Journal Of the Iraqia University (70-1) November (2024)

ISSN(Print): 1813-4521 OnIine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at: https://www.iasj.net/iasj/issue/2776

حساب الموازنة المائية المناخية لمحطة سامراء المناخية للمدة بين (١٩٩٢_٢٠٢٢م)

أ.م.د. عبد عليج عبد
كلية السلام الجامعة

The Climate Water Budget Account of the Samarra Climate Station for the period between (1992_2022)

Prof. Dr. Abd Alij Abd Al-Dulaimi/
Abed.o.Abed@alsalam.edu.iqhg;glhj

المستخلص

جاءت الدراسة حول " حساب الموازنة المائية المناخية لمحطة سامراء المناخية للمدة بين (١٩٩٢_٢٠٢٢م)". إذ تقع محطة سامراء المناخية جغرافياً في قضاء سامراء التابع لمحافظة صلاح الدين، أما موقعها الإحداثي فهي تقع بين دائرتي عرض (١١. ٣٤ْ) شمالاً، وخطي طول (٥٤. ٤٣ْ) شرقاً والتي هدفت في التعرف على كيفية استغلال الفائض المائي للوصول إلى تنمية زراعية دون هدر والسيطرة على اثأر العجز المائي وكذلك بيان أشهر العجز والفائض في محطة الدراسة. اتعبت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي في وصف وتحليل البيانات المناخية لمحطة الدراسة (محطة سامراء). فقد استخدمت الدراسة معادلة ثورن ثويت في إيجاد قيم التبخر للمحطة للوصول الى تطبيق معادلة الموازنة المناخية.

استنتجت الدراسة توصلت الدراسة ان هناك عجز مائي في الأشهر التي تقل فيها الامطار وتزداد كميات التبخر/النتح الكامن، وفترة العجز المائي متمثلة بالأشهر (آذار، نيسان، أيار، حزيران، تموز، اب، أيلول، تشرين الأول). توصلت الدراسة ان الفائض المائي تمثل بالأشهر هي (تشرين الثاني، كانون الأول، كانون الثاني، شباط). أظهرت الدراسة ان العناصر المناخية لها الأثر الواضح في تباين كميات العجز والفائض المائي بين الأشهر .**الكلمات المفتاحية:** محطة سامراء، الموازنة المائية المناخية، التبخر / النتح الكامن.

Abstract

The study came on "The Climate Water Budget Account for the Samarra Climate Station for the period between (1992_2022 AD)". The Samarra Climate Station is located geographically in the Samarra district of Salah al - Din Governorate, and its coordinated location is located between the two show circles (11.33) north, and the length of (54.43) east, which aimed to identify how to exploit the water surplus to reach agricultural development Without wasting and controlling the revenge of the water deficit, as well as explaining the most famous deficit and surplus at the study station. The study tired the descriptive and analytical approach to describing and analyzing the climatic data of the study station (Samarra Station). The study used the Thornetweette equation to find evaporation values for the station to reach the application of the climatic budget equation.The study concluded. The study reached that there is a water deficit in the months in which the rain decreases and the amounts of evaporation/inherent transpiration, and the period of water deficit represented by months (March, April, May, July, August, September, October). The study concluded that the water surplus was represented by months (November, December, January, February). The study showed that climatic elements have a clear impact on the variation of the quantities of disability and water surplus between months.

Keywords: Samarra Station, Climate Water Budget, Evaporator / Encrying Pollen.

المقدمة:

رغم التطور العلمي والتكنولوجي الذي ذلل الكثير من الصعوبات، والتحديات التي كانت تقف عائقاً بوجه الإنسان، إلا أن المناخ بعناصره المتعددة لا يزال يؤثر في الكثير من الأنشطة البشرية، لا سيما المتعلق منها بالموارد المائية، إذ كلما زاد عدد السكان زادت الحاجة إلى المياه لتلبية الحاجات المنزلية، والزراعية، والصناعية. لذا برزت الحاجة إلى تطوير مصادر جديدة للمياه، وترشيد المتوافر منها. الأمر الذي أدى إلى أهمية المواضيع

المتعلقة بالمياه، ومنها موضوع الموازنة المائية المناخية، الذي يعد من المواضيع التي تدرسها أنواع مختلفة من العلوم ومنها علم المناخ التطبيقي. إذ رغم كثرة العوامل المؤثرة في الموازنة المائية المناخية، إلا أن المناخ بعناصره يعد أهمها، وأكثرها تأثيراً. كما يعد المناخ عاملاً مهماً ومؤثراً في عملية التبخر / النتح الكامن، وفي كمية الأمطار الفعالة اللذان يعدان نتيجة حتمية لعناصر المناخ.

١و٢: مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة البحث في أن العناصر المناخية تتباين في العراق بين سنة وأخرى وما لها تأثير على كمية العجز والفائض المائي في محطة سامراء المناخية، وهذا التباين سيؤثر سلبياً أو إيجابياً في الموازنة المائية المناخية في للمحطة المناخية (سامراء). وبالتالي سودي إلى تباين في كمية العجز والفائض المائي لمنطقة الدراسة.

١و٥: أهداف الدراسة.

١. التعرف على كيفية استغلال الفائض المائي للوصول إلى تنمية زراعية دون هدر والسيطرة على اثأر العجز المائي.

٢. تهدف الدراسة إلى إبراز العوامل المؤثرة في الموازنة المائية المناخية في منطقة الدراسة.

٣. التعرف على الأشهر التي فيها عجز وفائض مائي.

١و٤: أهمية الدراسة:

تكمن أهمية البحث فيما يأتي:

١. أن الموازنة المائية المناخية لها أهمية في معرفة كمية العجز والفائض المائي وما له من دور في نجاح الزراعة الديمية بحيث توضح كم تحتاج من مياه الري لتعويض الخسائر عن نقص كمية الأمطار.

٢. أن الموازنة المائية المناخية لها أهمية في معرفة الأشهر التي تعاني من نقص مائي وكذلك الأشهر التي فيها فائض مائي

١و٣: فرضيات الدراسة.

١. أن الموازنة المائية المناخية هي متباينة بين سنة وأخرى من حيث الموجب والسالب.

٢. توجد علاقة بين الموازنة المائية المناخية وكمية التساقط للأمطار.

٣. تؤثر العناصر المناخية في الموازنة المائية المناخية من حيث الموجب والسالب.

١و٦: منهجية الدراسة.

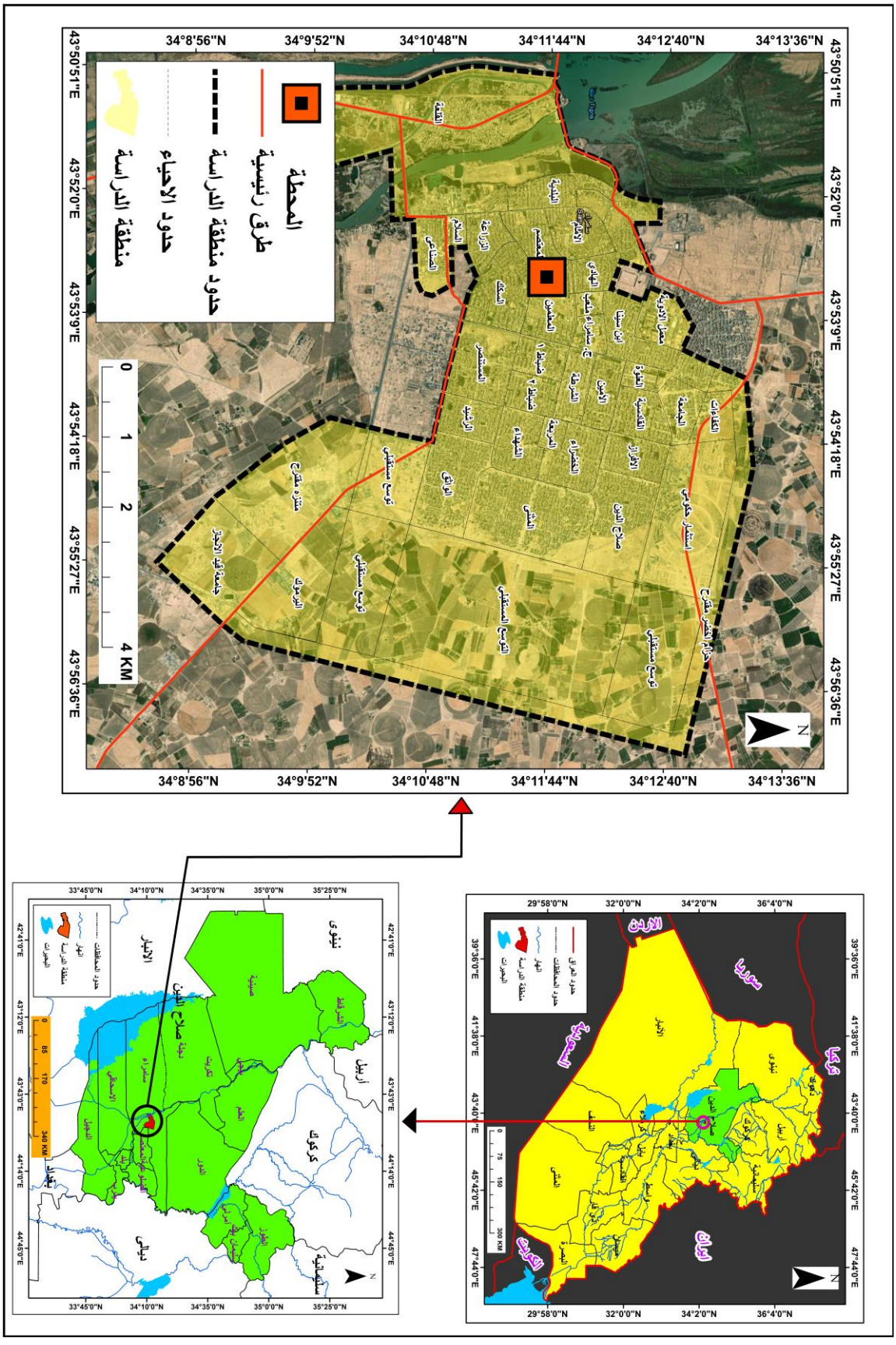
: قامت منهجية البحث بالاعتماد على خطوتين، الخطوة الأولى تمثلت بالجانب النظري، حيث ستتم مراجعة شاملة للبحوث والدراسات والتقارير التي تناولت الموازنة المائية المناخية، وحصر وتسجيل الملاحظات المهمة التي لها علاقة بموضوع البحث. أما الخطوة الثانية فتمثلت بالجانب التحليلي، حيث سيتم احتساب التبخر/النتح الكامن وفق معادلة ثورنثويت بالاعتماد على بيانات محطة الموصل لكل من درجة الحرارة، والأمطار، ومن ثم احتساب الموازنة المائية المناخية المتمثلة بالتبخر/النتح الحقيقي، والفائض، والعجز وفق معادلة ثورنثويت للموازنة المائية المناخية والتي تمثلت بالأمطار ناقصاً التبخر/النتح الكامن. وبعد تقدير كل من التبخر/النتح الحقيقي والفائض والعجز، حيث سيتم إيجاد العلاقة بين الفائض أو العجز أو التبخر/النتح الحقيقي من جهة، وكمية الأمطار من جهة أخرى.

١و٧: حدود الدراسة:

تقع محطة سامراء المناخية جغرافياً في قضاء سامراء التابع لمحافظة صلاح الدين، أما موقعها الإحداثي فهي تقع بين دائرتي عرض (َ ١١. ْ ٣٤) شمالاً، وخطي طول (َ٥٤. ْ ٤٣) شرقاً، كما هو موضح في خارطة رقم (١).جدول رقم (١): يمثل موقع محطة سامراء المناخية

المحطة	الموقع من دوائر العرض	الموقع من خطوط الطول	الارتفاع عن متوسط سطح البحر (م)
سامراء	٣٤.١١°	٤٣.٥٤°	٧٥

خريطة منطقة الدراسة رقم (١). المصدر: اعتماداً على خريطة العراق الإدارية ذو مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، ومخرجات برنامج Arc Map V10.8



٨.١: الموازنة المائية المناخية.

يقصد بالموازنة المائية المناخية حصيلة العلاقة الكمية بين التساقط والتبخر/النتح [١]. ويقصد بالتبخر هو المياه المفقودة من المسطحات المائية والتربة، أما النتح فهو عملية تبخر الماء من ثور ومسامات أوراق النباتات وبهذا يشمل مصطلح التبخر/النتح مجموعة وكمية المياه المتبخرة عن

طريق التبخر والنتح [٢]. ويعد ثورن ثويت من الذين أوجدوا معاملة تحسب التبخر/النتح، فأصبح حساب الموازنة المائية ممكنا عام ١٩٤٨م. وتعد معادلة ثورنثويت من المعادلات التي تحسب التبخر/النتح الكامن. وتتكون مفردات الموازنة المائية المناخية من درجات الحرارة لاستخراج التبخر/النتح الكامن، ومن الأمطار لطرحها من التبخر/النتح الكامن، فعندما يكون التساقط أكثر من التبخر/النتح يكون ناتج الموازنة المائية موجب (فائض مائي)، وبالعكس عندما يكون التساقط اقل من التبخر/النتح يكون ناتج الموازنة المائية سالب (عجز مائي)، وتكون متعادلة يتساوى كل منها [٣]. أما التبخر/النتح الحقيقي فهو كمية المياه المفقودة بالتبخر والنتح فعلياً وتعتمد على رطوبة التربة وتوفر الماء، فالتبخر الفعلي من التربة الرطبة أكثر من التبخر من التربة الأقل رطوبة في ظروف جوية متشابهة [٤]، ويحسب التبخر/النتح الحقيقي بالطريقة الأتية: إذا كانت الأمطار أكبر من التبخر/النتح الكامن، فالتبخر الحقيقي يساوي التبخر/النتح الكامن، أما إذا كانت الأمطار اقل من التبخر/النتح، فالتبخر الحقيقي يساوي الأمطار فقط، وهذا معناه أن التبخر/النتح لا يتحقق ألا بوجود الماء. إذ تعد دراسة الموازنة المائية المناخية من الدراسات الضرورية لدراسة ظروف المياه، فهي تدرس كل أشكال المياه، خاصة في المناطق التي يسودها الجفاف الفصلي أو الدائم كما هو الحال في منطقة الدراسة [٥].

٩.١: عناصر الموازنة المائية المناخية.

تشمل عناصر الموازنة المائية المناخية على كل مدخلات المياه ومجرياتها، وتركز الدراسة على عناصر الموازنة المائية المناخية التي يمكن قياسها وتتمثل في كل من (درجة الحرارة، والتساقط، والتبخر/النتح الكامن، والتبخر/النتح الحقيقي، والفائض، والعجز)، وهذا ما ستتم دراسته في البحث مستبعداً (التسرب، ورطوبة التربة، والجريان السطحي). وتشمل عناصر الموازنة المائية المناخية على [٦].

١. درجة الحرارة: هي الطاقة المعبرة عن حجم التبخر/النتح حيث أن معادلة ثورنثويت لحساب التبخر/النتح اعتمدت على درجة الحرارة لحساب التبخر/النتح.

٢. التساقط: هو كمية الأمطار أو الثلوج الساقطة، وهو أحد المكونات الرئيسية للموازنة المائية المناخية والذي يعتبر الجزء الرئيسي في المعادلة المتمثلة بالمدخلات المائية، وتعتمد معادلة ثورنثويت عليه لاستخراج التبخر/النتح الحقيقي بعد تطرح الأمطار من درجة التبخر/النتح الكامن.

٣. التبخر/النتح الكامن: هو الكميات الممكن فقدانها من الماء أو التساقط بفعل درجة الحرارة بغض النظر عن توفر الماء من عدمه، إذ انه على علاقة طردية مع درجة الحرارة وحسب معادلة ثورنثويت[٧].

٤. التبخر/النتح الحقيقي: هو كمية المياه المتبخرة فعلاً من التربة، وهو ينعدم في الترب الجافة، ويعادل التبخر/النتح الكامن في الترب المشبعة والمسطحات المائية [٨].

٥. الفائض المائي: هو كمية المياه الزائدة نتيجة الفرق بين التساقط والتبخر/النتح الكامن وهو يساوي:

P_PE=+

٦. العجز المائي: يحصل في الأشهر التي ينقطع فيها تساقط الأمطار وفي الأشهر التي تتفوق فيها كمية التبخر/النتح الكامن على كمية الأمطار الساقطة وهو يساوي:

P_PE=-

١٠.١: كيفية احتساب التبخر/النتح الكامن.لتقدير الموازنة المائية المناخية لأي موقع تقديراً كمياً لابد من حساب عناصر الموازنة المائية المناخية المذكورة مسبقاً فضلاً عن حساب التبخر/النتح الكامن الذي يعد عنصراً مهماً من عناصر الموازنة المائية المناخية. اعتمد ثورنثويت على الحرارة أساسا لحساب قيمة التبخر/النتح الكامن، فهو يؤمن أن جميع العناصر الأخرى التي تؤثر على التبخر ترتبط بطريقة أو بأخرى بارتفاع وانخفاض درجة الحرارة وكمية الإشعاع الشمسي. ولان هذه العناصر تقاس استمرار وفي جميع محطات الرصد، لذلك أصبح من السهولة استخدامها لحساب قيمة التبخر/النتح. ولإيجاد المعادلة التي تحسب التبخر قام ثورنثويت بتجارب حقلية واسعة، ثم دمج التبخر من سطح التربة والنتح من على سطح أوراق النباتات، لذلك استخدم مصطلح التبخر/النتح الذي يعني أن التبخر يحسب على أساس انه في حالة وجود غطاء نباتي فان التبخر سوف يستمر وان جفت الطبقة العليا من التربة وذلك من خلال ما تمتصه جذور النباتات لتنقله إلى باقي أجزاء النبتة. وقد استعمل ثورنثويت مصطلح التبخر/النتح الكامن أو الممكن أو المحتمل، ويتحقق ذلك عندما تكون المياه متوفرة، فان التبخر سوف يستمر بطاقته القصوى ويكون مساوياً للتبخر من السطوح المائية. ولكن عندما تكون الرطوبة قليلة واقل من قابلية الهواء على التبخير، فان الكمية المتبخرة سوف لا تعطي قابلية الهواء الحرارية على التبخير أي عندما لا توجد رطوبة لا يوجد تبخر [٩]. لذلك اصطلح على تسميته بالتبخر/النتح الحقيقي. ولحساب التبخر/النتح الكامن، فان ثورنثويت أوجد المعادلة الأتية:

$$E=16\frac{(10T)a}{I}$$

حيث أن: ET = كمية التبخر/النتج الشهري ملم T = معدل درجة الحراة الشهري مْ I = معامل الحرارة ويتم حسابه من $I\sum i$ = يستخرج من ملحق (i) أو من معادلة $i=\left(\frac{T}{5}\right)1.514(2)a(i)$ = قيمة ثابتة تحسب من ملحق أو معادلة[١٠] **جدول رقم (٢) يوضح قيمة i في معادلة ثورنثويت لمحطة سامراء المناخية ١٩٩٢ –٢٠٢٢م**

الأشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
ة الحرارة	9	11	16	22	29	34	36	36	31	25	16	10	23
طار(ملم)	19	18	15	11	4	0	0	1	0	5	17	17	107
i	٢.٤٨	٣.٣	٥.٨٢	٩.٤٢	١٤.٣٣	١٨.٢٢	١٩.٨٦	١٩.٨٦	١٥.٨٤	١١.٤٤	٥.٨٢	٢.٨٦	129.25

المصدر: عادل سعيد الراوي, وقصي عبد المجيد السامرائي, المناخ التطبيقي, دار الحكمة, بغداد,١٩٩٠م, ص٤٠٨_٤١٣، و https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/من خلال الجدول أعلاه نجد قيمة I هي ١٢٩.٢٥ التي تقابلها قيمةa ، وقيمة a هي ٢.٩٧٦ وبعد ذلك يتم التطبيق في المعادلة التي يتم تطبيقها على جميع الأشهر لايجاد قيمة التبخر/النتح الكامن حسب معادلة ثورنثويت لكل شهر من أشهر السنة لمحطة الدراسة (سامراء)، وبعد الحصول على كمية التبخر لكل شهر نقوم بضربه في القيمة التي تقابل دائرة العرض لمحطة سامراء (٣٤.١١)، لغرض الحصول على قيمة معدلة للتبخر[١١]. $\mathbf{E = 16(\frac{10T}{I})a}$

الأشهر	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت١	ت٢	ك ١	المعدل
درجة الحرارة	9	11	16	22	29	34	36	36	31	25	16	10	23
الامطار(ملم)	19	18	15	11	4	0	0	1	0	5	17	17	107
التبخر/النتح الكامن	٤.٧	٨.٤	٣١.١	٨٤.٩	٢١٢.٧	٣٤١.٤	٤١١.٥	٣٩١.١	٢٢٢.٦	١٩.٣	٢٦.٢	٦.٤	١٧٦٠.٣
P_PE	14.3	9.6	−16.1	−73.9	−208.7	−341.4	−411.5	−390.1	−222.6	−14.3	−9.2	10.6	
التبخر الحقيقي	٤.٧	٨.٤	١٥	١١	٤	٠	٠	١	٠	٥	١٧	٦.٤	٧٢.٥
الفائض	14.3	9.6	_	–	–	–	–	–	–	–	–	١٠.٦	
العجز	–	–	-16.1	-73.9	-208.7	-341.4	-411.5	-390.1	-222.6	-14.3	-9.2	–	

١١.١: حساب الموازنة المائية المناخية.بعد حساب عناصر الموازنة يتم حساب الموازنة المائية المناخية ويتم ذلك باستخدام المعادلة البسيطة لتقدير الموازنة المائية المناخية[١٢]. **(P_PE)**

حيث أن:

P= التساقط ملم

PE= التبخر/النتح ملم

جدول رقم (٣) يوضح التبخر/النتح الكامن والحقيقي والعجز والفائض حسب معادلة ثورن سويت لمحطة سامراء

المصدر: بالاعتماد على جدول رقم (١)، ومعادلة الموازنة المائية المناخية حسب ثورن سويت.

١٢: النتائج.

توصلت الدراسة ان هناك عجز مائي في الأشهر التي تقل فيها الامطار وتزداد كميات التبخر/النتح الكامن، وفترة العجز المائي متمثلة بالأشهر (آذار، نيسان، أيار، حزيران، تموز، اب، أيلول، تشرين

١) الأول).

٢) توصلت الدراسة ان الفائض المائي تمثل بالأشهر هي (تشرين الثاني، كانون الأول، كانون الثاني، شباط).

٣) أظهرت الدراسة ان العناصر المناخية لها الأثر الواضح في تباين كميات العجز والفائض المائي بين الأشهر.

٤) ان الدراسة اثبتت فرضية توجد علاقة بين الموازنة المائية المناخية وكمية التساقط للأمطار.

١و٣: التوصيات.

١. تقترح الدراسة في الاعتماد على هكذا دراسات من اجل تحقيق الامن الغذائي المائي.

٢. تقترح الدراسة في تبني برامج توعوية حول ترشيد المياه واستخدام الموارد بالشكل الأمثل.

٣. تقترح الدراسة تطوير وتحديث محطات الرصد الانزوائية من اجل تغطية واسعة للرقعة الجغرافية.

هوامش البحث

(١) سهيلة نجم عبد الإبراهيمي, التحليل المكاني للمياه الجوفية وإمكانية استثمارها في قضاء وزخمات, أطروحة دكتوراه (ير منشورة), كلية التربية, جامعة بغداد (ابن رشد), ٢٠١٤م,ص٤٩.

(٢) فاضل الحسني, ومهدي الصحاف, أساسيات علم المناخ التطبيقي, دار الحكمة, بغداد, ١٩٩٠م, ص٨٠.

(٣) محمد عوض السيد السمني, ((الموازنة المائية وتوزيع الأراضي الزراعية بشبه جزيرة سيناء)), مجلة الإنسانيات, كلية الآداب, جامعة دمنهور, العدد الحادي والأربعون, ٢٠١٣م, ص٥١٠.

(٤) علي احمد غانم, الجغرافية المناخية, دار المسيرة, عمان, الأردن, ٢٠١١م, ص١٤٢.

(٥) عبد الله سالم المالكي, وعبد الإمام نصار الديري, ((تقدير الموازنة المائية المناخية في العراق)), مجلة البصرة, جامعة البصرة, العدد الثامن والثلاثون, ٢٠٠٥م, ص١٧١.

(٦) مد الله محسن الجبوري, التشكل المائي لنهر دجلة ما بين مصب الزابين واستثماره في العراق, أطروحة دكتوراه (غير منشورة), كلية التربية, جامعة الموصل, ١٩٩٨م, ص١٣٨.

(٧) فيصل حمادي علي النعيمي, دراسة ونمذجة المكامن الجوفية في الجزء الأوسط من حوض سهل نينوى الشرقي, أطروحة دكتوراه (غير منشورة), كلية العلوم, جامعة الموصل, ٢٠١٠م, ص٥٨-٥٩.

فاضل الحسني، ومهدي الصحاف، مصدر سابق، ص٨٠. (٨)

(٩) قصي عبد المجيد السامرائي, وعبد مخمور نجم الريحاني, جغرافية الأراضي الجافة, دار الحكمة, بغداد, ١٩٩٠م, ص٧٩_٨٧.

قصي عبد المجيد السامرائي، وعبد مخمور نجم الريحاني، مصدر سابق، ص٧٩_٨٧. (١٠)

(١١) عادل سعيد الراوي, وقصي عبد المجيد السامرائي, المناخ التطبيقي, دار الحكمة, بغداد,١٩٩٠م, ص٤٠٨_٤١٧.

قصي عبد المجيد السامرائي، وعبد مخمور نجم الريحاني، مصدر سابق، ص١٢٨.

المصدر.

١. الإبراهيمي، سهيلة نجم عبد ا، التحليل المكاني للمياه الجوفية وإمكانية استثمارها في قضاء طوزخرماتو، أطروحة دكتوراه (ير منشورة)، كلية التربية، جامعة بغداد (ابن رشد) , ٢٠١٤م.

٢. الحسني، فاضل، ومهدي الصحاف، أساسيات علم المناخ التطبيقي، دار الحكمة، بغداد, ١٩٩٠م.

٣. السمني، محمد عوض السيد، ((الموازنة المائية وتوزيع الأراضي الزراعية بشبه جزيرة سيناء))، مجلة الإنسانيات، كلية الآداب، جامعة دمنهور، العدد الحادي والأربعون, ٢٠١٣م.

٤. الغانم علي احمد، الجغرافية المناخية، دار المسيرة، عمان، الأردن, ٢٠١١م.

٥. المالكي، عبد الله سالم وعبد الإمام نصار الديري، ((تقدير الموازنة المائية المناخية في العراق))، مجلة البصرة، جامعة البصرة، العدد الثامن والثلاثون, ٢٠٠٥م.

٦. الجبوري، مد الله محسن، التشكل المائي لنهر دجلة ما بين مصب الزابلين واستثماره في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل, ١٩٩٨م.

٧. النعيمي، فيصل حمادي علي، دراسة ونمذجة المكامن الجوفية في الجزء الأوسط من حوض سهل نينوى الشرقي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة الموصل, ٢٠١٠م.

8. https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

1.15: Source.

1. Al -Ibrahimi, Suhaila Najm Abdel A, Spatial Analysis of Ground Water and the possibility of investing it in the Tremetol district, PhD thesis (Published), College of Education, University of Baghdad (Ibn Rushd), 2014 AD.

2. Al-Hasani, Fadel, and Mahdi Al-Sahafi, Basics of Applied Climatology, Dar Al-Heka, Baghdad, 1990 AD.

3. Al -Samani, Muhammad Awad Al -Sayed, ((Water Budget and Distribution of Agricultural Land on the Sinai Peninsula)), Humanities Magazine, College of Arts, Damanhour University, forty -first number, 2013.

4. Al -Ghanem Ali Ahmed, Geographical Geographical, Dar Al -Masirah, Amman, Jordan, 2011

5. Al -Maliki, Abdullah Salem and Abdul -Imam Nassar Al -Dairi, ((Estimating the Climate Water Budget in Iraq)), Basra Magazine, Basra University, Thirty -eighth Issue, 2005 AD.

6. Al-Jubouri, Mad Allah Mohsen, Hydrological formation of the Tigris River between the mouth of Al-Zabin and its mouth in Iraq, doctoral thesis (unpublished), College of Education, University of Mosul, 1998 AD.

7. Al-Naimi, Faisal Hamadi Ali, Study and modeling of underground reservoirs in the central part of the eastern Nineveh Plain basin, doctoral thesis (unpublished), College of Science, University of Mosul, 2010 AD.