Journal of University of Anbar for Humanities
مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية
Available online at: http://juah.uoanbar.edu.iq
Volume 21- Issue 1- March 2024 | المجلد ٢١- العدد ١ – اذار ٢٠٢٤

Climatic Problems Facing Agricultural (vegetable) Production in the Countryside of Habbaniya District

Researcher Rahma M. Ibrahim **Asst. Prof. Dr. Ismail M. Khalifa**
University of Anbar - College of Education for Humanities

Corresponding author E-mail:
20h5007@uoanbaar.edu.iq
ed.ismaiel.muhammad@uoanbar.edu.iq

Submitted: 03/08/2022
Accepted: 27/09/2022
Published: 15/03/2024

ORCID
0000-0000-0000-0000
0000-0001-6615-2996

©Authors, 2024, College of Education for Humanities University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

10.37653/juah.2024.182656

Abstract:

Objectives: Identifying the climatic problems that hinder agricultural production and trying to overcome the impact of the problem of drought and water loss and evapotranspiration, which appear evident in the study area in order to improve the level of agricultural plant production there. Knowledge of the climatic elements affecting the climate water budget, along with the use of special mathematical equations in extracting evaporation-transpiration rates and extracting the water deficit.

Method: The analytical-deductive approach was adopted to analyze and distribute agricultural land uses in the countryside of Habbaniyah District. The descriptive approach was also adopted to analyze the problems of distributing these uses and find appropriate solutions for them.

Results: The climate characteristics (solar radiation, temperature, rain, evaporation, wind) have an important role in the prevalence of drought for a period of (5) months, and thus this was reflected in the high percentage of water deficit in the study area. It became clear that the phenomenon of drought in the study area is a permanent climatic phenomenon that occurs as a result of the lack of rainfall and its confinement to the winter season, in addition to the high temperatures and evaporation rates in the summer, which was reflected in the low

productivity of the land and the low level of surface and groundwater resources.

Conclusion: Directing farmers and specialists to avoid growing highly transpiring plants, which are of little economic benefit, removing plants of little benefit, removing non-productive leaves from plants, and cultivating low transpiring plant strains. 3- Using modern irrigation methods (drip irrigation or sprinkler irrigation) for the purpose of reducing the amount of water lost due to evaporation or water seeping into the ground.

Keywords: climate problems, drought,evaporation, Habbaniya countryside

المشكلات المناخية التي تواجه الانتاج الزراعي(النباتي) في ريف قضاء الحبانية

الباحثة رحمة مزهر ابراهيم أ. م. د. اسماعيل محمد خليفة

جامعة الانبار- كلية التربية للعلوم الانسانية

الملخص:

الاهداف: تحديد المشكلات المناخية التي تعيق الإنتاج الزراعي ومحاولة التغلب على أثر مشكلة الجفاف والضياع المائي التبخر–نتح، التي تبدو واضحة في منطقة الدراسة من أجل تحسين مستوى الإنتاج الزراعي النباتي فيها، ومعرفة العناصر المناخية المؤثرة في الموازنة المائية المناخية مع استخدام المعادلات الرياضية الخاصة في استخراج معدلات التبخر نتح واستخراج العجز المائي.

المنهجية: أعتمد المنهج التحليلي – الاستنتاجي لتحليل و توزيع أستعمالات الأرض الزراعية في ريف قضاء الحبانية، كما أعتمد المنهج الوصفي لتحليل مشكلات توزيع هذه الاستعمالات وإيجاد الحلول المناسبة لها.

النتائج: ان لخصائص المناخ والمتمثلة بـ (الاشعاع الشمسي، درجة الحرارة والامطار والتبخر، الرياح) دور مهم في سيادة الجفاف لمدة (5) اشهر وبالتالي انعكس ذلك على ارتفاع نسبة العجز المائي في منطقة الدراسة. واتضح أن ظاهرة الجفاف في منطقة الدراسة ظاهرة مناخية دائمة تحدث نتيجة لقلة سقوط الأمطار واقتصارها على فصل الشتاء فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر صيفا مما انعكس ذلك على تدنى انتاجية الارض وانخفاض

مستوى الموارد المائية السطحية والجوفية.

التوصيات: توجيه المزارعين والمختصين بالابتعاد عن زراعة النباتات كبيرة النتح، والتي تكون ذات فائدة اقتصادية قليلة وإزالة النباتات قليلة الفائدة وإزالة الأوراق غير المنتجة من النباتات وزراعة السلالات النباتية قليلة النتح ،استخدام أساليب الري الحديثة والمتمثلة بـ(الري بالتنقيط أو الري بالرش) لغرض التقليل من كميات المياه الضائعة بسبب التبخر أو المياه المتسربة الى باطن الأرض

الكلمات المفتاحية : مشكلات المناخية، الجفاف، تبخر–نتح، ريف الحبانية.

المقدمة

تعد دراسة المناخ ومعرفة خصائصه من العوامل المؤثرة في الإنتاج الزراعي لا نه العامل الذي يحدد نمو وإنتاج المحاصيل الزراعية حيث ان لكل محصول زراعي ظروفاً مناخية معينة ، ينمو ويجود بها فإذا تجاوز ذلك يسبب المشاكل لهذه المحاصيل . حيث يسود مناخ العراق وبشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص الظاهرة القارية إذ وجود المدى الحراري اليومي والسنوي وطول الفصل الحار وقصر الفصل البارد واعتدال المناخ لعدة أسابيع خلال الفصلين القصيرين (الربيع والخريف) ، كما يتصف مناخ المنطقة بقلة الامطار وشحتها وللرطوبة النسبية ايضاً ، الأمر الذي اعطى أهمية كبرى للمناخ بتقييم عناصره المؤثرة في الزراعة ومن المشكلات المناخية التي تم التطرق اليها في البحث هي الجفاف، والضياع المائي بواسطة التبخر – نتح.

اولا: مشكلة البحث:

١. هل للمشكلات المناخية التي تعاني منها منطقة الدراسة الاثر في تناقص الانتاج الزراعي(النباتي).

٢– هل بل الامكان وضع الحلول المناسبة لمعالجة المشكلات المناخية(الجفاف، التبخر– نتح).

ثانيا: فرضية الدراسة:

١. للمشكلات المناخية الاثر الواضح على تناقص الانتاج الزراعي(النباتي).

٢. امكانية وضع الحلول المناسبة لتجاوز المشكلات المناخية التي تحول دون تحقيق زيادة في الانتاج الزراعي(النباتي).

ثالثا: هدف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق العديد من الأهداف التي عبرها يمكن الوصول إلى مستوى من الإنتاج الزراعي التي تستطيع معها تحقيق الاكتفاء الزراعي للقضاء والمحافظة رغم تعدد الأسباب التي تعيقها ومن هذه الأهداف هي:

1. تحديد المشكلات المناخية التي تعيق الإنتاج الزراعي ومحاولة التغلب على أثر مشكلة الجفاف والضياع المائي التبخر–نتح، التي تبدو واضحة في منطقة الدراسة من أجل تحسين مستوى الإنتاج الزراعي النباتي فيها.

2. تهدف الدراسة إلى معرفة العناصر المناخية المؤثرة في الموازنة المائية المناخية مع استخدام المعادلات الرياضية الخاصة في استخراج معدلات التبخر نتح واستخراج العجز المائي.

رابعا: حدود منطقة البحث :

– الموقع الفلكي :

يقع قضاء الحبانية بين دائرتي عرض(٣٣.٠٩.٠٠°. ٣٣.٣١.٠٠ °) شمالاً، وبين قوسي طول (٤٣.١٥.٠٠ °– ٤٣.٣٧.٠٠ °) شرقاً .

– الموقع الجغرافي : يقع قضاء الحبانية ، في وسط العراق ضمن الجزء الشرقي من محافظة الأنبار ومركزه ناحية الخالدية، ويقع في الى الغرب من العاصمة بغداد إذ تبعد عنها بمسافة(٩٠) كم، ويبعد قضاء الحبانية(٢٠) م عن مركز مدينة الرمادي غرباً و يبعد(٢٥) كم عن مركز مدينة الفلوجة شرقاً، يحد قضاء الحبانية من جهة الشمال والغرب والجنوب قضاء الرمادي اما من جهة الشرق فتحدها الحدود الادارية لقضائي الفلوجة والعامرية ، وتبلغ مساحة قضاء الحبانية الكلية(٨٠٢) كم^{٢}.خريطة (١).

١. الجفاف Drought :

ظاهرة مناخية طبيعية مؤقتة وغير منتظمة لها صلة بالإنسان وإمكاناته الاقتصادية ومن مسبباته قلة الامطار وتقلبها وشدة الاشعاع الشمسي وزيادة معدلات الحرارة والتبخر[١]. وهذا لا يعني ان الجفاف هو انعدام سقوط الأمطار فقط وإنما قلتها وعدم كفايتها في فترة نمو

[١] خليل كاظم جاسم العيساوي، تحليل أثر نوبات الجفاف المناخي على الغطاء النباتي باعتماد مؤشر SPI وقرينة NDVI في محافظة الأنبار (إقليم الجزيرة) باستخدام Gis، المجلة العراقية لدراسات الصحراء – جامعة الأنبار – المجلد ١٠ – العدد ١ – ص ١٥.

وإنتاج المحاصيل الزراعية الشتوية منها والصيفية ، لذلك فالجفاف هو المدة الزمنية التي تكون فيها كمية المياه في التربة أقل مما يتبخر منها أو ما ينتح من أوراق النباتات مسببة اضراراً واسعة للمحاصيل ينتج عنها الذبول والهلاك ونقص في الإنتاجية[٢].

وينقسم الجفاف عدة انواع نذكر منها:

١. الجفاف الدائم: وهو النوع الذي تمثله الصحراء ، إذ لا يوجد فصل ممطر يساوي كمية الماء اللازمة للإنبات ، ولا يوجد في مثل هذه المواقع إلا الأنواع الشديدة التكيف ولا تقوم الزراعة إلا بعمليات الإرواء .

٢. الجفاف الفصلي : يتميز هذا النوع باقتصار سقوط الامطار على فصل وانعدامها في فصل أخر وتقوم الزراعة في الفصل المطير.

٣. الجفاف الطارئ: ينتج هذا النوع من الجفاف عن عدم انتظام أو تقلب سقوط الأمطار ويقتصر هذا النوع على المناطق الرطبة وشبه الرطبة . فقد تمتد مدة طويلة دون سقوط المطر مما يؤدي الى هلاك المزروعات. وهو من أخطر انواع الجفاف لصعوبة التنبؤ به ، ويحدث بسبب التغاير الطبيعي الحرج للأمطار في الزمان والمكان . إن هذا النوع من أنواع الجفاف يعتبر ذات مخاطر كبيرة وذلك أما أن يحدث في بداية الموسم المطري وبالتالي يمتنع الفلاحين عن الزراعة خوفا من أن تكون سنة جافة [٣].

٤.الجفاف غير المنظور: تقل في هذا النوع من الجفاف الرطوبة (الجوية أو رطوبة التربة) عن حاجة النبات ، وان انخفاض الرطوبة اليومية أو الشهرية عن الحد الذي يحتاج اليه النبات يؤدي الى موت النبات أو قلة كثافته أو قزمية. يتبين من ذلك إن الجفاف ظاهرة طبيعية تتمثل في انخفاض كميات الأمطار الساقطة أو تناقصها عن معدلاتها الاعتيادية في أوقات معينة، والتي قد تستمر لفترات طويلة [٤]، و يبدو ان منطقة الدراسة موضوع البحث تقع ضمن المفهوم الأول(الجفاف الدائم)، فالأمطار وأن اقتصرت على السقوط في فصل الشتاء

---

[2]Roger. G.Baarry , Richard . J. Chorley , Atmosphere . wea ther and climate Athed .Rout ledge London.2004,p84.

[٣] ناصر والي فريح الركابي، ظاهرة الجفاف وأثرها في إنتاج القمح والشعير في محافظات نينوى – ديالى– ذي قار، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ،كلية الآداب – جامعة بغداد، ٢٠٠٣،ص٦٠.

[٤] مثنى فاضل علي، تحليل جغرافي لواقع الجفاف والعجز المائي المناخي والامكانات المقترحة لمعالجتها (دراسة تطبيقية على محافظة النجف) مجلة آداب الكوفة ، العدد ٢.ص٢١٥.

فهي لا تسد حاجة النباتات من المياه لذلك اعتمدوا على الارواء. ومن اشكال الجفاف الاخرى هي كما يأتي:

١. الجفاف المناخي Climatic Drought: يعني ان كميات التساقط المطرية والثلجية المحصل عليها في منطقة معينة تكون أقل من العادية ، أي حدوث عجز في كمية التساقط مقارنة مع المعدل ويرتبط ذلك بزيادة ساعات الإشعاع الشمسي وارتفاع معدلات درجات الحرارة مما يؤدي الى زيادة كمية التبخر والنتح[٥].

2. الجفاف الزراعي (Agricultural Drought) : وهي مدة مستمرة من الجفاف يحدث فيها نقص في الامطار، وانخفاض في الرطوبة عند منطقة الجذور(root zone) في التربة. وجفاف التربة من المياه ينعكس بسرعة على جفاف النباتات سواء كانت طبيعية او مزروعة. ويسمى الجفاف الزراعي ايضا بالجفاف البيدولوجي(Pedology Drought) والذي يعني جفاف الترب لعدم هطول الامطار او لغياب الترطب بوساطة الندى. ويطلق عليه ايضا بالجفاف الفلاحي حيث لا يتحدد بكمية الامطار وحدها، وانما كذلك بأسلوب التوزيع الفصلي للأمطار، ومدى مطابقته للمتطلبات المائية للمزروعات. ومقارنة مع الجفاف المناخي فان الجفاف الزراعي يغطي عادة مساحة اقل، حيث ان تأثيره يقتصر على الاراضي الزراعية، اما الجفاف المناخي فان يغطي الاراضي الزراعية وغير الزراعية. ويتميز الجفاف الزراعي بخطورته الكبيرة على الانسان لارتباطه بغذائه . ويختلف تأثير الجفاف الزراعي بحسب وقت حدوثه، فالجفاف الزراعي(المبكر) الذي يحدث في بداية الموسم الزراعي ، هو اشد ضررا من الجفاف الذي يحدث في نهاية الموسم الزراعي. لأن عدم توفر المياه للنباتات منذ البداية(الجفاف المبكر) يعني توقف الموسم الزراعي.[٦]

٣.الجفاف المائي(الهيدرولوجي) (Hydrological Drought): هو انخفاض واضح وحرج في مستويات المياه الباطنية وانخفاض واضح في مناسيب الانهار والمجاري المائية[٧]. وبالعادة ما تأتي ظروف الجفاف الهيدرولوجية بصورة متأخرة عن الجفاف المناخي والزراعي،

---

[٥] علي جاسم جوده الكناني، العلاقات المكانية بين مظاهر الجفاف وإمكانات الزراعة المستدامة في محافظة بابل، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة البصرة، ٢٠١٩،ص١٦.

[٦] سالار علي خضر الدزني ، الجفاف المناخي في العراق الماضي والحاضر، دارالاداب للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة ١، ٢٠٢١، ص٢٧.

[٧] نفس المصدر، ص٢٨.

يحدث الجفاف المناخي بسبب نقص الامطار اما الجفاف الهيدرولوجي يحصل بسبب نقصان رطوبة التربة[٨]. والجفاف الهيدرولوجي يمكن ان يكون بفعل الانسان ايضا، من خلال اقامة العديد من السدود على المنابع العليا للأنهار ، مما يؤدي الى قلة او حتى جفاف المناطق الواقعة في المجرى الادنى من الانهار، وما يحدث في العصر الحالي من انشاء تركيا وايران من العديد من السدود على منابع نهري دجلة والفرات يمكن ان يتطور في المستقبل الى حدوث جفاف هيدرولوجي في كل من سوريا والعراق. صورة(١).

صورة(١) جفاف نهر الفرات.

التقطت الصورة بتاريخ ٢٠٢٢/٥/٢٨.

لكي لا يكون الكلام عشوائيا عن جفاف منطقة الدراسة ، ومن خلال تطبيق معادلة ثورنثويت تبين ان مناخ منطقة الدراسة وبشكل عام يقع ضمن المنطقة (الجافة) وناتج المعادلة هو(٦.٣١).انظر جدول(١). كما تأخذ المعادلة الصيغة الاتية[٩]:

[٨]Donald A. Wilhite , preparing for drought a guidebook for developing countries , op . cit , P. 6 .

[٩] عادل سعيد الراوي ، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، ١٩٩٠، ص١١٤.

$$\sum_{12} = 1.65\left(\frac{r}{T+12.2}\right)^{\frac{10}{9}}$$

حيث ان:

r=السواقط السنوية/ ملم.

T=معدل درجة الحرارة السنوي/ م°.

جدول(١) مناخ منطقة الدراسة وفق معادلة ثورنثويت (كفاية المطر)

مجموع الامطار السنوي/ملم	معدل درجة الحرارة /م	كفاية الامطار الساقطة	نوع المحطة
١١٦.٢	٢٢.٣٣	٦.٣١	جافة

المصدر: بالاعتماد: على جدول(4).

Table 1 shows that the climate of the study area, in general, falls within the (dry) region, and the result of the equation is (6.31).

جدول(٢) مناطق مناخية حسب كفاية المطر حسب معادلة ثورنثويت هي:

وصف المنطقة	كفاية السواقط
جافة	اقل من ١٦
شبة جافة	١٦-٣١
شبة رطبة	٣٢-٦٣
رطبة	٦٤-١٢٧
رطبة جدا	١٢٨ واكثر

ولتحديد نوع المناخ للأشهر المطيرة في محطة منطقة الدراسة تم الاعتماد على معادلة ديمارتون لتحديد المناخ وتكتب بالصيغة الاتية[١٠]:

$$\text{معامل الجفاف لشهر معين} = \frac{\text{معدل الامطار ذلك الشهر (mm)}}{\text{معدل درجات الحرارة لنفس الشهر (c°)} + ١٠} \times ١٢$$

فاذا كان الناتج:

اقل من(٥) يكون نوع المناخ (جافا)

بين (٥-١٠) يكون نوع المناخ(شبه جاف)

[١٠] جودت هدايت محمد، حساب معامل الجفاف وتحديد نوع المناخ للأشهر المطيرة في محطات مختارة في العراق ، مجلة جامعة كركوك، الدراسات العلمية ، المجلد ١٥، العدد ٢، ٢٠٢٠، ص ٦٧.

اكثر من(١٠) يكون نوع المناخ(رطبا)

ومن خلال ملاحظة الجدول(٣) يتبين لنا ان كل من الاشهر(نيسان، ايار، ايلول، تشرين الاول) كانت اشهر جافة اذ بلغ معامل الجفاف طبقا لمعيار ديمارتون(٤.٠٢، ١.٢٩، ٠.١١، ٢.٧٤) على التوالي، وكانت الاشهر(كانون الثاني، شباط اذار، تشرين الثاني، كانون الاول) كانت اشهر شبه جافة طبقا لمعيار ديمارتون(٩.٤٧، ٨.٩٧، ٥.٨٠، ٦.٠٢، ٧.٤٤) التوالي.

كما مبين في الشكل(١).

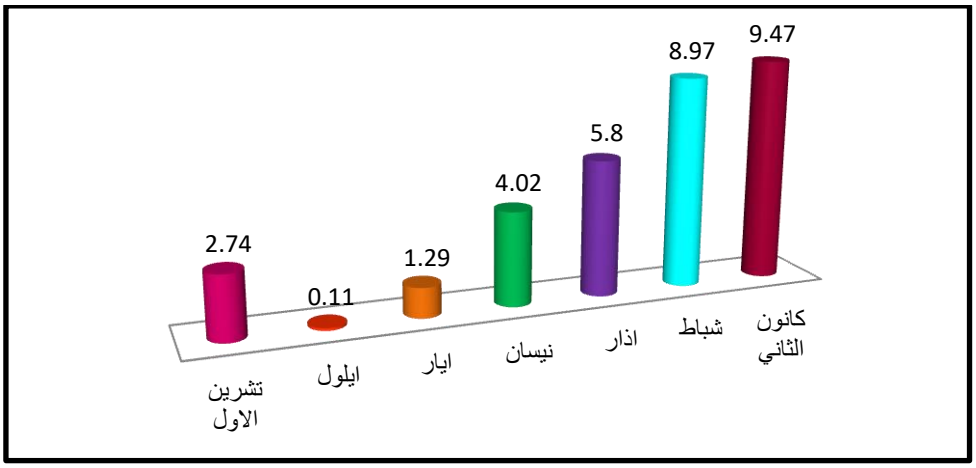
جدول(٣) معامل الجفاف ونوع المناخ للأشهر المطيرة في محطة الرمادي المناخية حسب معامل ديمارتون للمدة (١٩٨١-٢٠١٩).

الاشهر المطيرة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الأول
معامل الجفاف	٩.٤٧	٨.٩٧	٥.٨٠	٤.٠٢	١.٢٩	٠.١١	٢.٧٤	٦.٠٢	٧.٤٤
نوع المناخ	شبه جاف	شبه جاف	شبه جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	شبه جاف	شبه جاف

المصدر: بالاعتماد على جدول(4).

From Table (3), it becomes clear to us that each of the months (April, May, September, October) were dry months, as the dryness coefficient according to the Demarton criterion reached (4.02, 1.29, 0.11, 2.74) respectively, and the months (January, February, March, November, December) were semi-dry months according to the Demarton criterion (9.47, 8.97, 5.80, 6.02, 7.44) respectively.

شكل(١) معامل الجفاف للأشهر المطيرة في محطة الرمادي المناخية حسب معامل ديمارتون للمدة (١٩٨١-٢٠١٩).



المصدر: بالاعتماد على جدول(٣).

ان للجفاف تأثير في إنتاج الاجزاء الخضراء حيث تبين ان الاجزاء النامية هي الأكثر تأثيراً بنقص الماء. وفي مرحلة التزهير وتكوين البذور وما بعدها اكثر حساسية بنقص الماء من المراحل الأخرى . بسبب اضطراب موازنة الماء الداخلي في تلك المرحلة من النمو كما لوحظ الإسراع في تكوين الأجزاء الزهرية والثمرية في حالة تعرضها للجفاف اذ ان بعض النباتات تبدأ بتكوين الأجزاء الثمرية ولا زالت بعض أجزاء النباتات خضراء . كما يؤدي الجفاف الى توقف الأزهار بوقت مبكر من المألوف اذا كانت فترة الجفاف طويلة . كما يؤدي الجفاف في مرحلة التزهير الى تقليل عدد الثمار والبذور ونقص في وزن الحبوب . واصفرار الثمار بسبب توقف عملية التركيب الضوئي ففي تجربة أجريت تم خلالها تعريض المحصول القمح الى الجفاف بعد ٤.٣ أسابيع من التلقيح لوحظ بان تأثيرات سلبية مهمة ظهرت بالمقارنة مع حالة المحاصيل تحت ظروف الرطوبة. ان استمرار الجفاف يؤثر في العمليات الفسيولوجية المختلفة في النبات (انخفاض معدل التمثيل الضوئي، ازدياد التنفس ،انخفاض معدلات المواد الغذائية للنبات ، عدم الاتزان في التركيب الكيماوي للأنسجة المختلفة[١١].

وفي ذات الوقت يكون لها الاثر غير مباشر نتيجة التأخر في مواعيد الزراعة وبالتالي تأخير النضج ونسبة عقد الازهار فضلا عن تذبذب الناتج الكلي فان متوسط إنتاجية وحدة المساحة تكون منخفضة جدا[١٢].

يعد المناخ بعناصره المختلفة في مقدمة الخصائص الجغرافية (الطبيعية) التي تحدد خصائص المنطقة (جافة ام رطبة)، فضلا عن تأثيره المباشرة أو غير المباشرة على التربة والنبات والموارد المائية و الانشطة البشرية المختلفة وفي مقدمتها النشاط الزراعي. تقع منطقة الدراسة ضمن المناخ الجاف الذي يتصف بارتفاع معدلات الاشعاع الشمسي وارتفاع المدى

[١١] ناصر والي فريح الركابي، مصدر سابق، ص١٧٠.

[١٢] مصطفى احمد الشوريجي، تاثير الجفاف على الانتاج الزراعي بالمناطق الجافة وشبه الجافة والاستراتيجية العامة للتخفيف من اثار دورات الجفاف المتكررة . من بحوث حلقة العمل حول استراتيجية تطوير الموارد المائية تحت ظروف الجفاف، دمشق، ١٩٨٩ المركز العربي للمناطق الجافة والاراضي القاحلة ، دمشق ١٩٩٠ ، ص٧٣.

الحراري اليومي والسنوي وشحة الامطار وتذبذبها من سنة الى اخرى[١٣]. يتبين لنا من جدول (٤) ان عدد ساعات السطوع الشمسي النظرية قد بلغت معدلاتها الشهرية اعلاها في شهر (تموز) (١٤,١٢) ساعة يوم على التوالي ، وأقلها في شهر (كانون الاول) (٩.٥٣) ساعة يوم على التوالي، اما عدد ساعات السطوع الفعلية فقد بلغت معدلاتها اعلاها في اشهر (حزيران، تموز، آب) (١٢.٢، ١٢، ١١.٨) ساعة يوم على التوالي واقلها في أشهر (كانون الثاني، كانون الأول) (٦.٩، ٦.٣) ساعة يوم على التوالي. اتضح مما تقدم أن منطقة الدراسة تتسم بازدياد عدد ساعات السطوع الشمسي وهذا يحدث ارتفاع في درجات الحرارة وزيادة معدل التبخر من التربة و النباتات المسطحات المائية ومن ناحية أخرى أن ازدياد عدد ساعات السطوع يؤدي الى تخفيض القيمة الحقيقية للأمطار ويودي ذلك الى قلة بالمصادر المائية السطحية والباطنية وعجز مائي كبير وسيادة الجفاف. اما فيما يتعلق بدرجات الحرارة فقد بلغ معدل لدرجة الحرارة العظمى في اشهر(حزيران، نموز، آب) (٣٨.٢، ٤٢.٣، ٤٢) م على التوالي وهو اعلى معدل لها ، واقلها في أشهر(كانون الثاني، شباط) (١٥.٢، ١٨.١) م على التوالي، أما معدل درجة الحرارة الصغرى بلغت اعلى ارتفاع لها في اشهر(حزيران، تموز، آب) (٢٣.٩، ٢٦.٢، ٢٥.٢) م على التوالي، واقلها في اشهر (كانون الثاني، شباط) (٤.٧، ٥.٩) م على التوالي.

ويقترن ارتفاع درجات الحرارة مع ارتفاع معدلات التبخر من خلال زيادة الطاقة الحركية للماء ومن ثم تحوله الى بخار ومن جانب آخر أن ارتفاع درجات الحرارة تؤدي الى زيادة امتصاص النباتات للمياه لسد النقص الناجم عن التبخر لهذا تتطلب تلك العملية توفر مصادر كثيرة للمياه لتعويض النقص وكما تعمل ارتفاع درجات الحرارة على انخفاض القيمة الفعلية للأمطار وبالتالي حدوث عجز مائي في المنطقة [١٤]. اما الأمطار فأنها تأخذ بالهطول بدأ من شهر ايلول(٠.٤) ملم الى شهر ايار(٤.٦) ملم ثم يتوقف هطول الامطار في اشهر(حزيران، تموز، آب) ، ويتبين أن هطول الأمطار تبدأ من شهر تشرين الاول وحتى شهر ايار اي خلال(٧) شهور فقط هذا يجعل فترة الحفاف(٥) أشهر من السنة. اما الرطوبة

[١٣] افراح ابراهيم شمخي، الاثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والامكانات المقترحة للحد منها ، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم الانسانية التربوية و الانسانية / جامعة بابل ، العدد٣٨، ٢٠١٨، ص١٠٤٣.

[١٤] نفس المصدر، ص١٠٤٣.

النسبية فسجل أعلى نسبة لها في اشهر (كانون الثاني، كانون الاول) (٧٣.١، ٦٥)% على التوالي، وأقلها في اشهر(حزيران، تموز، آب) (٣٤.١، ٣١.٢، ٣٥) % على التوالي. ان نقصان الرطوبة في الصيف يؤدي الى رفع معدل التبخر وانخفاض القيمة الفعلية للأمطار وشحة المياه الجوفية والسطحية مما ساعد ذلك على سيادة الجفاف. كما ان الرياح الشمالية الغربية في منطقة الدراسة هي الرياح السائدة وقد بلغت أعلى معدل لها في شهر تموز (٢.٨) م/ ثا اما اقل سرعة لها كانت(١.٧) م / ثا في اشهر(تشرين الاول، تشرين الثاني، كانون الاول). تساعد الرياح في حدوث عملية التبخر فكلما ازدادت سرعة الرياح ارتفعت معدلات التبخر من خلال إزالة الهواء المشبع ببخار الماء ليحل مكانها طبقة الهواء الجافة و خلق ظروف تساعد لظهور الجفاف. اما معدلات التبخر فأعلى ارتفاع له في أشهر حزيران ، تموز ، آب) (٣٨١.٤، ٤٤٢.٧، ٤١١.٢) ملم على التوالي ، واقل قيمة كانت في أشهر(كانون الثاني، كانون الأول)(٧٠.١، ٨٠.٧) ملم على التوالي. يتبين لنا مما سبق أن منطقة الدراسة تتميز بارتفاع معدلات الإشعاع الشمسي مما ساعد على ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر من التربة والنبات والمسطحات المائية ، فضلا عن انخفاض سقوط الامطار وتذبذبها من سنة الى اخرى مما ساعد على نقص الغطاء النباتي وجعل التربة مفككة هشة جافة وبروز مظاهر الجفاف.

جدول(٤) المعدلات الشهرية والسنوية للخصائص المناخية لمحطة الرمادي المناخية للمدة (١٩٨١-٢٠١٩) م.

الشهر	الاشعاع الشمسي النظري	الاشعاع الشمسي الفعلي	درجات الحرارة الصغرى(م)	درجات الحرارة العظمى(م)	متوسط درجات الحرارة(م)	الامطار (ملم)	الرطوبة النسبية %	التبخر (ملم)	سرعة الرياح (م/ ثا)
كانون٢	10.7	6.9	4.7	15.2	9.95	19.7	73.1	70.1	1.9
شباط	11.1	7.5	5.9	18.1	12	20.2	64.9	101.4	2.4
اذار	12.1	8.3	10	24.9	17.45	15.7	56.4	180.5	2.6
نيسان	13.4	8.3	14.8	29.2	22	12.4	59.6	213.6	2.4

الشهر	الاشعاع الشمسي النظري	الاشعاع الشمسي الفعلي	درجات الحرارة الصغرى(م)	درجات الحرارة العظمى(م)	متوسط درجات الحرارة(م)	الامطار (ملم)	الرطوبة النسبية %	التبخر (ملم)	سرعة الرياح (م/ ثا)
ايار	14.3	9.7	20.1	35.3	27.7	4.6	40.8	302.1	2.5
حزيران	13.28	12.2	23.9	38.2	31.05	0	34.1	381.4	2.7
تموز	14.12	12	26.2	42.3	34.25	0	31.2	442.7	2.8
اب	13.22	11.8	25.2	42	33.6	0	35	411.2	2.3
ايلول	12.2	11.7	12.2	38.6	25.4	0.4	40	327.9	2
ت١	11.19	8.7	16.4	32.4	24.4	9	51.2	206.8	1.7
ت٢	10.25	7.4	10.5	25.2	17.85	16.5	63.8	123.1	1.7
ك١	9.53	6.3	6.1	18.7	12.4	17.7	65	80.7	1.7
٥ م	12.1	9.2	14.66	30	22.33	9.68	51.2	2842	2.2

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢١.

It is clear from Table (4) that the number of theoretical hours of sunshine reached their highest monthly averages in the month of July (14.12) hours per day, respectively, and their lowest in the month of December (9.53) hours per day, respectively.

٢. الضياع المائي بواسطة التبخر – النتح Evaporatio transpiration:

التبخر ويقصد به انطلاق الماء على شكل بخار من المسطحات المائية والتربة إلى الغلاف الجوي، أما النتح فهو بخار الماء الذي تطلقه النباتات إلى الهواء من الفتحات الموجودة على أوراقها فضلا عن البخار المنطلق من أجسام الحيوانات والإنسان وكلا النوعين التبخر والنتح يطلق عليهما مجتمعين (Evapotranspiration)[١٥]. يقسم التبخر إلى : التبخر الممكن أو المحتم (potential evaporation) هو التبخر من المسطحات المائية

[١٥] نقيب عباس حماد هديب الفهداوي، أثر المناخ على كفاءة العاملين وقدرتهم الإنتاجية في محافظة الأنبار، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية ـ جامعة الانبار، ٢٠٢١، ص٨٤-٨٥.

أو من التربة المتشبعة بالمياه إذ توجد مياه تكفي للتعويض عن المياه المفقودة بشكل مستمر وهو أعلى تبخر يمكن ان يحدث ويتأثر بالعادة بالظروف المناخية[١٦]. التبخر الحقيقي) هي مقدار المياه المتبخرة بالفعل من التربة إذ ينعدم في التربة الجافة جدا ويوازن التبخر الممكن في التربة المشبعة والمسطحات المائية[١٧]. معرفة الضياع المائي عن طريق التبخر/ النتح ذات أهمية بالغة في تقدير الاحتياجات المائية لكل محصول زراعي خلال فترة نموه ، والذي يمكن أساسه اختيار المحاصيل الزراعية الأكثر ملائمة من غيرها للظروف المناخية الحرارية والمائية السائدة في منطقة ما. اضافة الى انه يتحكم في تصميم مشاريع الري المختلفة بما فيها سعة شبكة الري اللازمة لا يصال المياه الى الحقول الزراعية خصوصا اذا اخذنا الفترة التي تتطلب فيها المحاصيل حاجتها القصوى من مياه الري[١٨].

وبناء على ذلك تم استخراج معدلات التبخر/ نتح في منطقة الدراسة بواسطة معادلة ايفانوف.

*. معادلة (ايفانوف) $E=0.0018(T+25)^2(100-A)$

E=التبخر–النتح الكلي(ملمتر)

T=متوسط درجة الحرارة الشهري(مئوي)

A=متوسط الرطوبة النسبية الشهري(%)

جدول(٥) التوازن المائي الشهري في ريف قضاء الحبانية للمدة(١٩٨١–٢٠١٩).

الشهور	معدل التبخر/ نتح الممكن ملم حسب معادلة ايفانوف	الامطار/ملم	مقدار النقص/ملم
كانون الثاني	59.14	19.7	-39.44
شباط	86.49	20.2	-66.29

[١٦] صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي ، اسس علم المناخ، دار الحكمة للطباعة والنشر، العراق،١٩٩٠، ص٢٣١.

[١٧] علي أحمد غانم ، المناخ التطبيقي ، الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان – الأردن ، ٢٠١٩ ، ص ٩٩.

[١٨] سعدون ظاهر خلف الدليمي، مشاكل الانتاج الزراعي في ريف قضاء الرمادي ،رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الانبار،٢٠٠٥. ص ٦٨.

* عباس فاضل عبيد القره غولي،التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخداماتها في محافظة القادسية،أُطروحة دكتوراه(غير منشورة) كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٤، ص٦٥.

الشهور	معدل التبخر/ نتح الممكن ملم حسب معادلة ايفانوف	الامطار/ملم	مقدار النقص/ملم
اذار	141.45	15.7	-125.75
نيسان	160.6	12.4	-148.2
آيار	296.7	4.6	-292.1
حزيران	114.3	0	-114.3
تموز	434.7	0	-434.7
آب	401.7	0	-401.7
ايلول	274.3	0.4	-273.9
تشرين الأول	214.3	9	-205.3
تشرين الثاني	119.6	16.5	-103.1
كانون الأول	88.1	17.7	-70.4
المعدل	199.28	9.68	-189.6

المصدر: بالاعتماد على جدول(٤).

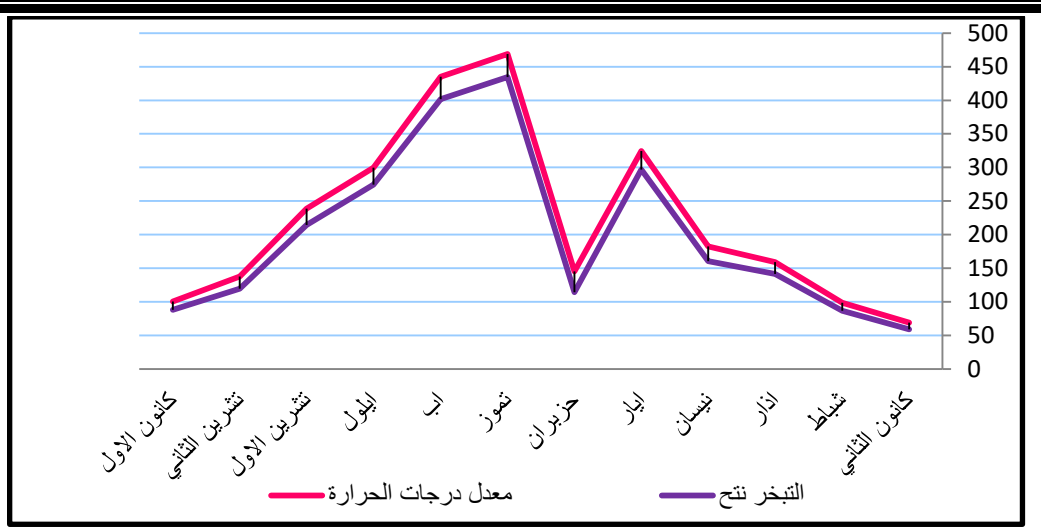
ويطلق مصطلح الموازنة المائية ، المناخية على العلاقة الكمية بين التساقط وكمية التبخر المنتج لمعرفة مناطق الفائض المائي ومناطق العجز المائي ، وتتأثر الموازنة المائية بشكل أساسي ببعض العناصر المناخية ومنها(درجة الحرارة، التساقط ، الرطوبة النسبية)[١٩]. كما يمكن تعريفها بانها جزء من الدورة الهيدرولوجية الطبيعية التي تتميز بها العلاقة بين التساقط المطري على منطقة ما ومجموع ما تفقده هذه المنطقة من مياه بأشكال مختلفة، وتفترض الموازنة المائية أن المدخلات (Inputs)، والمخرجات (Out puts) في النظام الهيدرولوجي يجب أن تتساوى، وفي حالة حدوث زيادة أو نقصان لأحد هذين العنصرين فيتحول الفرق إلى تغيير في خزين المياه السطحية

أو الجوفية في المنطقة [٢٠].

شكل(2) يوضح العلاقة بين درجات الحرارة وكمية التبخر نتح في ريف قضاء الحبانية للمدة(١٩٨١-٢٠١٩).

[١٩] افراح ابراهيم شمخي، الاثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والامكانات المقترحة للحد منها ، مصدر سابق، ص١٠٤٧.

[٢٠] عباس فاضل عبيد القره غولي، مصدر سابق، ص٥٦.



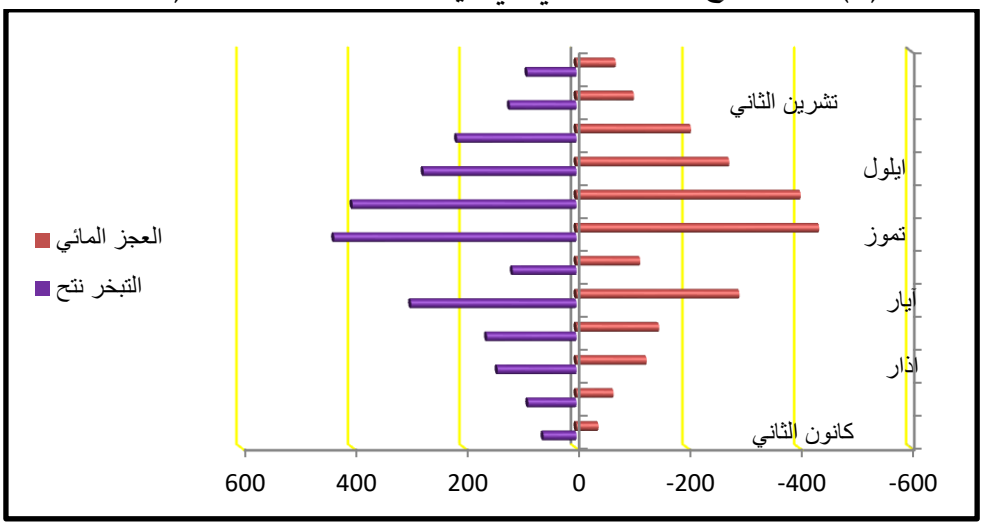
المصدر بالاعتماد على جدول(٤) و(٥).

It is clear from Table (5) and Figure (3) that the values of possible evapotranspiration recorded their highest rates during the summer months, especially the months of (July, August), reaching (434.7, 401.7) respectively. The reason for this is due to the high temperatures and the lack of rainfall, which recorded the highest temperatures for the same months (34.25, 33.6) C respectively.

ويتبين لنا من جدول(٥) وشكل(3) ان قيم التبخر النتح الممكن سجل أعلى معدلاتها خلال أشهر الصيف لاسيما اشهر (تموز، آب) فبلغت (٤٣٤.٧، ٤٠١.٧) على التوالي, ويعود السبب ذلك إلى ارتفاع معدلات درجات الحرارة وعدم سقوط الأمطار التي سجلت أعلى معدلات لدرجات الحرارة للأشهر نفسها (٣٤.٢٥، ٣٣.٦) م على التوالي, في حين سجلت أقل معدلات الرطوبة النسبية (٣١.٢، ٣٥) % على التوالي ، بينما سجلت اقل معدلات لقيم التبخر النتح الممكن خلال أشهر الشتاء كانون الثاني ، كانون الأول) فبلغت (٥٩.١٤، ٨٨.١) ملم وهي الاشهر نفسها التي شهدت انخفاض في درجات الحرارة (٩.٩٥، ١٢.٤) م على التوالي بينما سجلت أعلى معدلات للرطوبة.

وعند حساب الموازنة المائية المناخية، اتضح أن المعدل العام للعجز المائي بلغ (١٨٩.٦-) جدول (٥) وشكل(٣)، وسجل أعلى قيمة للعجز في شهر تموز واب (٤٣٤.٧-، ٤٠١.٧-) ملم على التوالي بينما اقل قيمة للعجز كان في شهر كانون الثاني، شباط، كانون الاول (٣٩.٤٤-، ٦٦.٢٩-، ٧٠.٤-) ملم. يمكن القول أن منطقة الدراسة تعاني من عجز مائي كبير يعزى لارتفاع معدلات التبخر النتح على حساب التساقط مما اثر على قلة كميات المياه التي يحتاجها الانسان والنبات والحيوان والانشطة الاقتصادية منها النشاط الزراعي، فضلا عن جفاف التربة وتفككها وتعرضها للتجوية والتعرية بأنواعها.

شكل(3) التبخر نتح والعجز المائي في ريف قضاء الحبانية للمدة(١٩٨١-٢٠١٩).



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول(٥).

لابد من التعرف على الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية، وتحديد فترة اقصى احتياج مائي وفترة أدنى احتياج مائي، وإن تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل المختلفة هي المرحلة الاولى والمهمة لتخطيط الادارة المثلى للمياه المتوفرة .

جدول(٦) قيم(KC) معامل المحصول موزعة على مدة نمو المحاصيل في منطقة الدراسة.

المحصول	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١
القمح	1.2	1.2	1	0.5							0.4	0.8
الشعير	1.2	1.2	0.8	0.3							0.4	0.8
زهرة الشمس			0.58	0.68	0.84	1.02	0.49					
الذرة الصفراء							1	1	0.8	0.5	0.2	
الخضراوات الشتوية	0.5	0.6	0.8							0.7	0.5	0.5
الخضراوات الصيفية			0.8	0.8	0.8	0.9	1	0.9	0.7			
البساتين	0.5	0.6	0.8	0.8	0.8	0.9	1	0.9	0.7	0.7	0.5	0.5

المصادر: ١. نبيل ابراهيم الطيف، عصام خضير الحديثي، الري و أساسيته وتطبيقاته، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، ص ٢٢٤ .

٢. سلام هاتف احمد الجبوري ، تأثير المناخ في حساب المقنن المائي لمحصول زهرة الشمس في محافظات الانبار، بغداد، واسط، مجلة الأستاذ ، العدد الخاص بالمؤتمر العلمي الرابع لسنة٢٠١٦، ص ٧٧.

لايجاد كمية الاستهلاك المائي لمحاصيل منطقة الدراسة تم استخدام المعادلة الاتية[٢١]:

حيث ان: $Cu=ETO\times Kc$

Cu= الاستهلاك المائي.

ETO= التبخر نتح ملم.

Kc = معامل المحصول.

تشير بيانات جدول(٧) إلى ان قيم الاستهلاك المائي(التبخر- النتح) للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة لعام ٢٠١٩، إذ يلاحظ أن هناك تفاوتا في قيمها، فاستهلاك المائي المحاصيل الشتوية البالغ حوالي(448.484) ملم اقل من الاستهلاك للمحاصيل تلك التي تزرع في الصيف بحوالي(١٥٧٠.١١) ملم من جهة أما من جهة أخرى اختلاف حاجة المحصول الواحد من المياه خلال مراحل نموه المختلفة، حيث بلغ مجموع استهلاك محصول القمح حوالي(514.826) ملم. خلال العام المذكور وخاصة في شهر أذار بحوالي(141.45)، بينما بلغ محصول الشعير(٤٥٤.٤١٦) ملم في العام نفسه وخاصة في شهر اذار بحوالي (113.16) ملم اما محصول الذرة الصفراء بلغ المجموع الاستهلاك حوالي(1186.91) ملم وخاصة في شهر تموز بحوالي تموز بحوالي (434.7) ملم، أما البساتين فتعتبر من الأكثر استهلاكا للمياه بواقع (1912.244) ملم في العام نفسه وخاصة في اشهر الصيف الحارة . يمكن مقارنتها بمتوسطات التصاريف الشهرية للتوصل إلى فترة الفائض والعجز في التجهيز المائي للنهر. كما ان نسبة(٦%) من عينة الدراسة تعاني من قلة المياه[٢٢].

[٢١] علي كاظم جواد الخزعلي، التقييم الجغرافي للاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء للموسم الزراعي(٢٠١٦-٢٠١٧)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة كربلاء،٢٠١٨،ص١٣٠.

[٢٢] الدراسة الميدانية، استمارة الاستبيان.

جدول(٧) الاستهلاك المائي(التبخر/ نتح)ملم/شهر للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة للموسم الزراعي ٢٠١٩.

الشهور	القمح	الشعير	زهرة الشمس	الذرة الصفراء	الخضراوات الشتوية	الخضراوات الصيفية	البساتين
كانون ٢	70.968	70.968	–	–	29.57	–	29.57
شباط	103.788	103.788	–	–	51.894	–	51.894
اذار	141.45	113.16	82.041	–	113.16	113.16	113.16
نيسان	80.3	48.18	109.208	–	–	128.48	128.48
آيار	–	–	249.228	–	–	237.36	267.03
حزيران	–	–	116.586	–	–	102.87	80.01
تموز	–	–	213.003	434.7	–	434.7	434.7
آب	–	–	–	401.7	–	361.53	361.53
ايلول	–	–	–	219.44	–	192.01	192.01
تشرين ١	–	–	–	107.15	150.01	–	150.01
تشرين ٢	47.84	47.84	–	23.92	59.8	–	59.8
كانون١	70.48	70.48	–	–	44.05	–	44.05
المجموع	514.826	454.416	770.066	1186.91	448.484	1570.11	1912.244

المصدر: بالاعتماد على جدول(٥) وجدول(٦) ومعادلة الاستهلاك المائي.

The data in Table (7) indicate that the values of water consumption (evaporation-transpiration) for the crops grown in the study area for the year 2019, as it is noted that there is a difference in their values, as the water consumption of winter crops amounting to about (448.484) mm is less than the consumption of crops grown in the summer by about (1570.11) mm on the one hand, while on the other hand, the need for a single crop of water differs during its different growth stages, as the total consumption of the wheat crop amounted to about (514.826) mm

٣. الحلول المقترحة لمعالجة المشكلات المناخية التي تواجه الإنتاج الزراعي(النباتي) في ريف قضاء الحبانية:

الامكانات المقترحة للحد من آثار المشكلات المناخية(الجفاف–التبخر نتح) توجد عدة طرق بالإمكان اتباعها للحد من الآثار السيئة لظاهرة (الجفاف– التبخر نتح) أهمها ما يلي:

١. حصاد المياه: وتعد تقنية حصاد المياه مصدرا جيدا للمياه وخاصة في المناطق

الجافة وشبة الجافة رغم قلة سقوط الأمطار الا ان كمية الامطار الساقطة بمعدل(١٠ ملم) ننتج ما يعادل(١٠٠) لتر، وتختلف طرق حصاد المياه من مكان إلى آخر اعتمادا على خصائص التربة ودرجة انحدار الأرض وكمية الأمطار 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 الأرض بحيث تنساب المياه تلقائيا الى الخزان. اما حصاد مياه الامطار فيتم من خلال جمع مياه الأمطار من اسطح المباني وتوجيهها نحو الخزانات او آبار محفورة لهذا الغرض أو 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 أطول مما يعمل على زيادة رطوبة التربة وتماسكها ،أو تغطية التربة بالمواد العضوية(أوراق النباتات أو الاغصان) او بمواد غير عضوية(الحصى والصخور) للتقليل من عملية تبخر المياه من التربة فتحافظ التربة على رطوبتها(١٦)[٢٣]. كما أشارت احدى الدراسات الى إن واضافة طبقة من الحصى حجم(٨-٣ ملم) لسمك(٢.٥ سم) على سطح التربة وعلى الأعماق(٥ سم، ١٥ سم، ٢٥ سم) على سطح التربة اظهرت نقصان مقدار الماء المفقود بالتبخر. كما إن نثر بقايا المحاصيل الزراعية أو ترك على الارض يقلل من فقد الماء بوساطة التبخر. فقد وجد احدى الدراسات إن نثر قش الحنطة بمقدار(١٨ طن للهكتار) على سطح التربة الرملية قد قلل من الضائعات بوسطة التبخر بمقدار (٣٠%)[٢٤].

٢. التقليل من نسبة التبخر النتح: سواء من النبات او من التربة وذلك بزراعتها بمحاصيل تتحمل الملوحة او الجفاف وذات نتح قليل كمحصول(القمح، الشعير، العلف بالإضافة الى زراعة الاشجار العالية كصمدات للرياح مما يقلل من معدلات التبخر النتح ، أو تغطية التربة ببقايا النباتات او مواد شمعية او اغطية بلاستيكية. فضلا عن استخدام تقنيات الحديثة لتقليل من التبخر حيث تستعمل بعض المواد الكيمياوية لتقليل التبخر من السطوح

[٢٣] افراح ابراهيم شمخي، مصدر سابق، ص١٠٥٥.

[٢٤] أحمد حيدر الزبيدي، استصلاح الأراضي، الأسس النظرية والتطبيقية، المكتبة الوطنية، جامعة بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، ١٩٩٢ ، ص ٣٤٠.

المياه الموجودة في المسطحات المائية والخزانات المفتوحة، كاستخدام أملاح وحيدة الجزيئة حيث توضع على سطح الماء في الخزانات المائية لمنع التبخر(بشكل أغشية)، رغم كلفتها واحتمال استهلاك الغشاء من قبل بعض الاحياء الدقيقة أو تأثره بفعل العواصف والرياح وتقلصه نتيجة لذلك [٢٥]. كما يمكن استعمال تقنية حفظ الماء بوساطة خزانات جوفية للمياه بدل تعرضها(المياه السطحية) لمشكلة التبخر، لاسيما بالنسبة لمياه الأمطار الساقطة.

وإذا امكن التوصل إلى طريقة عملية لتقليل معدلات النتح دون التأثير على غلة النبات فأن ذلك يعني تقليل الطلب على الماء، لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة(كما هو الحال في منطقة الدراسة)، ويمكن ذلك عن طريق[٢٦]:

أ- زراعة أصناف من النباتات قليلة النتح .

ب- إحاطة المحاصيل بمنشئات تسمح بتجميع مياه النتح وإعادة استعمالها، أو تسمح برفع درجة الرطوبة وبالتالي وقف عملية النتح. تقليل حركة الهواء فوق وحول المحاصيل الزراعية باستعمال مصدات الرياح المتألفة من صفوف بينية من النباتات ذات المواصفات التي تخدم هذا الغرض.

ت- توجيه المزارعين والمختصين بالابتعاد عن زراعة النباتات كبيرة النتح، والتي تكون ذات فائدة اقتصادية قليلة وإزالة النباتات قليلة الفائدة وإزالة الأوراق غير المنتجة من النباتات وزراعة السلالات النباتية قليلة النتح .

ث- يمكن استعمال مواد كيماوية مضادة للنتح ورش طبقة رقيقة منها على الأورق مما يعمل على غلق ثغرات ومسام الأوراق. يمكن استعمال السوائل المخللة مثل (خلات فنيل الزئبقية وحامض الابسيك) في هذا الجانب ، كما يمكن استعمال الأغشية من مستحلبات عصارة الأشجار وشموع البولي فينيل والبولي اثلين والكحوليات العالية مثل الميكاديكانول التي توضع على سطح الورقة لتقليل النتح.

٣. 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 إلى سطح الأرض من خلال عملية عكس الاشعة الشمسية

[٢٥] محمد عبد الله النجم ، وخالد بدر ، الري ، جامعة البصرة ، مطبعة سيما ، باريس ، بدون سنة طبع، ص٢٢٣.

[٢٦] مثنى فاضل علي، مصدر سابق، ٢٢٨.

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.

٤. 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 أساليب الري الحديثة والمتمثلة بـ(الري بالتنقيط أو الري بالرش) لغرض التقليل من كميات المياه الضائعة بسبب التبخر أو المياه المتسربة الى باطن الأرض. ، إذ يوجد عدد من المحاصيل الزراعية يمكن إن تحقق تحسين للتربة عن طريق زراعتها في الترب الرملية ، وذلك بشكل منفرد أو ضمن دورة زراعية مناسبة ، والتي يجب إن تتوفر فيها الشروط الآتية [٢٧]:

أ. محاصيل ذات مجموع جذري غير متعمق، أي ذات مجموعة جذرية سطحية.

ب. المحاصيل التي تحتاج إلى اقل ما يمكن من مياه.

ج. المحاصيل البقولية التي تقوم بتثبيت النتروجين في التربة.

د. المحاصيل المتحملة للملوحة نسبياً في حالة وجود مستوى عالي من الملوحة في التربة أو في حالة ريها بمياه مالحة.

هـ. المحاصيل ذات المردود الاقتصادي السريع، والتي من أمثلتها(الحنطة، الشعير، الفستق، السمسم والذرة البيضاء) كمحاصيل حقلية و (البطاطا ، الثوم والبصل) كخضراوات ، وجميع هذه المحاصيل يمكن زراعتها ضمن ظروف منطقة الدراسة، والتي يمكنها بالنتيجة من تحسين خصائص تربة المحافظة وزيادة محتواها الرطوبي ومن ثم المساعدة في تقليل خصائص الجفاف والعجز المائي.

٥. نشر الوعي بين الافراد من خلال تعريفهم بخطورة الجفاف واسبابه واثاره المدمرة لغرض استخدام الموارد الطبيعية والبشرية بصورة افضل وبطرق سليمة وصحيحة.

[٢٧] أحمد حيدر لزبيدي، استصلاح الأراضي، مصدر سابق، ص٣٤٩-٣٥٠.

٦. خفض نسبة الملوثات : كان لارتفاع نسبة الملوثات في الجو بسبب النشاط الصناعي دور مهم في بروز مشاكل مناخية وطقسية عديدة أهمها (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:

١. اتضح أن ظاهرة الجفاف في منطقة الدراسة ظاهرة مناخية دائمة تحدث نتيجة لقلة سقوط الأمطار واقتصارها على فصل الشتاء فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر صيفا مما انعكس ذلك على تدنى انتاجية الارض وانخفاض مستوى الموارد المائية السطحية والجوفية.

٢. اتضح من خلال الدراسة ان لخصائص المناخ والمتمثلة بـ (الاشعاع الشمسي ، درجة الحرارة والامطار والتبخر ، الرياح) دور مهم في سيادة الجفاف لمدة (5) اشهر وبالتالي انعكس ذلك على ارتفاع نسبة العجز المائي في منطقة الدراسة .

٣ ان للجفاف اثر كبير على 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) .

٤. تقع منطقة الدراسة وفقا لمؤشر ثورنثويت ضمن المناخ الصحراوي الجاف حيث كان معامل الجاف (٦.٣١) ، اما نوع المناخ للاشهر المطير طبقا لمعادلة ديمارتون فان منطقة الدراسة تقع بين الجاف وشبة الجاف، الشهر الجافة هي(نيسان، ايار، ايلول، تشرين الاول) اما الاشهر الشبة الجافة هي(كانون الثاني، شباط، اذار، تشرين الثاني، كانون الاول)، مما انعكس ذلك على ارتفاع نسبة العجز المائي ليبلغ مجموعه السنوي (١٨٩.٦-) ملم.

٥. سجل اعلى قيمة للعجز المائي في شهر تموز (٤٣٤.٧-) ملم ، وادناه في شهر كانون الثاني (٣٩.٤٤-) ملم .

التوصيات:

١- زراعة المحاصيل ذات المردود الاقتصادي السريع، والتي من أمثلتها(الحنطة، الشعير، الفستق، السمسم والذرة البيضاء) كمحاصيل حقلية و (البطاطا ، الثوم والبصل)

كخضراوات.

٢- زراعة المحاصيل المتحملة للملوحة نسبياً في حالة وجود مستوى عالي من الملوحة في التربة أو في حالة ريها بمياه مالحة.

٣- استخدام أساليب الري الحديثة والمتمثلة بـ(الري بالتنقيط أو الري بالرش) لغرض التقليل من كميات المياه الضائعة بسبب التبخر أو المياه المتسربة الى باطن الأرض.

٤- واتباع الدورات الزراعية واستخدام الاسمدة العضوية ومكافحة الآفات الزراعية.

٥- توجيه المزارعين والمختصين بالابتعاد عن زراعة النباتات كبيرة النتح، والتي تكون ذات فائدة اقتصادية قليلة وإزالة النباتات قليلة الفائدة وإزالة الأوراق غير المنتجة من النباتات وزراعة السلالات النباتية قليلة النتح.

٦- تحديث وتطوير المحطات المناخية الموجودة في منطقة الدراسة وإنشاء محطات مناخية جديدة لتزويد الباحثين ومراكز البحوث المتخصصة في البلد بالبيانات المناخية اللازمة، وصيانة المحطات المناخية المتوقفة.

٧- التخطيط الأمثل لاستثمار الموارد المائية ، اذ يعد التخطيط القاعدة الأساسية لانطلاقة اي عمل ما نحو الافضل لذا فمن الضروري وضع خطة من قبل مديرية الموارد المائية في المحافظة توضح فيها كمية المياه الممكن استثمارها في المجال الزراعي والصناعي والحيواني والسكاني أو في مجال الخزن الماني بما يتناسب مع الواردات المانية الداخلة للمحافظة وبما يتناسب مع الوضع المناخي في السنة المائية.

٨- انشاء سدود خزن حديثة وتوسيع المشاريع الخزنية القديمة لكي تكون قادرة على استيعاب الزيادة المانية في المحافظة لخزن مياه الانهار والسيول المانية.

التشجير: حيث 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.

المصادر

- خليل كاظم جاسم العيساوي، تحليل أثر نوبات الجفاف المناخي على الغطاء النباتي باعتماد مؤشر SPI وقرينة NDVI في محافظة الأنبار (إقليم الجزيرة) باستخدام Gis، المجلة العراقية لدراسات الصحراء –

جامعة الأنبار – المجلد ١٠ – العدد ١.

- ناصر والي فريح الركابي، ظاهرة الجفاف وأثرها في إنتاج القمح والشعير في محافظات نينوى – ديالى– ذي قار، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ،كلية الآداب – جامعة بغداد، ٢٠٠٣.
- مثنى فاضل علي، تحليل جغرافي لواقع الجفاف والعجز المائي المناخي والامكانات المقترحة لمعالجتها (دراسة تطبيقية على محافظة النجف) مجلة آداب الكوفة ، العدد ٢.
- علي جاسم جوده الكناني، العلاقات المكانية بين مظاهر الجفاف وإمكانات الزراعة المستدامة في محافظة بابل، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة البصرة، ٢٠١٩.
- سالار علي خضر الدزني ، الجفاف المناخي في العراق الماضي والحاضر، دارالاداب للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة ١، ٢٠٢١.
- عادل سعيد الراوي ، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، ١٩٩٠ .
- جودت هدايت محمد، حساب معامل الجفاف وتحديد نوع المناخ للأشهر المطيرة في محطات مختارة في العراق ، مجلة جامعة كركوك، الدراسات العلمية ، المجلد ١٥، العدد ٢، ٢٠٢٠ .
- مصطفى احمد الشوربجي، تاثير الجفاف على الانتاج الزراعي بالمناطق الجافة وشبه الجافة والاستراتيجية العامة للتخفيف من اثار دورات الجفاف المتكررة . من بحوث حلقة العمل حول استراتيجية تطوير الموارد المائية تحت ظروف الجفاف، دمشق، ١٩٨٩ المركز العربي للمناطق الجافة والاراضي القاحلة (اكساد)، دمشق ١٩٩٠.
- افراح ابراهيم شمخي، الاثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والامكانات المقترحة للحد منها، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم الانسانية التربوية و الانسانية / جامعة بابل ، العدد٣٨، ٢٠١٨ .
- افراح ابراهيم شمخي، الاثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والامكانات المقترحة للحد منها، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم الانسانية التربوية و الانسانية / جامعة بابل ، العدد٣٨، ٢٠١٨ .
- نقيب عباس حماد هديب الفهداوي، أثر المناخ على كفاءة العاملين وقدرتهم الإنتاجية في محافظة الأنبار، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية ـ جامعة الانبار، ٢٠٢١ .
- ١٤– صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي ، اسس علم المناخ، دار الحكمة للطباعة والنشر، العراق، ١٩٩٠.
- علي أحمد غانم ، المناخ التطبيقي ، الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان – الأردن ، ٢٠١٩ .
- سعدون ظاهر خلف الدليمي، مشاكل الانتاج الزراعي في ريف قضاء الرمادي ،رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الانبار،٢٠٠٥.
- عباس فاضل عبيد القره غولي، التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخداماتها في محافظة القادسية، أُطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٤.

- علي كاظم جواد الخزعلي، التقييم الجغرافي للاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء للموسم الزراعي(٢٠١٦-٢٠١٧)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة كربلاء،٢٠١٨.
- الدراسة الميدانية، استمارة الاستبيان.
- أحمد حيدر الزبيدي، استصلاح الأراضي، الأسس النظرية والتطبيقية، المكتبة الوطنية، جامعة بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، ١٩٩٢.
- محمد عبد الله النجم ، وخالد بدر ، الري ، جامعة البصرة ، مطبعة سيما ، باريس ، بدون سنة طبع.

English Reference .

- Khalil Kazem Jassim Al-Issawi, Analysis of the impact of climatic drought episodes on vegetation cover by adopting the SPI index and the NDVI comparison in Anbar Governorate (Al-Jazira Province) using Gis, Iraqi Journal of Desert Studies - Anbar University - Volume 10 - Issue 1.
- Roger. G.Barry, Richard. J. Chorley, Atmosphere. We ther and climate affected.Rout ledge London.2004.
- Nasser Wali Farih Al-Rikabi, the phenomenon of drought and its impact on wheat and barley production in the governorates of Nineveh - Diyala - Dhi Qar, doctoral thesis (unpublished), College of Arts - University of Baghdad, 2003.
- Muthanna Fadel Ali, a geographical analysis of the reality of drought and climatic water deficit and the proposed possibilities for addressing them (an applied study on Najaf Governorate), Kufa Journal of Etiquette, Issue 2.
- Ali Jassim Judeh Al-Kanani, Spatial Relationships between Drought Manifestations and the Potential of Sustainable Agriculture in Babil Governorate, Master's Thesis (unpublished), College of Education for Human Sciences - University of Basra, 2019.
- Salar Ali Khader Al-Dazni, Climate Drought in Iraq, Past and Present, Dar Al-Adab for Printing, Publishing and Distribution, Edition 1, 2021.
- Donald A. Wilhite, preparing for drought a guidebook for developing countries,
- Adel Saeed Al-Rawi, Qusay Abdel Majeed Al-Samarrai, Applied Climate, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Baghdad, 1990.
- Jawdat Hidayat Muhammad, Calculating the drought coefficient and determining the type of climate for the rainy months in selected stations in Iraq, Kirkuk University Journal, Scientific Studies, Volume 15, Issue 2, 2020.
- Mustafa Ahmed Al-Shuraiji, the impact of drought on agricultural production in arid and semi-arid areas and the general strategy to mitigate the effects of recurring drought cycles. From the research of the workshop on the strategy of developing water resources under drought conditions, Damascus, 1989. The Arab Center for Dry Zones and Dry Lands (ACSAD), Damascus 1990.
- Afrah Ibrahim Shamkhi, the environmental effects of the drought phenomenon in Babylon Governorate and the proposed possibilities to reduce it, Journal of

the College of Basic Education for Educational and Human Sciences / University of Babylon, Issue 38, 2018.

- Afrah Ibrahim Shamkhi, the environmental effects of the drought phenomenon in Babylon Governorate and the proposed possibilities to reduce it, Journal of the College of Basic Education for Educational and Human Sciences / University of Babylon, Issue 38, 2018.
- Captain Abbas Hammad Hudayb Al-Fahdawi, The impact of climate on workers' efficiency and production capacity in Anbar Governorate, Master's thesis (unpublished), College of Education for Human Sciences - Anbar University, 2021.
- Sabah Mahmoud Al-Rawi, Adnan Hazza Al-Bayati, Foundations of Climatology, Dar Al-Hekma for Printing and Publishing, Iraq, 1990.
- Ali Ahmed Ghanem, Applied Climate, first edition, Dar Al-Masirah for Publishing, Distribution and Printing, Amman - Jordan, 2019.
- Saadoun Zahir Khalaf Al-Dulaimi, Problems of Agricultural Production in the Rural District of Ramadi, Master's Thesis (Unpublished), College of Education, Anbar University, 2005.
- Abbas Fadel Obaid Al-Qara Ghouli, Spatial analysis of groundwater and its uses in Al-Qadisiyah Governorate, doctoral thesis (unpublished), College of Education, Al-Mustansiriya University, 2014.
- Ali Kazem Jawad Al-Khazali, Geographical assessment of the water needs of the wheat crop in the desert area in Karbala Governorate for the agricultural season (2016-2017), Master's thesis (unpublished), College of Education for the Humanities, University of Karbala, 2018.
- Field study, questionnaire form.
- Ahmed Haider Al-Zubaidi, Land Reclamation, Theoretical and Applied Foundations, National Library, University of Baghdad, Dar Al-Hekma for Printing and Publishing, Baghdad, 1992.
- Muhammad Abdullah Al-Najm, and Khaled Badr, Al-Rai, University of Basra, Sima Press, Paris, without a year of publication.