2، مطبعة الضياء، النجف الاشرف 2012، ص89.

(8) صالح عاتي الموسوي، عماد راتب كتاب، " اثر المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمشروع الجربوعية في محافظة بابل "، كلية الاداب، جامعة القادسية، المجلد(9)، 2016، ص 188.

*** معادلة ايفانوف:. E =0.0018 (T + 25)2 (100 – A)

حيث ان E = التبخر/ النتح الممكن (ملم)

T = متوسط درجة الحرارة الشهري (م˚)

A = متوسط الرطوبة النسبية

المصدر: علي صاحب طالب الموسوي، عبد الحسن مدفون أبو رحيل، علم المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص93.

**** حساب الموازنة المائية . المناخية وفق المعادلة الاتي:.

P–PE = + –

حيث ان P = كمية الامطار (ملم)، PE = التبخر/ النتح الممكن(ملم)، + = فائض مائي، – = عجز مائي

المصدر:. فاضل الحسني، مهدي الصحاف، اساسيات علم المناخ التطبيقي، مطابع دار الحكمة، 1990، ص88.

(9) محمد عبد الفتاح القصاص، التصحر تدهور الاراضي في المناطق الجافة، سلسلة عالم المعرفة، (242)، الكويت، 1999، ص7.

(10) مدرية زراعة محافظة بابل، قسم الاحصاء الزراعي، بيانات غير منشورة لعام (2016).

(11) عبد الله سالم المالكي، " العلاقة الفصلية والمكانية بين التعرية الريحية وتكرار الظواهر الغبارية في محافظتي البصرة وذي قار "، مجلة اداب ذي قار، العدد (4)، المجلد(1)، 2011، ص220.

(12) علي عبد عباس العزاوي، محمود حمادة، صالح الجبوري، " الجفاف المناخي وتأثيراته البيئية في منطقة الجزيرة العراقية "، مجلة سرى من رأى، العدد(2)، المجلد(2)، 2006، ص89.

(13) علي صاحب طالب الموسوي، حمزية ميري كاظم، " مظاهر التصحر في محافظة النجف وتأثيراته البيئية"، مجلة البحوث الجغرافية، العدد(19)، 2014، ص27.

***** (Chepil) صيغته كالاتي:. $C= 386 * (V (PE)^2/^3)$

حيث ان:C = القدرة الحتية للرياح، V = معدل سرعة الرياح(ميل/ساعة)، PE = المطر الفعال

(14) عبد الله سالم المالكي، " العلاقة الفصلية والمكانية بين التعرية الريحية وتكرار الظواهر الغبارية في محافظتي البصرة وذي قار"، مصدر سابق، ص 225.

(15)مديرية الموارد المائية في محافظة بابل، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة لعام (2016).

(16) علي احمد غانم، المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص 203 . 204.

المصادر

1. ابو راضي، فتحي عبد العزيز، الاصول العامة في الجغرافية المناخية مبادئ واسس نظرية، ج1، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 2006.
2. البنا، علي، اسس الجغرافية المناخية والنباتية، دار النهضة العربية، لبنان، 1968.
3. البياتي، عدنان هزاع ا، كاظم موسى، "المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق"، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية العدد (23)، 1989.
4. الحسني، فاضل، مهدي الصحاف، اساسيات علم المناخ التطبيقي، مطابع دار الحكمة، 1990.
5. الراوي، عادل سعيد، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطابع جامعة بغداد، جامعة بغداد، 1990.
6. السامرائي، قصي عبد المجيد، عبد مخور نجم الريحاني، جغرافية الاراضي الجافة، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1990.
7. القصاص، محمد عبد الفتاح، التصحر تدهور الاراضي في المناطق الجافة، سلسلة عالم المعرفة، (242)، الكويت، 1999.
8. العزاوي، علي عبد عباس، محمود حمادة، صالح الجبوري، "الجفاف المناخي وتأثيراته البيئية في منطقة الجزيرة العراقية"، مجلة سرى من رأى، العدد (2)، المجلد (2)، 2006.
9. غانم، علي احمد، المناخ التطبيقي، ط1، دار الميسرة، الاردن، 2010.

10. الموسوي، علي صاحب طالب، عبد الحسن مدفون أبو رحيل، علم المناخ التطبيقي، ط2، مطبعة الضياء، النجف الاشرف، 2012.
11. الموسوي، صالح عاتي، عماد راتب كتاب، "اثر المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمشروع الجربوعية في محافظة بابل"، كلية الآداب، جامعة القادسية، المجلد (9)، .2016
12. الموسوي، عبد الله سالم، "العلاقة الفصلية والمكانية بين التعرية الريحية وتكرار الظواهر الغبارية في محافظتي البصرة وذي قار"، مجلة آداب ذي قار، العدد (4)، المجلد (1)، .2011
13. الموسوي، علي صاحب طالب، حمزية ميري كاظم، " مظاهر التصحر في محافظة النجف وتأثيراته البيئية"، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (19)، .2014
14. الاطار الوطني للإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف في العراق (دراسة تحليلية)، منظمة اليونسكو، منظمة الامم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، 2014.
15. مديرية الموارد المائية في محافظة بابل، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة لعام (2016).
16. مديرية زراعة محافظة بابل، شعبة الاحصاء الزراعي، بيانات غير منشورة لعام (2016).
17. وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لعام 2014.