The Climatic Water Balancing of Elements for Arbil and Al-Anbar in Iraq Study for the Period (1981-2010)

Lecturer: Sawsan Kamal Ahmed (Ph.D.)
University of Baghdad- College of Education
Ibn-Rushd for Humanities

Abstract:

Studying the climatic water balancing is considered as one of the recent and important studies because it has a relation with the climatic factors that influence the amount of transpiration /evaporation ,to show the relation between the amount of falling and evaporation and transp-iration to know the amount of aquarium amount and the ack in the stations Elements for Stations Arbil province (Erbil , Salah Al-Dain) and Stations of Al-Anbar province (Al-Ramadi Al-qam ,Eanh , Hadietha) from Iraq.

The differences in the values of climatic water balancing between stations because of the differences in the various heights more than the level of the sea by using equations as(Thornthoit,NajeepKHarofa, the amount of evaporation in the ponds of evaporation which is counted in these stations), The researcher tends to find the time and place relation between these climatic factors and the average of evaporation and transpiration that will be increased in summer and lessen in winter by using statistical equations . The researcher has reached to calculate the amount of water needed for the lands ,and to decide the ability to use it for economic and agrarian reform and to supply the lands with water if needed in expansion.

Keyword:

الموازنة المائية المناخية في محطات محافظتي أربيل والأنبار في العراق للمدة(1981-2010)

.د. سوسن كمال أحمد
كلية التربية /ابن رشد للعلوم الانسانية / جامعة بغداد

الملخّص:

تعد دراسة الموازنة المائية المناخية من الدراسات الحديثة والبالغة الاهمية لارتباطها المباشر بالعناصر المناخية وتأثيرها في مقدار التبخر/ النتح الكامن ، بيان العلاقة بين كمية التساقط وكمية التبخر / النتح لمعرفة الفائض المائي والعجز المائي في محطات محافظة أربيل (أربيل ومصيف صلاح الدين) والمحطات محافظة الأنبار (الرمادي والقائم و حديثة و عنه)،وإن اختلاف قيم الموازنة المائية المناخية بين محطات منطقة البحث بسبب اختلاف ارتفاعات متباينة عن مستوى سطح البحر باستخدام المعادلات (ثورنثويت– ونجيب خروفه– وكمية التبخر في احواض التبخر تم قياسها في المحطات، ويهدف البحث الى البيان العلاقة الزمانية والمكانية بين العناصر المناخية بمعدلات التبخر / النتح الكامن باستخدام المعادلات الرياضية، والذي يزداد في فصل الصيف وتقل في فصل الشتاء.

وتوصل البحث الى تقديرالاحتياجات المائية للأراضي الزراعية وتحديد امكانية الاستغلال لغرض الزراعي والاقتصادي ولسد احتياجات هذه الاراضي منها عند التوسع في المساحات الزراعية في المستقبل.

الكلمات المفتاحية للبحث : الموازنة المائية – العناصر المناخية

المقدمة:

اولاً:– المشكلة :

1- ما هي الموازنة المائية المناخية في محطات محافظتي أربيل والأنبار؟
2- ما هي علاقة الموازنة المائية المناخية بعملية التبخر / النتح الكامن؟
3- ما هي مكونات الموازنة المائية المناخية؟ وما آثارها على قيم الموازنة المائية المناخية؟

ثانياً:– الفرضية:

1- مكونات الموزانة المائية تتباين بحسب فصول السنة اذ يزداد الفائض المائي في فصل الشتاء ،ويزداد العجز المائي في فصل الصيف .
2- إن عناصر المناخ تؤثر على احتساب معدلات التبخر / النتح الكامن ، ومعدلات المطر الفعال
3- اختلاف قيم التبخر / النتح الكامن من معادلة لأخرى بين محافظة وأخرى
4- تباين قيم التبخر / النتح الكامن بين معادلة وأخرى للمحافظة الواحدة ، ويعود ذلك إلى اختلاف صفات كل معادلة .
5- وجود علاقة وثيقة بين الموازنة المائية المناخية ، وعملية التبخر / النتح الكامن لكل منطقة .
6- تباين قيم الموازنة المائية المناخية شهرياً ، وفصلياً ، وسنوياً .
7- وجود فائض مائي في فصل الشتاء يمكن استغلاله إلى وقت العجز المائي .
8- للموازنة المائية المناخية ، وعملية التبخر تأثير كبير على مقدار ما متوافر من موارد مائية في المنطقة على وفق العناصر المناخية السائدة ، والتي لها تأثير مهم في مجالات الحياة المختلفة .

ثالثاً : مبررات البحث :

تعد دراسة الموازنة المائية المناخية من الدراسات المناخية الحديثة في العالم ، لأنها تعتمد على تطبيق الطرائق ، والمعادلات الرياضية ، والإحصائية ، إذ تعد مناخياً ضمن مجال المناخ التطبيقي .

الموازنة المائية المناخية لها أهمية في التخطيط السليم للموارد المائية ، والاستخدام الأمثل لها في مختلف المجالات ، من خلال كشف الوضع المائي للمخططين ، والعاملين في إدارة المياه ، ليتمكنوا من وضع الخطط الملائمة لمختلف النشاطات بناءً على نتائجها ، اختيار موضوع البحث يعطي بعداً مكانياً بين محافظتي (أربيل والأنبار) ، ينتج عنه اختلاف ارتفاع المنطقة بين محافظة وأخرى ، فضلاً عن اختلاف تضاريسها ، الأمر الذي ينعكس على اختلاف تأثير عناصر المناخ على منطقة البحث ، عليه تختلف الصفات المناخية بين المحافظتين ، وهذا ينعكس سلباً ، أو إيجابياً على قيم الموازنة المائية المناخية المتمثلة بقيم الفائض ، أو العجز المائي .

ثالثاً:– أهداف البحث : يتحدد هدف البحث في التعرف على العناصر التي تتكون منها الموازنة المائية المناخية ، وكيفية استخدام المعادلات الرياضية في استخراج قيم الموازنة المائية المناخية ،ولبيان الفائض والعجز المائي في المحطات لمحافظتي (أربيل والأنبار) ، ووضع التخطيط يقليل من العجز المائي في فصل الصيف، ولبيان التباين المكاني الزماني والتغيرات المناخية للمدة (1981-2010) .

رابعاً :– حدود منطقة الدراسة: – تتمثل حدود منطقة الدراسة:

1–**الحدود المكانية**:– تقع محافظة أربيل في شمال العراق و تشمل محطتي (مصيف صلاح الدين وأربيل) ومحافظة الأنبار تقع في غرب العراق و تشمل محطات (الرمادي والقائم وحديثة وعنه)، كما مبين في الجدول رقم (1) .

2–الحدود الزمانية :– اقتصرت الدراسة على المدة الزمنية للدورة المناخية لمدة ثلاثين عاماً من (1981 –2010) .

جدول رقم(1) المحطات المناخية في منطقة الدراسة

ت	المحطات	دائرة العرض	خط الطول	ارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر/ م
1	مصيف صلاح الدين	36°23-	40° 20-	1088
2	أربيل	36° 09-	° 03 - 44	420
3	الرمادي	33° 25-	43 ° 18 -	48
4	القائم	34° 08-	41° 41 -	177
5	عنه	34° 28-	41° 57 -	139
6	حديثة	34° 17-	42° 37 -	108

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، بغداد وأربيل، وزارة النقل المواصلات بغداد.

العناصر المناخية المؤثرة في الموازنة المائية المناخية

أهم العناصر المناخية التي تؤثر في الموازنة المائية المناخية:

1- ألامطار Rainfall:–

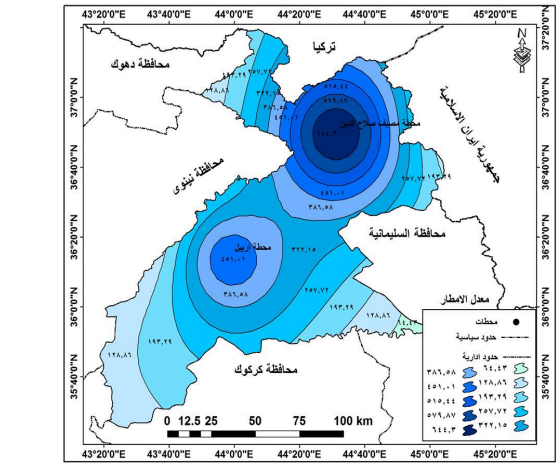
تعد الأمطار عنصراً مناخياً مهما ، اذ تتباين الأمطار الساقطة زمانياً ومكانياً ومن محطة لأخرى ، ويرتبط التوزيع المكاني والزماني ، بكمية الامطار فقسم يتسرب في شكل مياه باطنية ويخرج في شكل عيون وآبار وينابيع، و قسم أخر منه يعود إلى الغلاف الجوي عن طريق عملية التبخر(1) ،ان اهم العوامل التي تحدد كمية الامطار الساقطة على منطقة الدراسة وتباينها مكانيا وزمانيا وهي (المنخفضات المتوسطية والسودانية والجبهات الباردة ، وتساهم المرتفعات الجوية في منع وصول تأثير المنخفضات الجوية مما يودي الى انعدام الامطار في فصل الصيف(2).

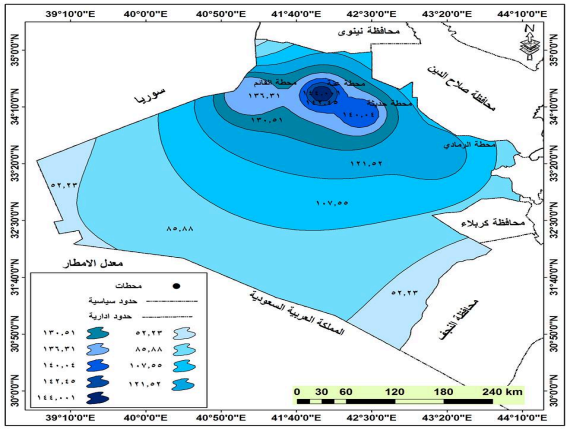
ومن تحليل ملحق (4) يظهر تباين كمية سقوط الأمطار على منطقة الدراسة وبين اشهر السنة ،اذ سجلت في شهر كانون الثاني في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت(110,4) ملم، وسجلت ادنى كمية للأمطار في محطة الرمادي اذ بلغت (19,7) ملم .

اما تحليل كمية الأمطار السنوية في محطات المنطقة، اذ سجلت أعلى كمية الأمطار في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (684,3)ملم،وسجل ادنى كمية لها في محطة الرمادي اذ بلغت (116,2)ملم، كما مبين في الخريطة (1).

خريطة (1) كمية الامطار الساقطة(ملم) في محطات محافظتي(أربيل و الأنبار) للمدة (1981–2010)

محطات محافظة أربيل





محطات محافظة الأنبار

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (4)، بالاعتماد على برنامج (GIS)

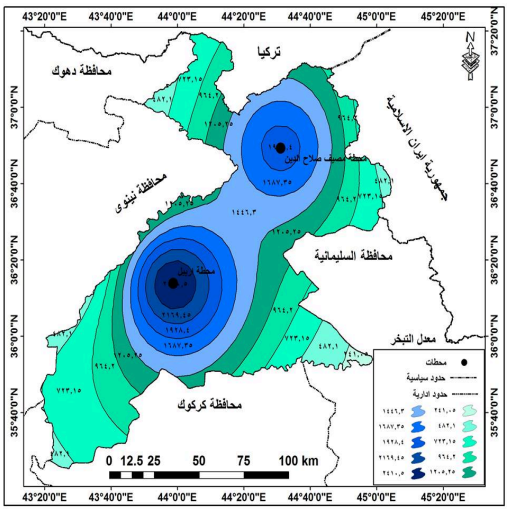
2- التبخر: – Evaporation

تتباين كمية التبخرزمانياً ومكانياً لتأثير بالعوامل الطبيعية في منطقة الدراسة ، التي يأتي في مقدمتها عناصر المناخ (الإشعاع الشمسي، ودرجة الحرارة، والرطوبة النسبية)، وتحليل ملحق (5) ان كمية التبخر تختلف من شهر لأخر ومن فصل لأخر، وسجلت أدنى كمية التبخرفي اشهر الشتاء لشهر(كانون الثاني) في محطة الرمادي اذ بلغت(59)ملم ، بسبب قصرطول النهار وانخفاض درجات الحرارة ، وسجلت اعلى كمية التبخر في محطة أربيل اذ بلغت (49,1) ملم .

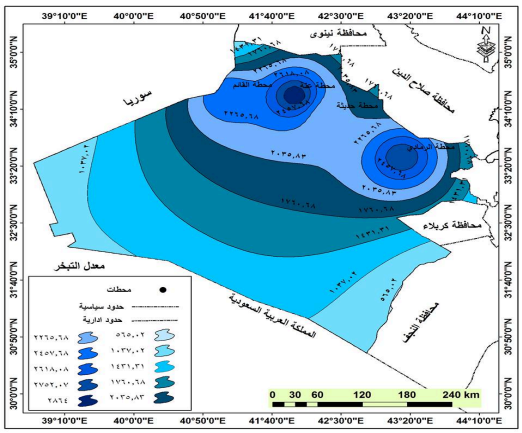
أما في أشهر الصيف فتزداد كمية التبخر، اذ سجلت أعلى كمية التبخر لشهر (تموز) في محطة حديثة اذ بلغت (480) ملم، بسبب ارتفاع درجات الحرارة وطول النهار مع شدة الاشعاع الشمسي وانخفاض الرطوبة النسبية وهبوب الرياح الجافة الحارة وسيادة الكتل الهوائية الحارة الجافة التي تحمل الصفة القارية وهبوب العواصف الترابية ، وسجلت ادنى كمية التبخر في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (323,1) ملم.

وهناك تبايناً في كمية التبخر السنوي في منطقة الدراسة، من سنة لاخرى وسجلت اعلى كمية السنوي في محطة عنه اذ بلغت (2864) ملم، وسجلت ادنى كمية السنوي في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (1792,8) ملم ، كما مبين في الخريطة (2).

خريطة (2) كمية التبخر (ملم) في محطات محافظتي (أربيل و الأنبار) للمدة (1981–2010)



محطات محافظة أربيل



محطات محافظة الأنبار

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (5))،بالاعتماد على برنامج (GIS)

التبخر /النتح (الحقيقي) Actual Evapotrans piration:

التبخر/النتح يعني مجموع التبخرمن سطح الارض والمسطحات المائية والنبات، ويتاثر بالعوامل المناخية (عدد ساعات سطوع الشمس ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية وكمية الامطار الساقطة ، وكمية التبخر) ،ومعرفة كمية المياه العائدة الى الجو من خلال عمليتي التبخر / النتح الحقيقي، ضمن المتطلبات الزراعية، وتغيرالتبخر/النتح الحقيقي Actual Evapotranspiration ، من دون أن يؤثر ذلك على نتائج المعادلة ، وهناك عدة طرائق رياضية عديدة لتقدير كمية التبخر/ النتح الكامن المحتمل ،ومن تطبيق المعادلات مبين نتائج التبخر/النتح الكامن في(معادلة ايفانوف)و(معادلة ثورنثويت)و(ومعادلة نجيب خروفه) ، كما مبين في ملاحق (6)و(7)و(9).

تحليل الموازنة المائية المناخية في محافظتي أربيل والأنبار

المقدمة:-

يطلق الموازنة المائية المناخية على العلاقة الكمية بين التساقط وكمية التبخر/ النتح الكامن ، فعندما يكون مقدار التساقط (P) أكبر من مقدار التبخر/ النتح الكامن (E)، يكون هناك فائض مائي(Surplus) وبالعكس عندما يكون التساقط أقل من التبخر/ النتح ينتج عنه عجزاً مائياً, الذي يشير إلى مقدار الحاجة إلى المياه وحدوث الجفاف (3) (Drought).

تأثر الموزانة بشكل اساسي ببعض العناصرالمناخية وخاصة(درجات الحرارة و كمية التساقط والرطوبة النسبية والتبخر)في ملاحق(3)(4),(5),(6) التي من خلالها معرفة مقدار كمية التبخر/النتح الكامن باستخدام المعادلات الرياضية (معادلة ايفانوف و معادلة ثورنثويت ومعادلة نجيب خروفه) ومعرفة الموازنة المائية المناخية(الفائض المائي والعجز المائي).

وتعتبر من الطرائق المهمة التي تبين الحاجات المائية في منطقة الدراسة ويختلف حجم التبخر/ النتح الكافي من مكان لآخر مع اختلاف العوامل المؤثر فيها، والتبخر / نتح من اهم العوامل تأثيرا في تقدير الموازنة المائية والاحتياجات المائية للمحاصيل للزراعية والافادة المثلى من استخدام مياه الري والمعالجة مشكلة نقص المياه في المناطق الجافة وشبة الجافة (4).

وقامت شركة سلخرزبروم الروسية بدراسة الموارد المائية وموارد التربة وكمية الأمطار الساقطة في العراق وتم تقسيم العراق إلى عدة أقاليم ، إذ حددت بكل إقليم معامل مطر له، كما في ملحق (2) وعرفت الشركة معامل المطر الفعال، بأنه ذلك الجزء من الأمطار الساقطة الذي يتسرب في داخل التربة على وفق أنسجتها وتركيبها(5)، وبحسب معادلة الاتية : -

كمية الأمطار الفعالة = كمية الأمطار الساقطة × معامل المطر الفعال

الموازنة المائية المناخية: -

تدل دراسة الموازنة المائية المناخية على مدى كفاية أو نقص الأمطار الساقطة، إذ تعكس العلاقة ما بين كمية الأمطار الساقطة ومقدار التبخر/ النتح الكامن، وكذلك يعد التبخر/ نتح من أكثر العوامل تأثيرا في تقدير الموازنة المائية والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ومدى توفر مياه الري احتياجات هذه الاراضي ، اعتمد دراستها بتطبيقه المعادلات الإحصائية الآتية:

1-الموازنة المائية المناخية على وفق أحواض التبخر:-

تظهر من تحليل الجدول (2) والشكل (2) نتائج الموازنة المائية المناخية بحسب احواض التبخر صنف (A)، يبين كمية الأمطار الساقطة الفعالة وكمية التبخر/ النتح الكامن، لكمية الموازنة المائية المناخية في محطات منطقة الدراسة خلال أشهر السنة ، وفي أشهر الشتاء اذ سجلت في شهر(كانون الثاني) اعلى معدلات فائضاً مائياً في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (+ 18) ، ولم تسجل كمية فائضاً مائياً في محطات في محافظة الأنبار، وسجلت أعلى كمية للعجز المائي في محطتي(الرمادي وحديثة) إذ بلغت (-30,95)ملم، وسجلت ادنى كمية العجز المائي في محطة أربيل إذ بلغت (-8,1) ملم. أما في اشهر الصيف فيزداد العجز المائي في شهر (تموز) وسجلت أعلى كمية عجزاً مائياً في محطة حديثة اذ بلغت(- 480) ملم، بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إلى منطقة الدراسة ،وطول فترة النهار وارتفاع كمية التبخر في هذا الفصل وانعدام تساقط الأمطار وانخفاض الرطوبة النسبية في الجو،وسجلت أدنى كمية عجزاً مائياً في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (- 322,4) ملم.

وتحليل نتائج الموازنة المناخية السنوية تزداد عن كمية الأمطارالساقطة في جميع المحطات منطقة الدراسة ، وسجلت ادنى كمية الفائض المائي السنوي في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (+59,9) ملم، ولم تسجل كمية فائضاً مائياً في محطات في محافظة الأنبار، وسجلت أعلى كمية العجز المائي سنوي في محطة حديثة اذ بلغت (-2858,75) ملم ، وسجلت أدنى كمية للعجز المائي السنوي في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (-1487,2) ملم.

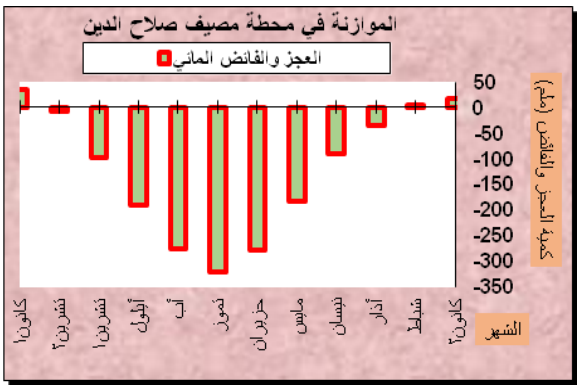
جدول (2)الموازنة المائية المناخية (ملم) وفق أحواض التبخر في محطات منطقة الدراسة

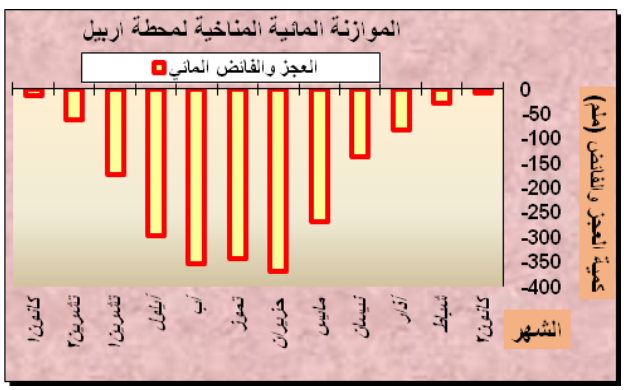
للمدة(1981-2010)

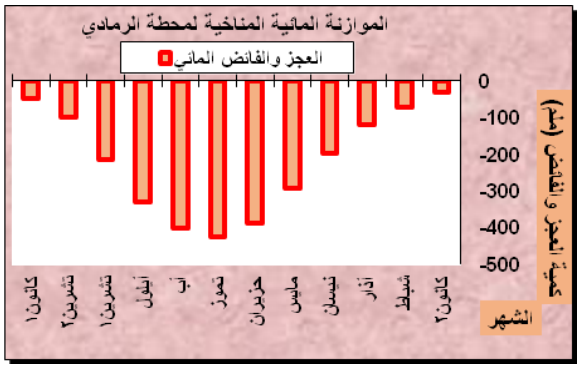
المحطات	التفاصيل	كانون2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين1	تشرين2	كانون1	المجموع
مصيف صلاح الدين	كمية الإمطار الفعالة	55,2	49,5	49,6	38,2	13	1,2	0,7	0	2,5	29,5	51,5	71,6	362,5
	التبخر/النتح الكامن	37,2	43,3	84,7	128	196,5	280,2	323,1	278	197,7	128,9	59,3	35,9	1792,8
	العجز والفائض المائي	18+	6,2+	-35,1	-89,8	-183,5	-279	-322,4	278-	192,2-	-99,4	7,8+	35,7+	59,9+ 1487,2-
أربيل	كمية الإمطار الفعالة	41,4	46,7	40,8	33,08	9,45	0,99	0,2	0,1	3,3	21,6	28,9	40,7	267,2
	التبخر/النتح الكامن	49,5	76,9	124,3	171	277,6	371,8	344,1	353,8	302	195,5	90,7	53,3	2410,5
	العجز والفائض المائي	8,1-	30,2-	83,5-	137,9-	268,1-	370,8-	343,9-	353,7-	298,7-	173,9-	61,8-	12,6-	2143,2-
الرمادي	كمية الإمطار الفعالة	19,05	19,55	14,95	11,65	3,8	0	0	0	0,4	8,3	15,8	17,05	110,55
	التبخر/النتح الكامن	59	90	135	208	297	390	427	403	332	222	114	64	2741
	العجز والفائض المائي	30,95-	70,45-	120,05-	196,35-	293,2-	390-	427-	403-	331,6-	213,7-	98,2-	46,95-	2621,45-
القائم	كمية الإمطار الفعالة	23,75	22,55	23,05	14,45	5,2	0	0	0	0,8	8,5	20,2	18,85	137,35
	التبخر/النتح الكامن	51	79	124	204	296	394	442	407	326	220	109	59	2711
	العجز والفائض المائي	27,25-	56,45-	100,95-	189,55-	290,8-	394-	442-	407-	325,2-	211,3-	88,8-	40,15-	2573,45-
حديثة	كمية الإمطار الفعالة	22,75	21,55	22,15	19,25	6,3	0	0	0	0,8	6,3	18	19,85	136,95
	التبخر/النتح الكامن	56	87	125	217	333	440	480	460	389	253	132	61	3033
	العجز والفائض المائي	30,95-	70,45-	102,85-	197,75-	326,7-	440-	480-	460-	388,2-	246,7-	114-	41,15-	2858,75-
عنه	كمية الإمطار الفعالة	22,35	22,55	21,95	13,75	6,4	0	0	0	0,2	12,5	19,1	20,25	139,35
	التبخر/النتح الكامن	51	83	128	214	321	411	451	439	363	233	112	58	2864
	العجز والفائض المائي	28,65-	60,45-	106,05-	200,25-	314,6-	411-	451-	239-	362,8	220,5-	92,9-	37,75-	2624,95-

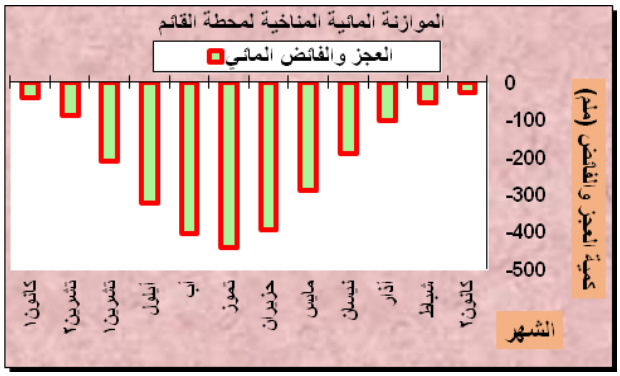
المصدر: جدول من عمل الباحثة بالاعتماد على ملاحق(1)و(5)و(6).

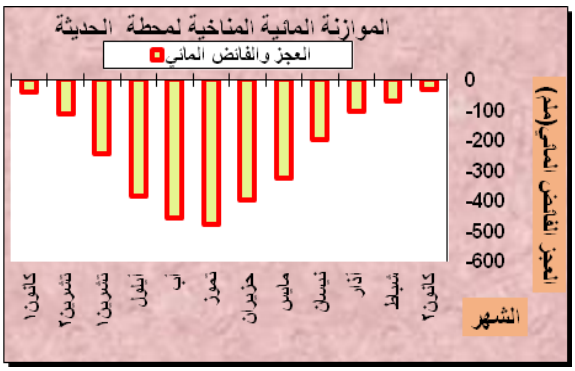
شكل (1)الموازنة المائية المناخية على وفق احواض التبخر (ملم) في محطات منطقة الدراسة

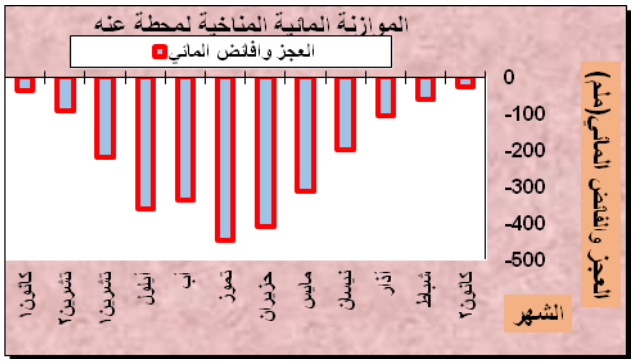












المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (2)

و تحليل الجدول (3) يبين النسبة المئوية لمعامل الرطوبة و النسبة المئوية لمعامل الجفاف

وبتطبيق معادلة معامل الرطوبة والجفاف (6):-

فائض المائي

معامل الرطوبة = ـــــــ × 100

التبخر /النتح الكامن

العجز المائي

معامل الجفاف = ـــــــــ × 100

التبخر /النتح الكامن

وتحليل الجدول (3) سجلت أعلى نسبة في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (3,34%)، أما المحطات الأخرى لم تسجل قيم لمعامل الرطوبة ،لأنها لم تسجل فائضاً مائياً ، اما النسبة المئوية لمعامل الجفاف سجلت أعلى نسبة في محطة الرمادي إذ بلغت (95,6%)، وسجلت أدنى نسبة الجفاف في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (82,9%)

جدول (3)النسبة المئوية لمعامل الجفاف والرطوبة على وفق احواض التبخر في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981- 2010)

المحطات	التبخر/ النتح الكامن	العجز المائي	معامل الجفاف (%)	الفائض المائي	لمعامل الرطوبة (%)
مصيف صلاح الدين	1487,2-	1792.8	% 82,9	59,9+	%3,34+
أربيل	2143,2-	2410,5	% 88,9	-	-
الرمادي	- 2621,45	2741	%95,6	-	-
القائم	- 2573,45	2711	% 94,9	-	-
حديثة	- 2858,75	3033	% 94,2	-	-
عنه	- 2624,95	2864	% 91,6	-	-

المصدر:- جدول من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (2).

- الموازنة المائية المناخية على وفق معادلة ايفانوف:-

تحليل الموازنة المائية المناخية بحسب معادلة ايفانوف في الجدول (4) والشكل (2) يبين كمية الأمطار الساقطة وكمية التبخر/ النتح الكامن، لكمية الموازنة المائية المناخية في محطات منطقة الدراسة خلال اشهر السنة، وفي أشهر الشتاء اذ سجلت في شهر(كانون الثاني) اعلى المعدلات فائضاً مائياً في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (+12,7)ملم ، وسجلت أعلى كمية للعجزالمائي في محطة الرمادي إذ بلغت (-40,59) ملم ، وسجلت ادنى كمية للعجز المائي في محطة أربيل إذ بلغت (-21,5)ملم.

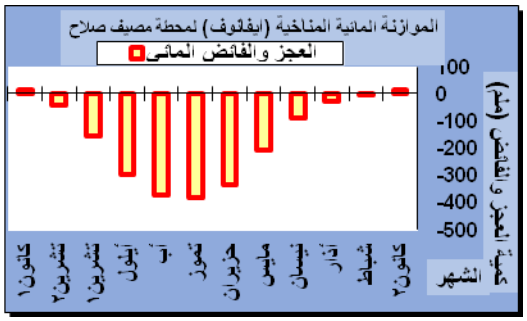
أما مع تقدم اشهر الصيف فيزداد العجز المائي في شهر(تموز) اذ سجلت أعلى كمية للعجز المائي في محطة أربيل اذ بلغت(- 493,9) ملم ، بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية الإشعاع الشمسي زيادة ساعات طول النهار وانعدام تساقط الأمطار وانخفاض الرطوبة النسبية في الجو وارتفاع كمية التبخر في هذا الفصل ، وسجلت أدنى كمية للعجز المائي في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت(- 382,9) ملم.

وتحليل نتائج الموازنة المناخية السنوية تزداد كمية الأمطار الساقطة في جميع المحطات منطقة الدراسة، وسجلت اعلى كمية الفائض المائي السنوي في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (+29,7) ملم ، ولم تسجل كمية الفائضً المائيً في محطات في محافظة الأنبار، وسجلت اعلى كمية للعجز المائي السنوي في محطة حديثة اذ بلغت (-2700,7) ملم،وسجلت أدنى كمية للعجز المائي السنوي في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (-1911,66) ملم .

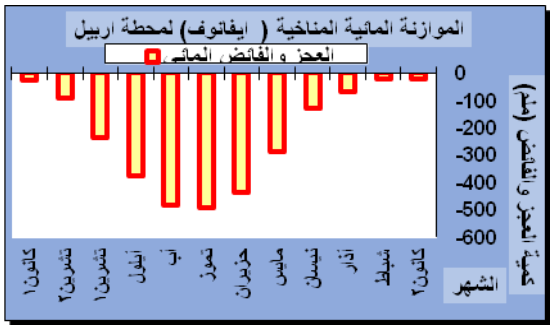
جدول (4)الموازنة المائية المناخية بـ (ملم) على وفق معادلة ايفانوف في محطات منطقة الدراسة للمدة(1981-2010)

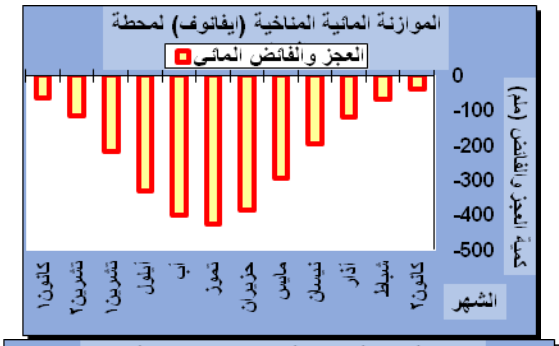
المحطات	التفاصيل	كانون2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين1	تشرين2	كانون1	المجموع
مصيف صلاح الدين	كمية الإمطار الفعالة	55,2	49,5	49,6	38,2	13	1,2	0,7	0	2,5	29,5	51,5	71,6	362,5
	التبخر/النتح الكامن	42,5	49,2	78	129,2	220,8	336,2	383,6	372	299,5	187	91,6	54,9	2244,5
	العجز والفائض المائي	12,7+	0,3+	-28,36	91-	207,8-	335-	-382,9	372-	297-	157,5-	40,1-	16,7+	29,7+ -1911,66
أربيل	كمية الإمطار الفعالة	41,4	46,7	40,8	33,08	9,45	0,99	0,2	0,1	3,3	21,6	28,9	40,7	267,2
	التبخر/النتح الكامن	62,9	70,1	107,8	161	296,1	438,8	494,1	482,7	381,1	257	119,2	65,3	2935,4
	العجز والفائض المائي	21,5-	23,4-	67-	127,9-	286,6-	437,8-	-493,9	-482,7	-377,8	235,4-	90,3-	24,6-	2668,9-
الرمادي	كمية الإمطار الفعالة	19,05	19,55	14,95	11,65	3,8	0	0	0	0,4	8,3	15,8	17,05	110,55
	التبخر/النتح الكامن	59,6	89,6	135,8	208,4	299,1	389	426,4	401,9	333,9	220,5	116,6	64	2744,8
	العجز والفائض المائي	-40,59	70,5-	-120,85	-196,84	295,3-	389-	-426,4	-401,9	-333,5	212,2-	100,8-	-46,95	-2634,83
القائم	كمية الإمطار الفعالة	23,75	22,55	23,05	14,45	5,2	0	0	0	0,8	8,5	20,2	18,85	137,35
	التبخر/النتح الكامن	52,2	79,7	124,4	204,9	299,5	392,3	427	404,9	327,2	219,5	108,4	58,6	2698,6
	العجز والفائض المائي	-28,53	-57,15	-101,35	-189,55	294,3-	392,3-	427-	-404,9	-326,4	210,8-	88,2-	-39,75	-2560,23
حديثة	كمية الإمطار الفعالة	22,75	21,55	22,15	19,25	6,3	0	0	0	0,8	6,3	18	19,85	136,95
	التبخر/النتح الكامن	56,2	86.6	124,8	218,9	334,5	441,8	478,8	457	387,4	159,4	130,8	62,1	2938,31
	العجز والفائض المائي	-33,45	65-	-102,05	-199,65	328,2-	441,8-	-478,8	457-	-386,6	153,1-	112,8-	-42,25	2700,7-
عنه	كمية الإمطار الفعالة	22,35	22,55	21,95	13,75	6,4	0	0	0	0,2	12,5	19,1	20,25	139,35
	التبخر/النتح الكامن	50,6	84,2	127,3	215,9	323	370,1	416,3	391,4	319,9	203	106,7	57,5	2665,89
	العجز والفائض المائي	-28,25	-61,65	-105,35	-202,15	316,6-	370,1-	-416,3	-391,4	-319,2	190,5-	87,6-	-37,25	-2526,35

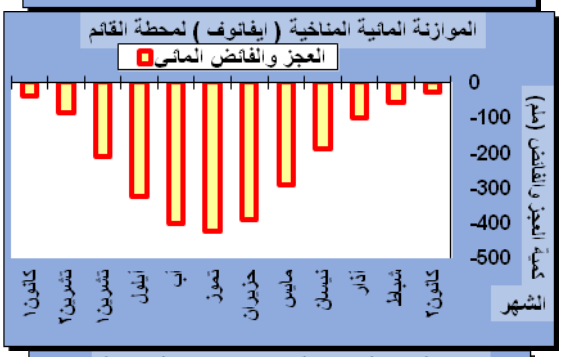
المصدر: جدول من عمل الباحثة بالاعتماد على ملاحق (1)و(4)و(7).

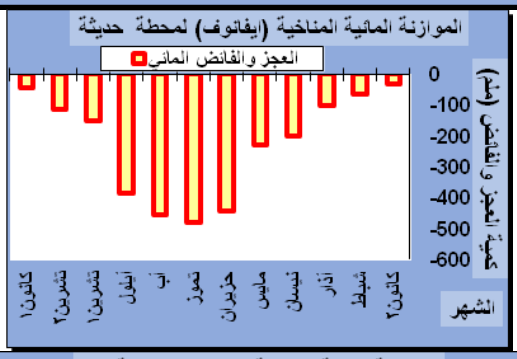


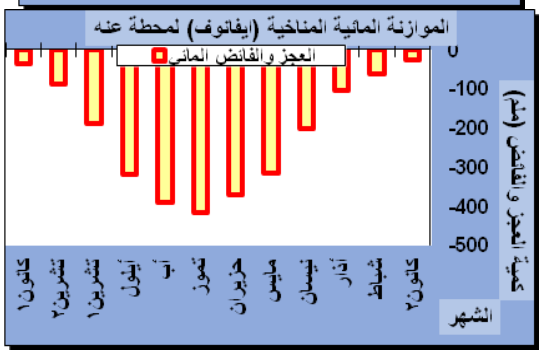
شكل (2)الموازنة المائية المناخية على وفق معادلة ايفانوف في محطات منطقة الدراسة











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

وتحليل الجدول (5) يبين النسبة المئوية لمعامل الرطوبة ، فقد سجلت أعلى نسبة في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (1,34%)، أما المحطات الأخرى لم تسجل قيماً لمعامل الرطوبة ،لأنها لم تسجل كمية الفائض المائي ،اما النسبة المئوية لمعامل الجفاف ،فقد سجلت أعلى نسبة في محطة الرمادي إذ بلغت (95,6%)، وسجلت أدنى نسبة للجفاف في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (85,1%).

جدول (5) النسبة المئوية لمعامل الرطوبة والجفاف على وفق معادلة ايفانوف في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981– 2010)

المحطات	التبخر/ النتح الكامن	العجز المائي	معامل الجفاف (%)	الفائض المائي	معامل الرطوبة (%)
مصيف صلاح الدين	– 1011,66	2244,5	% 85,1	29,79+	%1,34+
أربيل	2668,9–	2935,4	% 90,2	–	–
الرمادي	– 2634,83	2744,8	%95,69	–	–
القائم	– 2560,23	2698,6	% 94,8	–	–
حديثة	2700,7	2938,31	%91,91	–	–
عنه	– 2526,35	2665,9	% 94,7	–	–

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

3–الموازنة المائية المناخية على وفق معادلة ثورنثويث:

تحليل نتائج الموازنة المائية المناخية بحسب معادلة ثونثويث في الجدول (6) والشكل (3) يبين كمية الأمطار الساقطة وكمية التبخر/ النتح الكامن، لكمية الموازنة المائية المناخية في محطات منطقة الدراسة خلال أشهر السنة ، وفي أشهر الشتاء اذ سجلت في شهر(كانون الثاني) أعلى كمية الفائض المائي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (+51,7) ملم ،وسجلت ادنى كمية الفائض المائي في محطة الرمادي إذ بلغت (+ 11,11) ملم , ولم تسجل عجزاً مائياً في محطات منطقة الدراسة في أشهر الشتاء، ذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة، وقلة كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إلى سطح الأرض، وقصر ساعات النهار، وزيادة تساقط الأمطار، وسرعة الرياح، ووصول الكتل الهوائية الباردة، والمنخفضات الجوية المتوسطية، أما مع تقدم أشهر الصيف فتزداد كمية العجز المائي ،اذ سجلت في شهر (تموز) أعلى كمية للعجز المائي في محطة أربيل إذ بلغت (–381,7)ملم، وسجلت ادنى كمية للعجز المائي في محطة القائم إذ بلغت (– 215,7) ملم،وبسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية الإشعاع الواصلة إلى سطح الأرض، وزيادة طول ساعات النهار، وزيادة قيمة التبخر، ، وانعدام تساقط الأمطار، ووصول الكتل الهوائية الحارة.

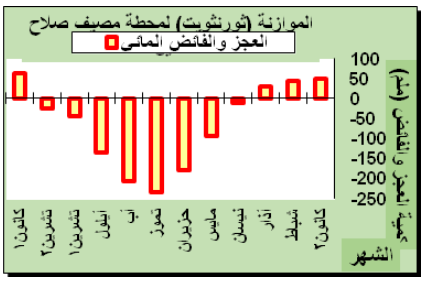
يبين من تحليل الجدول أعلاه نتائج الموازنة المائية المناخية السنوية ،اذ سجلت أعلى كمية الفائض المائي السنوي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (+190,76) ملم، وسجلت ادنى كمية للفائض المائي السنوي في محطة الرمادي إذ بلغت (+ 20,17) ملم ، وسجلت أعلى كمية

للعجز المائي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (- 928,9) ملم,
وسجلت ادنى كمية للعجز المائي في محطة أربيل إذ بلغت (-1458,24) ملم.

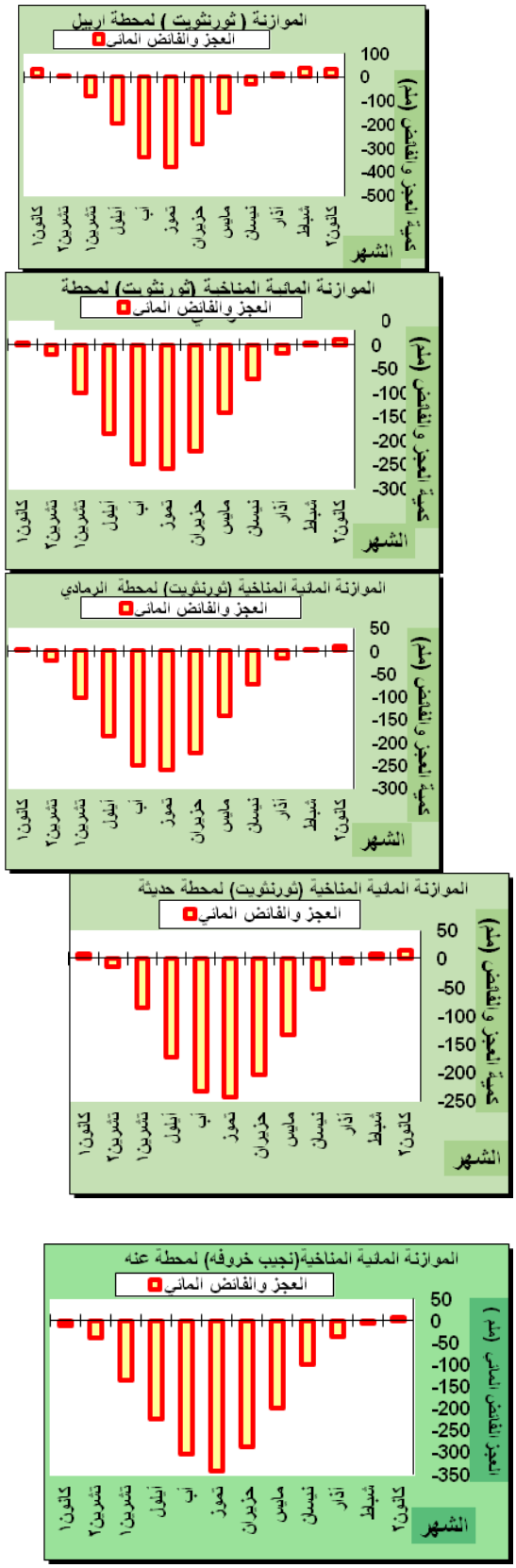
جدول (6)الموازنة المائية المناخية بـ (ملم) على وفق معادلة ثورنثويت في محطات منطقة الدراسة للمدة(1981-2010)

المحطات	التفاصيل	كانون2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين1	تشرين2	كانون1	المجموع
مصيف صلاح الدين	كمية الإمطار الفعالة	55,2	49,5	49,6	38,2	13	1,2	0,7	0	2,5	29,5	51,5	71,6	362,5
	التبخر/النتح الكامن	3,5	4,5	18,7	49,7	106,4	180,7	234,1	208	137,6	72,3	26,3	7,74	1049,54
	العجز والفائض المائي	51,7+	45+	30,9+	11,5-	93,4-	179,5-	233,4-	208-	135,1-	42,8+	25,2-	63,86+	190,76+ 928,9-
أربيل	كمية الإمطار الفعالة	41,4	46,7	40,8	33,08	9,45	0,99	0,2	0,1	3,3	21,6	28,9	40,7	267,2
	التبخر/النتح الكامن	5,6	8	23,5	61,7	157,6	284,9	381,9	338,9	198,9	103	26	7,7	1597,6
	العجز والفائض المائي	35,8+	38,7+	17,3+	28,62-	148,15-	283,91-	381,7-	338,8-	195,6-	81,4-	2,9+	33+	127,7+ 1458,24-
الرمادي	كمية الإمطار الفعالة	19,05	19,55	14,95	11,65	3,8	0	0	0	0,4	8,3	15,8	17,05	110,55
	التبخر/النتح الكامن	7,94	14,4	31,2	83,58	145,7	223,3	260	249,6	185,9	109,4	35,80	13,14	1341,96
	العجز والفائض المائي	11,11+	5,15+	16,25-	71,3-	141,9-	223,3-	260-	249,6-	185,9-	101,1-	20-	3,91+	20,17+ 1268,95-
القائم	كمية الإمطار الفعالة	23,75	22,55	23,05	14,45	5,2	0	0	0	0,8	8,5	20,2	18,85	137,35
	التبخر/النتح الكامن	7,03	11,5	29,6	70,93	122,4	190.9	215,7	210,9	155,8	89,7	30,19	10,18	1144,8
	العجز والفائض المائي	12,6+	10,25+	6,55-	56,48-	117,2-	190,9-	215,7-	210,9-	155-	81,2-	9,99-	8,67+	31,52+ 1043,92-
حديثة	كمية الإمطار الفعالة	22,75	21,55	22,15	19,25	6,3	0	0	0	0,8	6,3	18	19,85	136,95
	التبخر/النتح الكامن	7,12	12,9	29,8	72,61	140,2	203,3	244,1	233	174,5	91,8	32,53	9,76	1251,62
	العجز والفائض المائي	15,6+	8,65+	7,65-	53,36-	133,9-	203,3-	244,1-	233-	174,5-	85,5-	14,53-	9,99+	34,27+ 1148,94-
عنه	كمية الإمطار الفعالة	22,35	22,55	21,95	13,75	6,4	0	0	0	0,2	12,5	19,1	20,25	139,35
	التبخر/النتح الكامن	6,89	12,6	27,3	73,43	130,4	191,8	233,2	224,5	163,6	91,3	30,87	10,59	1196,48
	العجز والفائض المائي	12,6+	10,25+	5,35-	59,68-	124-	191,8-	233,2-	224,5-	163,6-	78,8-	11,77-	9,60+	32,37+ 1092,5-

المصدر: جدول من عمل الباحثة بالاعتماد على ملاحق (1) و(4) و(8).



شكل(3)الموازنة المائية المناخية على وفق معادلة ثورنثويت في محطات منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (6).

وتحليل الجدول (7) يبين النسبة المئوية لمعامل الرطوبة فقد سجلت أعلى نسبة في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (18,17%)، وسجلت أدنى نسبة مئوية في محطة الرمادي إذ بلغت (1,58%)، **اما** النسبة المئوية لمعامل الجفاف إذ سجلت أعلى نسبة في محطة عنه و بلغت (96,3%) ، وسجلت أدنى نسبة مئوية لمعامل الجفاف في محطة القائم إذ بلغت (87,2%).

جدول (7) النسبة المئوية لمعامل الجفاف والرطوبة على وفق معادلة ثورنثويت في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981- 2010)

المحطات	التبخر/ النتح الكامن	العجز المائي	معامل الجفاف (%)	الفائض المائي	معامل الرطوبة (%)
مصيف صلاح الدين	-1011,66	1049,54	88,5 %	190,76+	%18,17+
أربيل	2668,9-	1597,6	91,2 %	127,7+	%7,99+
الرمادي	-2634,83	1341,96	90,2 %	20,17+	%1,58+
القائم	-1043,92	1196,7	87,2 %	31,52+	%2,63+
حديثة	-1141,29	1252	91,76 %	34,27+	%2,73+
عنه	-1087,16	1134,2	96,3 %	32,37+	%2,85+

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

4 –الموازنة المائية المناخية على وفق معادلة نجيب خروفه :.

تحليل نتائج الموازنة المناخية على وفق معادلة نجيب خروفه ، وتحليل الجدول (8) والشكل (4) يبين كمية الأمطار الساقطة الفعالة وكمية التبخر/ النتح الكامن ،لكمية الموازنة المائية المناخية في محطات منطقة الدراسة خلال أشهر السنة، وفي أشهر الشتاء اذ سجلت في شهر(كانون الثاني) أعلى كمية للفائض المائي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت(+ 38,3) ملم، وسجلت ادنى كمية للفائض المائي في محطة أربيل إذ بلغت (+2,9) ملم،بسبب انخفاض درجات الحرارة،وقلة كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إلى سطح الأرض، وقصرساعات النهار،وزيادة تساقط الأمطار، وسرعة الرياح ،ووصول الكتل الهوائية الباردة ، والمنخفضات الجوية المتوسطية ، وسجلت أعلى كمية للعجز المائي في محطة الرمادي إذ بلغت (-26,05) ملم ، وسجلت ادنى كمية للعجز المائي في محطة القائم إذ بلغت (-11,25) ملم.

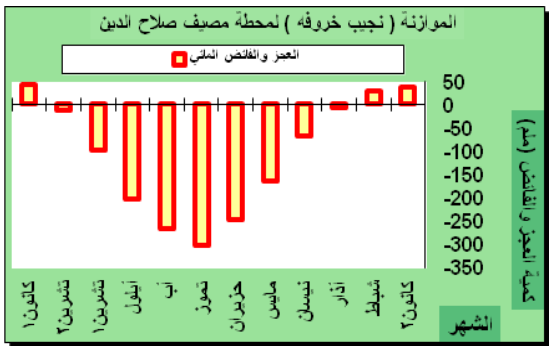
أما مع تقدم أشهر الصيف فتزداد كمية العجز المائي في شهر (تموز) إذ سجلت أعلى كمية للعجز المائي في محطة أربيل إذ بلغت(- 359,2) ملم، وسجلت ادنى كمية للعجز المائي في محطة حديثة إذ بلغت (-299,1) ملم ،بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية الإشعاع الواصلة إلى سطح الأرض، وزيادة طول ساعات النهار، وزيادة قيمة التبخر، وصول الكتل الهوائية الحارة.

يبين من تحليل الجدول أعلاه نتائج الموازنة المائية المناخية السنوية ،اذ سجلت أعلى كمية للعجز المائي السنوي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغ (+ 110,8)ملم،سجلت ادنى كمية الفائض المائي السنوي في محطة أربيل إذ بلغت (+ 3,3) ملم، وسجلت أعلى كمية للعجزالمائي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت(- 1361,1)ملم,وسجلت ادنى كمية للعجزالمائي في محطةالرمادي إذ بلغت(- 1987,8)ملم.

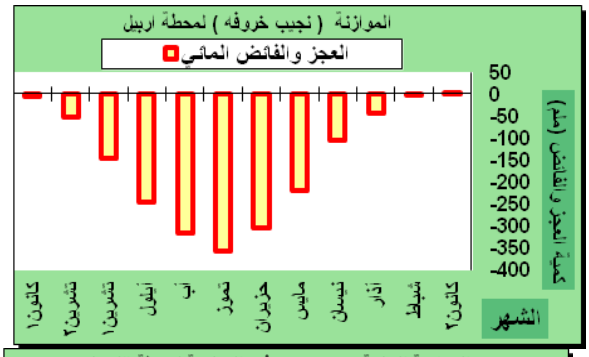
جدول (8)الموازنة المائية المناخية بـ (ملم) على وفق معادلة نجيب خروفه في محطات منطقة الدراسة للمدة(1981-2010)

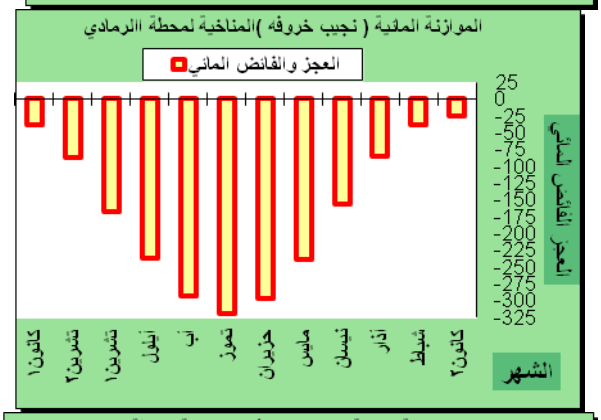
المحطات	التفاصيل	كانون2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين1	تشرين2	كانون1	المجموع
مصيف صلاح الدين	كمية الإمطار الفعالة	55,2	49,5	49,6	38,2	13	1,2	0,7	0	2,5	29,5	51,5	71,6	362,5
	التبخر/النتح الكامن	16,9	20,1	54,7	104,2	177	249,3	301,6	265,1	203,9	128	63,5	28,5	1612,8
	العجز والفائض المائي	+38,3	+29,4	-5,1	-66	-164	-248,1	-300,9	-205,1	-201,4	-98,5	-12	+43,1	+110,8 -1361,1
أربيل	كمية الإمطار الفعالة	41,4	46,7	40,8	33,08	9,45	0,99	0,2	0,1	3,3	21,6	28,9	40,7	267,2
	التبخر/النتح الكامن	38,5	46,3	82,7	138,2	229,5	307,7	359,4	318,4	248,2	167,6	81,2	45,1	2062,8
	العجز والفائض المائي	+2,9	+0,4	-41,9	-105,12	-220,05	-306,71	-359,2	-318,3	-244,9	-146	-52,3	-4,4	+3,3 -1798,88
الرمادي	كمية الإمطار الفعالة	19,05	19,55	14,95	11,65	3,0	0	0	0	0,4	8,3	15,8	17,05	110,55
	التبخر/النتح الكامن	45,1	57,6	101,1	168,3	242,3	213,7	319,6	293,8	237,9	176,9	103,7	55,11	2015,19
	العجز والفائض المائي	-26,05	-38,05	-86,51	-156,65	-238,5-	297-	-319,6	-293,1	-237,5	-168,6	-87,9-	-38,06	-1987,8-
القائم	كمية الإمطار الفعالة	23,75	22,55	23,05	14,45	5,2	0	0	0	0,8	8,5	20,2	18,85	37,35
	التبخر/النتح الكامن	35	44,5	90,1	150,6	223,8	285,2	304,6	282,2	222,3	158,3	78,28	42,7	1927,9
	العجز والفائض المائي	-11,25	-21,95	-67,05	-136,15	-218,6-	285,2-	-304,6	-282,2	-221,5	-149,8	-58,08	-23,85	-1780,23
حديثة	كمية الإمطار الفعالة	22,75	21,55	22,15	19,25	6,3	0	0	0	0,9	6,3	18	19,75	136,95
	التبخر/النتح الكامن	38,9	50,6	94,36	154,5	238,8	288,8	299,1	290,3	233,7	161	84,80	43,9	1984,76
	العجز والفائض المائي	-16,15	-29,05	-72,21	-185,25	-232,5-	288,8-	-299,1	-290,3	-232,8	-154,7	-66,8-	-24,15	-1891,8-
عنه	كمية الإمطار الفعالة	22,35	22,85	21,95	13,75	6,4	0	0	0	0,2	12,5	1,19	20,25	139,35
	التبخر/النتح الكامن	35,9	47,5	84,06	152,6	228,4	280,3	310,9	285,7	225,4	153,5	79,7	43,3	1927,26
	العجز والفائض المائي	-13,55	-24,65	-62,11	-138,85	-222-	280,3-	-310,9	-285,7	-225,4	-141-	-60,6-	-23,05	-1717,91

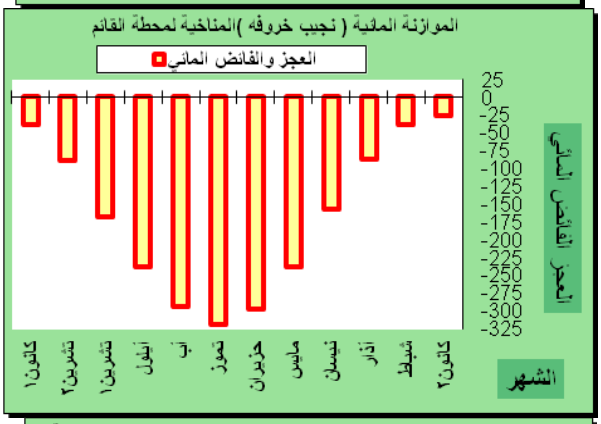
المصدر: جدول من عمل الباحثة بالاعتماد على ملاحق (1)و(5)و(10).

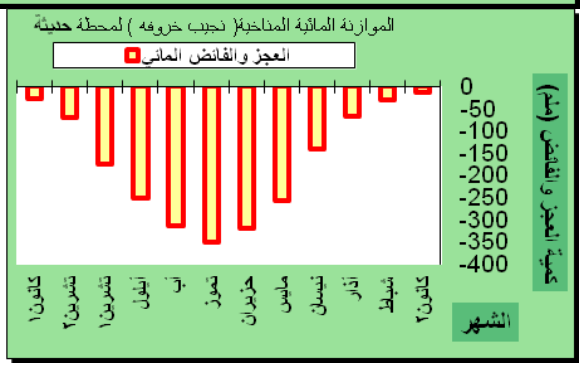


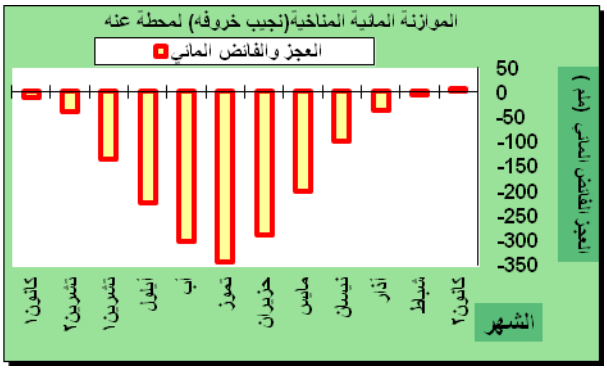
شكل (4)الموازنة المائية المناخية على وفق معادلة نجيب خروفه في المحطات منطقة











المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول رقم (8)

وتحليل الجدول (9) يبين النسبة المئوية لمعامل الرطوبة فقد سجلت أعلى نسبة في محطة أربيل إذ بلغت (15,17%)، وسجلت أدنى نسبة مئوية لمعامل الرطوبة في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (6,87%)،اما النسبة المئوية لمعامل الجفاف،فقد سجلت أعلى نسبة في محطة الرمادي إذ بلغت (98,64%) ، وسجلت أدنى نسبة مئوية لمعامل الجفاف في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (84,3%).

جدول (9) النسبة المئوية لمعامل الجفاف الرطوبة والجفاف وفق معادلة نجيب خروفه في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981– 2010)

المحطات	العجز المائي	التبخر/ النتح الكامن	لمعامل الجفاف (%)	الفائض المائي	لمعامل الرطوبة (%)
مصيف صلاح الدين	1361,1-	1612,8	% 84,3	110,8+	%6,87
أربيل	1798,88-	2062,8	% 87,2	3,3+	%15,17
الرمادي	1987,8-	2015,19	98,64 %	-	-
القائم	1780,23-	2927,9	92,34 %	-	-
حديثة	1891,8-	1984,76	95,31 %	-	-
عنه	1717,91-	1927,26	89,14 %	-	-

المصدر:– جدول من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (8).

الاستنتاجات :–

1- الموازنة المائية المناخية تعمل لتخطيط التنمية الموارد المائية في منطقة الدراسة ، وتلبية احتياجات الصناعية والزراعية واحتياجاتها المائية خلال فصول السنة .

2- تتباين كمية الأمطار الساقطة و توزيعها الزماني والمكاني في محطات منطقة،وتختلف من سنة لأخرى، وسجلت اعلى كمية الأمطار في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (644,3)ملم ،وسجلت ادنى معدل في محطة الرمادي اذ بلغت (**116,2**)ملم.

3- تتباين معدلات التبخر/ النتح من مكان لاخر في محطات المنطقة ،اذ سجلت اعلى معدلاتها في أشهر الصيف مقارنة باشهر الشتاء،

وبذلك يحصل فائضاً مائياً شتاءً ، ويمكن استغلاله في وقت العجز المائي في الاشهر الاخرى .

4- تباين قيم التبخر/ النتح الكامن تباينا شهريا وسنوياً بين محطة وأخرى، اذ سجلت أعلى كمية التبخر في محطة حديثة اذ بلغت (3033)ملم ،وسجلت ادنى التبخر في محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (**1792,8**)ملم .

5- الموازنة المائية المناخية تبين مقدار توافر الموارد المائية في منطقة الدراسة على وفق العناصر المناخية السائدة والتي لها تأثيراً مهماً في حالات الحياة المختلفة .

6- تظهر الموازنة المائية المناخية مدى العجز المائي والفائض المائي، تبعاً للتباين الزماني والمكاني لمعدلات التبخر/ النتح وكمية الامطار الساقطة ,وتظهر اعلى فائضاً مائياً بحسب احواض التبخر وسجلت ادنى كمية للفائض المائي السنوي فى محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (+59,9) ملم، ولم تسجل كمية الفائض المائي في محطات في محافظة الأنبار، وسجلت اعلى كمية للعجز المائي السنوي فى محطة حديثة اذ بلغت (-2858,75) ملم ، وسجلت ادنى كمية للعجز المائي السنوي فى محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (-1487,2) ملم.

7- وبحسب معادلة ايفانوف سجلت اعلى كمية الفائض المائي السنوي فى محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (+29,7) ملم ، ولم تسجل كمية الفائض امائي في محطات في محافظة الأنبار، وسجلت اعلى كمية للعجز المائي السنوي فى محطة حديثة اذ بلغت (-2700,7) ملم ، وسجلت ادنى كمية للعجز المائي السنوي فى محطة مصيف صلاح الدين اذ بلغت (-1911,66) ملم .

8- وبحسب معادلة ثورنثويت سجلت أعلى كمية للفائض المائي السنوي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (+ 190,76) ملم،وسجلت ادنى كمية للفائض المائي السنوي في محطة الرمادي إذ بلغت (+20,17)ملم، وسجلت أعلى كمية للعجز المائي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (-928,9) ملم, وسجلت ادنى كمية للعجز المائي في محطة أربيل إذ بلغت (- 1458,24) ملم

9- وبحسب معادلة نجيب خروفه سجلت أعلى كمية للفائض المائي السنوي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (+ 190,76) ملم،وسجلت ادنى كمية للفائض المائي السنوي في محطة الرمادي إذ بلغت (+ 20,17)ملم ،وسجلت أعلى كمية للعجز المائي في محطة مصيف صلاح الدين إذ بلغت (-928,9) ملم, وسجلت ادنى كمية للعجز المائي في محطة أربيل إذ بلغت (- 1458,24) ملم.

التوصيات :

1-التخطيط الأمثل لاستثمار الموارد المائية، اذ يعد التخطيط القاعدة الأساسية لانطلاقة أي عمل ما نحو الأفضل، قيام المديرية الموارد المائية في المحافظة توضح فيها كمية المياه الممكن استثمارها في المجال الزراعي والصناعي والحيواني والسكاني اوفي مجال الخزن المائي بما يتناسب مع الواردات المائية الداخلة للمحافظة وبما يتناسب مع الوضع المناخي في السنة المائية.

2-زيادة توعية المواطنين بترشيد استهلاك المياه ولاسيما من قبل وزارة الموارد المائية ووزارة البيئة.

3-استثمارجميع انواع الموارد المائية السطحية والجوفية لتحقيق التوازن المائي ،وأن المياه العذبة الموجودة في الانهار لا تستطيع تلبيه جميع احتياجات الانسان المختلفة.

4-الاهتمام باكمال قاعدة البيانات لابار المياة الجوفية ولاسيما في مجال الاستثمار المائي.

5-تقديرالاحتياجات المائية للاراضي الزراعية ، وبحساب الموزانة المائية وتحديد التغيرات في مخزون التربة من الرطوبة ، والفائض المائي والعجزالمائي وكمية جريان المياه السطحية في المنطقة.

6-الإفادة من المعلومات المناخية في وضع البرامج ومجالات التخطيط لمشاريع اقتصادية والتوقعات المستقبلية في السياسة المائية في منطقة الدراسة.

7-الاهتمام في خزن كمية الأمطار الساقطة في الخزنات والسدود وتصريف المياه في اوقات الصيف الحاره الجافه، وتوليد الطاقة الكهرمائية لسد النقص الحاصل في الطاقة الكهربائية.

9- تقديرالاحتياجات المائية للاراضي الزراعية ، وبحساب الموزانة المائية وتحديد التغيرات في مخزون التربة من الرطوبة ، والفائض المائي والعجزالمائي وكمية جريان المياة السطحية في المنطقة.

10- تقديرالموزانة المائية وتحديد امكانيات الاستغلال للغرض الزراعي والاقتصادي للمنطقة وتساعد في تحديد انواع المحاصيل الزراعية التي يمكن زراعتها

11- استغلال المنطقة الشمالية والشمالية والشرقية لأغراض السياحة الشتوية، وفي أقليم المرتفعات لغرض الاصطياف على المستوى المحلي والعربي في مجال السياحة وتنميتها ، وتشجيع الدراسات في السياحة .

المصادر

اولاً :- الكتب:

[1] عبد العباس فضيخ الغريري وسعدية عاكول الصالحي وعلي مصطفى القيسي، جغرافية المناخ والغطاء النباتي، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2001، ص140.

[2] ازهار سلمان هادي ، تحليل المنظمومات الضغطية لاكثر الاعوام واقلها مطرا في العراق ، مجلة ديالى العدد(60) ، جامعة ديالى،2014، ص40.

[3] عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة، الموصل، 1990، ص122

[4] Jana impact of Climate change on natura Resource,management springer , Dordrecht – lteidelberg London new york ,2010 ,P248.

[5] Uss: Rvlo Sekhozprom export, General Scheme of water resources, and lond development Iraq, Ministry Of Irrigation, Vol. 11, Book, 1982, p.

[6] حلمي عبد القادر علي ، الموزانة المائية في الجزائر، مجلة البحوث والدراسات العربية ، مطبعة جامعة القاهرة ، القاهرة ، 1977، ص234.

[7] البيانات الهيئاة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية /بغداد ، قسم المناخ ، والبيانات

[8] الهيئاة العامة للأنواء الجوية في إقليم كردستان (محطتي مصيف صلاح الدين و دهوك) ،البيانات غير منشورة.

ثانيا :-الملاحق :

ملحق(1)المعدلات الشهرية لمعامل المطر الفعال (ملم) وفق طريقة سلخوزبروم في محطات منطقة الدراسة

المحطات	الاشهر												المجموع السنوي
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين١	تشرين ٢	كانون١	
مصيف صلاح الدين	0,50	0,50	0,50	0,60	0,60	0,56	-	-	-	0,80	0,65	0,55	5,1
أربيل	0,55	0,60	0,60	0,65	0,75	0,62	-	-	-	0,70	0,65	0,60	5,7
الرمادي	0,65	0,65	0,75	0,75	0,80	0,70	-	-	-	0,70	0,70	0,65	6,35
القائم	0,65	0,65	0,75	0,75	0,80	0,70	-	-	-	0,70	0,70	0,65	6,35
حديثة	0,65	0,65	0,75	0,75	0,80	0,70	-	-	-	0,70	0,70	0,65	6,35
عنه	0,65	0,65	0,75	0,75	0,80	0,70	-	-	-	0,70	0,70	0,65	6,35

ملاحظة: قد اخذ شركة سلخوزبروم بنظر الاعتبار عامل التبخر وفقاً توصيات شركة(ICID) وشركة(FAO) لسنة1975 وكذلك مكتب الولايات المتحدة الأمريكية للمناطق الجافة .

SSRV/o Selkhozprom export , General scheme of Water Resources and Land Development in Iraq , Ministry of Irrigation , volume III , book 1 , 1982 ,p33.

ملحق (2) معدلات درجات الحرارة (مْ) الشهرية والسنوية في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 - 2010)

المحطات	الاشهر												المعدل السنوي
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين١	تشرين ٢	كانون١	
مصيف صلاح الدين	4,6	5,2	9,7	15,4	21,4	27,8	31,4	30,6	26,4	19,7	12,6	6,9	17,6
أربيل	8,6	9,9	13,7	19,1	26,1	32,4	35,9	35,2	30,2	24,2	15,2	9,8	21,6
الرمادي	9,4	11,7	15,5	22,2	27,2	31,8	33,6	33,1	29,7	24,5	16,3	11,3	22,4
القائم	7,8	9,6	14,2	20,4	25,6	30,8	32,4	32,1	28,3	22,5	14,3	9,1	20,5
حديثة	8,4	10,6	14,7	20,8	26,9	31,1	33,4	32,8	29,3	22,8	15,2	9,5	31,2
عنه	7,9	10,1	13,8	20,6	26	30,4	32,9	32,4	28,5	22,5	14,5	9,4	20,7

المصدر: البيانات الهيئاة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد و إقليم كردستان ، البيانات غير منشور.

ملحق(3) الرطوبة النسبية (%)الشهرية والسنوية في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 - 2010)

المحطات	الاشهر												المعدل السنوي
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين١	تشرين ٢	كانون١	
مصيف صلاح الدين	73	70	64	56	43	33	33	33	37	48	64	70	52
أربيل	69	68	60	54	37	26	25	26	30	41	59	70	47
الرمادي	72	63	54	48	39	33	31	34	38	50	62	73	50
القائم	73	63	55	45	35	30	28	31	36	46	61	72	48
حديثة	72	62	56	42	31	22	22	24	27	38	55	71	44
عنه	74	62	53	43	31	33	31	34	38	50	62	73	50

المصدر: البيانات الهيئاة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد و إقليم كردستان ،البيانات غير منشور.

ملحق(4) كمية الامطار (ملم) الشهرية والسنوية في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 - 2010)

المحطات	الاشهر												المجموع السنوي
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين١	تشرين ٢	كانون١	
مصيف صلاح الدين	110,4	99	99.2	63,8	20	2,2	0,7	0,0	2,5	36,9	79,3	130,3	644,3
أربيل	75,5	78,5	67,5	52,2	12,2	1,5	0,2	0,1	3,1	30,7	45,2	67,3	434
الرمادي	19,7	20,2	15,7	12,4	4 ,6	0	0	0	0,4	9	16,5	17,7	116,2
القائم	24,4	23,2	23,8	15,2	6	0	0	0	0,8	9,2	20,9	19,5	143
حديثة	23,4	22,2	22,9	20	7,1	0	0	0	0,9	7,3	18,7	20,4	142,9
عنه	23	23,5	22,7	14,5	7,2	0	0	0	0,2	13,2	19,8	20,9	145

المصدر: البيانات الهيئاة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد و إقليم كردستان ، البيانات غير منشور.

ملحق(5) كمية التبخر بـ (ملم)الشهرية والسنوية في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981- 2010)

المحطات	الاشهر												المجموع السنوي
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين١	تشرين ٢	كانون١	
مصيف صلاح الدين	37,2	43,3	84,7	128	196,5	280,2	323,1	278	197,7	128,9	59,3	35,9	1792,8
أربيل	49,5	76,9	124,3	171	277,6	371,8	344,1	353,8	302	195,5	90,7	53,3	2410,5
الرمادي	59	90	135	208	297	390	427	403	332	222	114	64	2741
القائم	51	79	124	204	296	394	442	407	326	220	109	59	2711
حديثة	56	87	125	217	333	440	480	460	389	253	132	61	3033
عنه	51	83	128	214	321	411	451	439	363	233	112	58	2864

المصدر: البيانات الهيئاة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد و إقليم كردستان ، البيانات غير منشور.

ملحق (6)كمية التبخر(ملم) الشهرية والسنوية وفق معادلة ايفانوف في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 - 2010)

المحطات	الاشهر												المجموع السنوي
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين١	تشرين ٢	كانون١	
مصيف صلاح الدين	42,5	49,2	78	129,2	220,8	336,2	383,6	372	299,5	187	91,6	54,9	2202,8
أربيل	62,9	70,1	107,8	161	296,1	438,8	494,1	482,7	381,1	257	119,2	65,3	2936,1
الرمادي	59,6	89,6	135,8	208,4	299,1	389	426,4	401,9	333,9	220,5	116,6	64	2743,9
القائم	52,2	79,7	124,4	204,9	299,5	392,3	427	404,9	327,2	219,5	108,4	58,6	2697,32
حديثة	56,2	86.6	124,8	218,9	334,5	441,8	478,8	457	387,4	159,4	130,8	62,1	2938,32
عنه	50,6	84,2	127,3	215,9	323	370,1	416,3	391,4	319,9	203	106,7	57,5	2665,81

المصدر: بالاعتماد على ملاحق (3)و(4) بتطبيق معادلة ايفانوف .

معادلة ايفانوف:-

$$E=0.0018\ (T+25)^2(100-A)$$

T= درجات الحرارة

A= الرطوبة النسبية (%)

المصدر:- فاضل الحسني، مهدي الصحاف، أساسيات علم المناخ التطبيقي، دار الحكمة، بغداد، 1990، ص88.

ملحق (7) معدلات مجموع التبخر / النتح الكامن الشهرية والسنوية (ملم) وفق معادلة ثورنثويت في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 - 2010)

المحطات	الاشهر												المجموع السنوي
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين١	تشرين ٢	كانون١	
مصيف صلاح الدين	3,5	4,5	18,7	49,7	106,4	180,7	234,1	208	137,6	72,3	26,3	7,74	1049,6
أربيل	5,6	8	23,5	61,7	157,6	284,9	381,9	338,9	198,9	103	26	7,7	1597,6
الرمادي	7,94	14,4	31,2	83,58	145,7	223,3	260	249,6	185,9	109,4	35,80	13,14	1145
القائم	7,03	11,5	29,6	70,93	122,4	190.9	215,7	210,9	155,8	89,7	30,19	10,18	1196,7
حديثة	7,12	12,9	29,8	72,61	140,2	203,3	244,1	233	174,5	91,8	32,53	9,76	1252
عنه	6,89	12,6	27,3	73,43	130,4	191,8	233,2	224,5	163,6	91,3	30,87	10,59	1342

المصدر: جدول من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (6) بتطبيق معادلة ثورنثويت.

معادلة ثورنثويت:وهي كالاتي :-

$$ET_0 = 16\left(\frac{10T}{I}\right)^a$$

حيث ان: ET0 = كمية التبخر: النتح المحتمل (ملم)

T = معدل درجة الحرارة (م°).

I = قرينة درجة الحرارة السنوية وتتكون من مجموع اثنتي عشرة قرينة شهرية, (i)، اي ان المجمل السنوي .

$$I = \left(\frac{Tm}{5}\right)^{1.514}$$

a = معامل يستخرج من جداول خاص. . Tm = معدل درجات الحرارة (م°)كل شهر, A = قيمة ثابتة تستخرج

اما قيمة (ET_0) المعدلة، يتم حساب موقع المحطة بالنسبة لدوائر العرض، فيتم استخراجها من جداول احصائية ثابتة، اذ تضرب قيمة (ET_0) في (n) للحصول على قيمة التبخر / النتح (ET_0) المعدلة.

المصدر: عادل سعيد الراوي، وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة، الموصل، 1990، ص105.

1-Richard J.Chorley,Water, Earth and Man, London, Methuen and Coled, 1969 .p.176

ملحق (8) لمعادلة ثورنثويت لاحتساب قيمة النتح

1- دليل الحرارة (أ)

المحطات	الأشهر												المجموع السنوي
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين١	تشرين٢	كانون١	
مصيف صلاح الدين	0,88	1,26	2,73	5,49	9,34	13,43	16,15	15,53	12,42	7,97	4,15	1,63	91
أربيل	2,27	2,81	4,6	7,61	12,21	16,93	19,78	19,20	15,22	10,89	5,38	2,77	120
الرمادي	2,60	3,62	5,54	9,55	12,99	16,46	17,89	17,48	14,84	11,09	5,98	3,43	121,47
القائم	1,96	2,68	4,85	8,40	11,71	15,68	16,93	16,69	13,79	9,74	4,90	2,47	109,8
حديثة	2,19	3,11	5,11	8,65	12,77	15,91	17,73	17,25	14,54	9,94	5,38	2,64	115,22
عنه	1,99	2,89	4,65	8,53	12,13	15,37	17,32	17,93	13,94	9,74	5,01	2,60	111,1

2- دليل قيمة (a):

المحطات	I	a
مصيف صلاح الدين	91	1,993
أربيل	120	2,699
الرمادي	121,47	2,739
القائم	109,8	2,404
حديثة	111,1	2,468
عنه	115,2	2,250

3- تعديل قيمة (E) حسب دوائر العرض:

المحطات	دائرة العرض	الأشهر											
		كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين١	تشرين٢	كانون١
مصيف صلاح الدين	36° 38	0,87	0,85	1,03	1,10	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
أربيل	36° 09	0,87	0,85	1,03	1,10	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
الرمادي	33° 25	0,88	0,86	1,03	1,09	1,19	1,20	1,22	1,15	1,03	0,97	0,88	0,86
القائم	34° 08	0,88	0,85	1,03	1,10	1,20	1,20	1,22	1,16	1,03	0,97	0,87	0,86
حديثة	34° 28	0,88	0,85	1,03	1,10	1,20	1,20	1,22	1,16	1,03	0,97	0,87	0,86
عنه	34° 07	0,88	0,85	1,03	1,10	1,20	1,20	1,22	1,16	1,03	0,97	0,87	0,86

ملحق (10) معدلات مجموع التبخر/النتح الكامن الشهرية والسنوية (ملم) وفق معادلة نجيب خروفه في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 - 2010)

المحطات	الاشهر												المجموع السنوي
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين١	تشرين ٢	كانون١	
مصيف صلاح الدين	16,9	20,1	54,7	104,2	177	249,3	301,6	265,1	203,9	128	63,5	28,5	1612,8
أربيل	38,5	46,3	82,7	138,2	229,5	307,7	359,4	318,4	248,2	167,6	81,2	45,1	2062,8
الرمادي	45,1	57,6	101,1	168,3	242,3	213,7	319,6	293,8	237,9	176,9	103,7	55,1	2018
القائم	35	44,5	90,1	150,6	223,8	285,2	304,6	282,2	222,3	158,3	78,28	42,7	1927,3
حديثة	38,9	50,6	94,36	154,5	238,8	288,8	299,1	290,3	233,7	161	84,80	43,9	2003,1
عنه	35,9	47,5	84,06	152,6	228,4	280,3	310,9	285,7	225,4	153,5	79,7	43,3	2015,2

المصدر: جدول من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (6)بتطبيق معادلة نجيب خروفه

$$ET = \frac{P}{3} C \quad 1.31$$

معادلة نجيب خروفه:-

-1

ET= التبخر / النتح الكامن

P = النسبة المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس في الشهر بالنسبة لعددها في السنة على وفق (جداول خاصة في ملحق D)

C = معدل درجة الحرارة الشهرية /مْ .

المصدر:- عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة، الموصل، 1990، ص122.

ملحق (9)النسبة المئوية لمجموع ساعات النهار لايام اشهر من مجموع ساعات النهارالسنة (P)

دائرة العرض (شمال خط الاستواء)	الاشهر											
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين١	تشرين ٢	كانون١
40	0,22	0,24	0,27	0,30	0,32	0,34	0,33	0,31	0,28	0,25	0,22	0,21
35	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,32	0,32	0,30	0,28	0,25	0,23	0,22
30	0,24	0,25	0,27	0,29	0,31	0,32	0,31	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23
25	0,24	0,26	0,27	0,29	0,30	0,31	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24
20	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,25
15	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26	0,25
10	0,26	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26
5	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27
0	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27

المصدر:-J.Doorenbos and W.O. Pruitt, guidelines for predicting crop water requirements