

الموازنة المائية والأقاليم المناخية الزراعية لحصولي القمح

والشعير في محافظة الانبار

د. عبد عليج عبد

المديرية العامة لتربية الانبار

المستخلص

يرمي البحث إلى اعطاء صورة واضحة عن واقع التوازن المائي المناخي في منطقة الدراسة التي من خلالها يتم تحديد الأقاليم الزراعية المطرية لمحصولي الحنطة والشعير ، الذي يعتبر توفرهما بالكميات المطلوبة من الضروريات الملحة لتوفير الأمن الغذائي ، لذا تمت في هذه الدراسة لقاء الضوء على الموازنة المائية المناخية التي تم تقسيم منطقة الدراسة من خلالها إلى اقاليم مناخية زراعية مطرية لكل محصول ، يتم من خلالها وضع الخطط الزراعية المستقبلية لاستثمار الأقاليم ،من اجل استثمار المساحة الواسعة التي تشغلها منطقة الدراسة والبالغة (١٣٨٢٨٨) كم^٢.

Abstract

This research aims at providing clear understanding for the nature of the climatic water balance in the *area* of study by which the rainy and agricultural regions for both wheat and barley can be determined. That is, their availability in the required amounts is considered as a source of the urgent necessities for providing the safe nutrition. Therefore; this study sheds light on the climatic and water balance which divides the *area*(land) of the study into climatic, agricultural, and rainy regions for each agricultural produce; through which the agricultural futurism plans can be decided for the sake of the regional investment; and also it aims to invest (develop) the large areas for that specialized study of that specific region which has a space is about (138288) km².

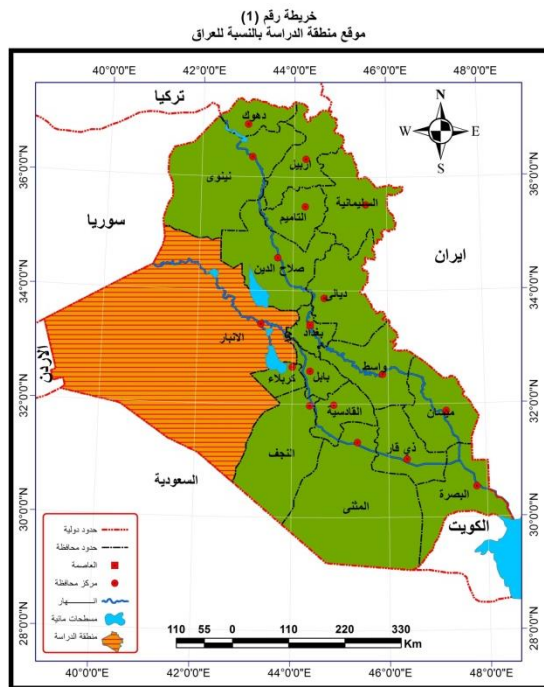


المقدمة

الموازنة المائية لدى الباحثين مهمه في مجال التنمية ، وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي هي حصلة الفرق بين كمية الأمطار من جهة وكمية التبخر / النتح من جهة ثانية والتي من خلالها يمكن معرفة قدرة التربة على الزراعة من خلال رطوبتها وتحديد افضل المناطق الصالحة للزراعة الديمية . ويحدث الفائض المائي عندما تتفوق كمية الأمطار على كمية التبخر / النتح بينما يحدث العجز عندما تتفوق كمية التبخر / النتح على كمية الأمطار التي يعكس اثرهما السلبي في رطوبة التربة إذ يرتبط العجز المائي بجفاف التربة وانخفاض نسبة الرطوبة فيها . وفي ضوء هذا المفهوم يصبح من المهم رصد كميات التساقط وتقدير معدلات التبخر النتح بهدف تقدير الموازنة المائية ووصفها وتحليلها في منطقة الدراسة ، ولكي تتم معرفة الموازنة المائية المناخية وتحديد الأقاليم المناخية الزراعية لابد لنا من معرفة كمية التبخر/ النتح الممكن وكمية الاستهلاك المائي للمحصولين . والموازنة بين الاستهلاك المائي للمحصول وبين كمية الأمطار الساقطة التي من خلالها يتم تحديد الاقاليم المناخية لزراعة الملائمة لزراعة المحصولين . مشكلة الدراسة:- أن البحث يقوم على مشكلة رئيسية وهي: هل أن منطقة الدراسة ملائمة لزراعة المحاصيل الديمية (الحنطة والشعير)؟ **فرضية البحث** : يمكن حصر المشكلة التي يهدف البحث الحالي الى معالجتها بما يأتي : إن منطقة الدراسة بمساحتها الواسعة البالغة (٢٧٠,٠٠٠) كم^٢ (١) ، غير ملائمة جميعها لزراعة المحصولين ، نتيجة لتباين كمية التبخر / النتح الممكن وكمية الأمطار ما بين مناطق منطقة الدراسة ، إلا أن أتباع الأساليب العلمية كالري التكميلي بالاعتماد على حصاد المياه والمياه الجوفية المتوفرة في منطقة الدراسة ، واساليب الري بالرش الحديثة يضمن امكانية استثمار كافة مساحة منطقة الدراسة دون أي مشاكل . **هدف البحث** : استثمار كافة مساحة منطقة الدراسة التي تشكل (٦١%) من مساحة القطر وزراعتها بتلك المحصولين الستراتيجيين . وتقسيم منطقة الدراسة إلى أقاليم مناخية زراعية مطرية لإظهار مناطق الفائض المائي والعجز في ما بين أشهر ومناطق منطقة الدراسة لاستثمارها ووضع الحلول العلمية لمعالجة العجز المائي . أهمية



البحث :- اهمية المحصولين (الحنطة والشعير) باعتبارهما من المحاصيل الاستراتيجية التي لا يمكن الاستغناء عنهما كغذاء للإنسان واستخدامهما كمادة اولية في الكثير من الصناعات ،وعلف للثروة الحيوانية . وللمساحة الكبيرة التي تشغلها منطقة الدراسة التي دعت الباحث إلى دراستها في ضوء عدم وجود دراسات تبين الموازنة المائية المناخية والأقاليم الزراعية المناخية فيها .حدود البحث : تقع محافظة الانبار في الجزء الغربي من العراق ضمن منطقة الفرات الاوسط تحدها من الشمال محافظتي صلاح الدين ونيوى ومن الغرب الأردن والشمال الغربي سوريا ومن الشرق محافظة بغداد وبابل وكربلاء والنجف ومن الجنوب المملكة العربية السعودية الخريطة (١) ، أما فلكياً فتقع بين دائرتي عرض (٣١ و ٣٥) شمالاً وخطي طول (٣٩ و ٤٤) شرقاً ، تبلغ مساحتها حوالي (١٣٨٢٨٨) كم^٢ أي ما يعادل (٥٥٣١٥٢٠٠) دونماً وبهذا فهي تحتل المرتبة الاولى من حيث المساحة بين محافظات القطر . أما الحدود الزمانية : فتتمثل بالبيانات المتعلقة بالبيانات المناخية الخاصة بمحطات الانواء الجوية في منطقة الدراسة والبالغ عددها (٦) محطات للمدة من (١٩٨٤ - ٢٠١٣)



أولاً- التبخر / النتج الممكن^(*) .

يقوم أسلوب الميزانية المائية (Water Balance) على أساس أن رطوبة التربة تمثل توازناً ديناميكياً بين كميات المياه التي تضاف إلى التربة سواء عن طريق الأمطار أو الري، وبين ما تفقده التربة عن طريق التبخر والنتج والجريان المائي السطحي. ويمثل التبخر النتج الخطوة الأولى من خطواتها لتحديد الاستهلاك المائي الذي يمثل التبخر المحدد أساساً بالظروف الجوية من سطح ممتد مزروع بمحصول اخضر قصير نشط يغطي سطح الارض تماماً، ذي طول متجانس لا يعاني نقصاً من الرطوبة طول موسم النمو⁽¹⁾ . وعملية التبخر /النتج الممكن ، ترتبط ارتباطاً وثيقاً بدرجة حرارة الهواء ، أي كلما ارتفعت درجة الحرارة زاد التبخر . كما في أشهر الصيف التي تكون أعلى من فصل الشتاء وفي النهار أعلى من الليل اذ أن (٧٥-٩٠%) من نسبة التبخر تحدث في الفترة الواقعة ما بين السادسة صباحاً والسادسة مساءً⁽²⁾ . ولحساب كمية التبخر /النتج هناك عدة طرق : احدهما بواسطة الاجهزة ، وتعرف الاجهزة التي تستخدم لقياس التبخر /النتج



باسم اللايزيمترات Lysimeters او انبوية التبخر^(٣). إلا أنّ النتائج التي تعطيها مثل هذه الاجهزة لا تمثل ما يحصل بالطبيعة تمثيلاً دقيقاً^(٤)، تعتمد على قياس تغيرات المحتوى المائي للتربة في نقاط قليلة من الحقل^(٥) ومن ثمّ لا تمثل المنطقة تمثيلاً حقيقياً على مستوى النطاق الواسع من منطقة الدراسة، مما ينعكس على صحة ودقة النتائج. وإن الحصول على قياسات دقيقة لكمية التبخر النتح تتسم بصعوبة العملية في مجال الدراسات المناخية والبيئة بسبب تداخل وتشابك العناصر المناخية والظروف الطبيعية المتحكمة في نشاط التبخر النتح والتي تتمثل في الإشعاع الشمسي ودرجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية للهواء وسرعة الرياح وخصائص سطح الأرض وتنوع التربة وتباين طاقتها التخزينية وكثافة وتنوع الغطاء النباتي، ونسبة لهذه الأسباب المؤثرة في رصد التبخر النتح فقد اقترح بعض علماء المناخ نماذج رياضية لتقدير كميات التبخر النتح واعتمدت هذه النماذج على العناصر المناخية الرئيسية التي تؤثر بفعالية على نشاط التبخر النتح، لذلك فإنّ هناك طرقاً رياضية عدة لتقدير كمية التبخر /النتح الممكن تختلف من حيث صيغتها وتركيبها تبعاً لاختلافات المتغيرات المناخية واختلاف طرق حسابها، منها طريقة (ثور نشويت، ايفانوف، بنمان، خوسلا، برسكوت، بلاني، خروفة). وسيتم الاعتماد على معادلة نجيب خروفة، لأنها مشتقة اساساً لتلائم ظروف العراق المناخية والتي توصل اليها عام ١٩٨٥ وهي تعديل لطريقة بلاني وكريدل.

ولقد توصل الاستاذ خروفة الى المعادلة الآتية :^(٦)

$$ETO = \frac{1.31}{3} \text{ } ^\circ\text{C}$$

ETO = التبخر / النتح الممكن (ملم) .

P = النسبة المئوية لعدد ساعات سطوح الشمس في الشهر بالنسبة الى عددها

في السنة

$^{\circ}\text{C}$ = معدل درجة الحرارة الشهرية بالمتوي

ومن تطبيق هذه المعادلة على منطقة الدراسة خلال فترة نمو محصولي الحنطة

والشعير ، اظهرت نتائجها في الجدول (١) يتضح أنّ معدلات التبخر /النتح الممكن



في عموم منطقة الدراسة مرتفعة في بداية الفصل المطير وفصل نمو المحصولين ، إي في بداية شهر تشرين الثاني احد أشهر فصل الخريف، إذ تتراوح ما بين (٧٥-٨٧,٩) ملم ، في محطة الرطبة والنخيب . وسبب هذا الارتفاع يعود إلى أنّ درجات الحرارة لازالت مرتفعة نسبياً، والتي تؤدي في طبيعة الحال إلى ارتفاع معدلات التبخر من سطح التربة ورغم هذا الارتفاع إلا أنّ بداية نمو المحصولين (البذار وتكوين البادرات) لا تنتج إلا كميات قليلة من المياه . أما في فصل الشتاء فتأخذ معدلات التبخر / النتج الممكن (ETO) بالتناقص التدريجي في جميع محطات منطقة الدراسة باستمرار نمو المحصولين ولاسيما في شهر كانون الثاني الذي سجلت فيه ادنى المعدلات التي تتراوح ما بين (٣١,٦) ملم في الرطبة و(٤٤,٥) ملم في النخيب ، وأنّ أعلى قيمة للتبخر / النتج سجلت في محطة النخيب (٤٤,٥) ملم . ويعود سبب هذا الانخفاض إلى انخفاض درجات الحرارة وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية وكمية الأمطار، وأن القطر ومنطقة الدراسة يقع في هذا الفصل تحت منظومة الضغط المرتفع وتعرضه الى الكتل الهوائية القارية القطبية الباردة (CP) التي تعمل على خفض درجات الحرارة ، فضلاً عن قلة المدة التي تتفتح فيها النباتات ثغورها للقيام بعملية النتج تبعاً لقصر مدة الاضاءة وشدتها خلال هذا الشهر، كل هذه العوامل ادت إلى انخفاض معدلات التبخر / النتج الممكن، فضلاً عن ذلك فإن نمو المحصولين خلال هذه الفترة يكونان في حالة شبة سبات بسبب نموها البطيء.

الجدول (١) كمية التبخر / النتج الممكن (ملم) خلال فترة نمو المحصولين في منطقة الدراسة.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة نجيب خروفة والجدول المحق (١)

المجموع	نيسان	اذار	شباط	كانون الثاني	كانون الاول	تشرين الثاني	المحطة
٤٣٩.١	١٤٩.٢	٨٦.٣	٥٢.٢	٣١.٧	٤٠	٧٩.٧	القائم
٤٠١.٩	١٣٣.٤	٧٧.١	٤٧	٣١.٦	٣٧.٨	٧٥	الرطوبة
٤٤١.٨	١٤٧.٣	٨٤.٨	٥١.٥	٤٠.٩	٣٨.٩	٧٨.٤	عنه
٤٨٣.٦	١٥٧.٧	٩٦.٦	٥٧.٥	٤٠.٩	٤٨.٥	٨٢.٤	حديثة
٥٠١.٣	١٥٠.١	٩٩	٦٣.٥	٤٤.٥	٥٦.٣	٨٧.٩	النخيب
٤٩٤.٥	١٦٥.٣	٩٤.٢	٥٩.٥	٤٢.٧	٤٩.٧	٨٣.١	الرمادي

والجدول الملحق (٢) من خلال:

استخراج النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي في الشهر بالنسبة الى عددها في السنة .

أما خلال فصل الربيع فإن معدلات التبخر/ النتح تأخذ بالارتفاع التدريجي إلى أن تبلغ أقصاها في شهر نيسان، اذ تتراوح قيمة التبخر / النتح بين (١٣٣,٤) ملم في الرطوبة و(١٦٥,٣) ملم في محطة الرمادي ، أن ارتفاع قيمة التبخر / النتح خلال فصل الربيع ، يعود إلى ارتفاع درجات الحرارة وطول فترة السطوع الحقيقي مقارنة مع الخريف والشتاء . وعلى العموم فإن كمية التبخر/ النتح / الممكن خلال فترة نمو المحصولين تأخذ بالارتفاع التدريجي من الشمال إلى الجنوب ، حيث تتراوح ما بين (٤٣٩,١)ملم في القائم و(٥٠١,٣) ملم في النخيب .

ويستنتج مما تقدم انفاً أن معدلات التبخر/النتح الممكن (ETO) سجلت ادنى معدلاتها الشهرية والسوية شمال منطقة الدراسة ثم تأخذ بالارتفاع كلما اتجهنا نحو جنوب منطقة الدراسة ، نتيجة لارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية والسوية وقلة الغطاء الغيمي والغطاء النباتي. فضلاً عن ذلك فإن معدلات التبخر / النتح تتماشى مع ارتفاع وانخفاض درجات الحرارة اذ يؤدي ارتفاعها إلى زيادة معدل التبخر ومن ثم قلة القيمة الفعلية للأمطار، بينما يؤدي انخفاضها إلى خفض معدلات التبخر ومن ثم ارتفاع القيمة



الفعلية للأمطار، فالعلاقة بين درجات الحرارة والقيمة الفعلية للتساقط علاقة عكسية. وبناء عليه فإن القيمة الفعلية للتساقط تزداد خلال فصل الشتاء بينما تقل بدرجة كبيرة خلال فصل الصيف. كما أن هناك علاقة قوية بالرطوبة النسبية فارتفاعها يؤدي إلى ضعف عملية التبخر/النتح وتؤثر إيجابياً على زيادة الفائض المائي، أما انخفاضها فيؤدي إلى نشاط وزيادة قيم عملية التبخر/النتح ويؤثر سلبياً في انخفاض الفائض المائي وزيادة معدلات التبخر. عليه تزداد الحاجة إلى التعويض بالماء، لا سيما إذا تزامن ذلك مع ارتفاع درجات الحرارة. وهذا يعني وجود علاقة عكسية بين الرطوبة النسبية ومعدلات التبخر/النتح، وعلاقة طردية بين الرطوبة النسبية والفائض المائي.

ثانياً: الاستهلاك المائي للمحصولين .

يمثل الاستهلاك المائي لمحصولي الحنطة والشعير الخطوة الثانية من خطوات الموازنة المائية والذي يقصد به الكمية المستهلكة لغرض انتاج وحدة من المادة الجافة للنبات المستهلك للماء^(٧)، ولإيجاد كمية الاستهلاك المائي للمحصولين خلال فصل نموها فأنها تتمثل بضرب كمية التبخر/النتح الممكن في معامل كل محصول ، كما في المعادلة الأتية^(٨) :

$$ETC = ETO \times Kc$$

إذ إن :

$$ETC = \text{الإستهلاك المائي (Consumptive use)}$$

$$ETO = \text{التبخر - النتح الممكن (ملم)}$$

$$Kc = \text{معامل المحصول (Crop factor)} .$$

المعامل النباتي يمثل النسبة بين الاستهلاك المائي للمحصول النامي تحت ظروف مثالية منتجاً أفضل غلة اقتصادية و (التبخر /النتح الممكن) . وهذا المعامل يتغير^(*) من

نبات لآخر ومن شهر لآخر ايضاً. وجدول رقم (٢) يبين المعامل النباتي لمحصولي الحنطة والشعير طيلة فتره نموها .

الجدول (٢) المعامل النباتي لمحصول الحنطة والشعير.

المحصول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان
الحنطة	٠,٤	٠,٨	١,٢	١,٢		٠,٥
الشعير	٠,٤	٠,٨	١,٢	١,٢	٠,٨	٠,٣

المصدر : A.Kharufa . and G. Al-kawaz, and Asmial: studies

on crops consumption use of water in Iraq unpublished 1975.

Pp.12.18,

ومن خلال تطبيق المعادلة السابقة تم الحصول على قيم الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة في الجدول (٣)، ومحصول الشعير في الجدول (٤) . ومن كلا الجدولين يتضح لنا بأن الاحتياج المائي لمحصول الحنطة يفوق الاحتياج المائي لمحصول الشعير ، لذا فإن كمية الاستهلاك المائي لمحصولي الحنطة والشعير خلال فصل نموها في منطقة الدراسة تتراوح ما بين (٢٩٨,٥) ملم لمحصول الحنطة و(٢٥٦,١) ملم لمحصول الشعير في الرطوبة وبين (٣٨٣,٩) ملم لمحصول الحنطة و(٣٣٣,٩)ملم للشعير في محطة النخيب . ومن هذه القيم الذي يوضحها الجدولان (٣) و(٤) ، نستنتج أنّ كمية الاستهلاك المائي للمحصولين ، تتباين ما بين أشهر السنة ، الذي تبدأ منخفضة في شهر تشرين الثاني ، نتيجة لقصر حجم النبتة وقلة كثافة المحصول الزراعي الذي يغطي سطح الحقل الزراعي الذي لا تنتج منها إلا كميات قليلة من الماء وقصر هذه المرحلة التي تعرف بمرحلة الانبات (تكشف البادرات) التي تستمر مدة ٢٥ يوماً . أمّا في شهر كانون الاول والثاني فإنّ كمية الاستهلاك المائي للمحصولين تأخذ بالزيادة الواضحة عن شهر تشرين الثاني لأن المحصول انتقل إلى مرحلة النمو الخضري (التطور) التي يكون خلالها أكثر كثافة واعلا ارتفاعا وأكبر مساحه ورقية الامر الذي ادى إلى زيادة كمية الاستهلاك المائي عن شهر تشرين الثاني والمرحلة الأولى (الانبات) . أمّا خلال شهر



شباط وأذار فإن كمية الاستهلاك المائي للمحصولين تكون أكثر ارتفاعاً من الأشهر والمراحل السابقة ، كون المحصول يكون في مرحلة تكوين السنابل التي تبدأ من نهاية الأسبوع الثالث من شهر كانون الثاني (للنمو الخضري) مروراً بمرحلة الأزهار وتكوين السنابل . وأن المحصول يختلف نموه عن الأشهر السابقة كونه يكون أكثر كثافة وأكبر حجماً ومساحة ورقية أوسع التي يفقد من خلالها أغلب الماء ، لأن عملية الفقد من الأوراق الكبيرة تكون أكثر من الأوراق الصغيرة السطح^(٩) ، مما يرافقه زيادة في المتطلبات المائية للمحصول . فضلاً عن أثر ارتفاع درجات الحرارة التي لا تقل عن (٩,٧)م في محطة الرطوبة في شهر شباط و(٣,٣)م في آذار في محطة الرطوبة، مما أدى إلى زيادة عملية التبخر / النتج الممكن وطول مدته ، كما أنّ ثغور النبات تبقى مفتوحة عند ارتفاع درجات الحرارة مما يزيد من عملية الاستهلاك المائي ، في حين يحدث العكس عندما تبقى الثغور مغلقة عند انخفاضها^(١٠) . وزيادة ساعات السطوع الفعلي التي لا تقل عن (٧,١) و (٨) ساعة في شباط وأذار في محطة عنه ، مما زادت من عملية التبخر / النتج ومن ثم زيادة الأستهلاك المائي . وسرعة الرياح التي تزيد عن الأشهر السابقة ، إذ لا تقل عن (٢,٤)م/ثا في شباط في محطة الرمادي و (٢,٧) م/ثا في شهر آذار في محطة الرمادي والقائم التي تعمل على إزالة الهواء الرطب وإحلال الهواء الأكثر جفافاً محلة الذي ينتج عنه نقص في تشبع الهواء فينعكس أثره على زيادة التبخر / النتج من النبات وسطح التربة ، ومن ثم زيادة الاستهلاك المائي للمحصول ، فضلاً عن أنّ الأوراق القبلية للحركة بفعل الرياح تكون فيها عملية التبخر / النتج أكثر من الأوراق المشابهة لها الغير القابلة للحركة في الأشهر السابقة^(١١)، وانخفاض الرطوبة النسبية التي لاتزيد عن (٦٢,٥) % في شهر شباط في محطة عنه والرمادي و (٥٥,١) % في آذار في محطة القائم وحديثة ، الذي أدى إلى زيادة كمية التبخر / النتج كذلك وزيادة الأستهلاك المائي للمحصول عكس ارتفاعها .

الجدول (٣) كمية الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة (ملم) .

المجموع خلال فصل النمو	نيسان	اذار	شباط	كانون الثاني	كانون الاول	تشرين الثاني	المحطة
٣٢٥,٢	٧٤,٦	٨٦,٣	٦٢,٦	٣٧,٩	٣٢	٣١,٨	القائم
٢٩٨,٥	٦٦,٧	٧٧,٣	٥٦,٤	٣٧,٩	٣٠,٢	٣٠	الرطوبة
٣٣١,٦	٧٣,٦	٨٤,٨	٦١,٨	٤٩	٣١,١	٣١,٣	عنه
٣٦٥,١	٧٨,٨	٩٦,٦	٦٩	٤٩	٣٨,٨	٣٢,٩	حديثة
٣٨٣,٧	٧٥	٩٩	٧٦,٢	٥٣,٤	٤٥	٣٥,١	النخب
٣٧٢,٣	٨٢,٦	٩٤,٢	٧١,٤	٥١,٢	٣٩,٧	٣٣,٢	الرمادي

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١) و (٢) .

أما خلال شهر نيسان الذي يكون المحصول فيه في مرحلة النضج ، فإن كمية الاستهلاك المائي للمحصول تكون أقل من الأشهر والمراحل السابقة باستثناء شهر تشرين الثاني (مرحلة الأنبات) ، والتي تبدأ من أواخر المرحلة السابقة حتى النضج التام والحصاد ، نتيجة لانخفاض معامل المحصولين خلال هذه الفترة ، التي يكون المحصول فيها قد أكمل عملية النضج التي لا تتطلب الا كميات قليلة من الماء ، من أجل نضج ثمار المحصول . لذا فإن جميع العوامل المناخية التي تم توضيح أثرها على كمية الإستهلاك تؤدي إلى زيادة الضائعات المائية عن طريق التبخر / النتح الممكن ، ومن ثم زيادة الاحتياجات المائية التي تزداد من شهر الآخر ، لإختلاف مراحل النمو للمحصول التي تزداد من شهر لآخر . فضلاً عن ذلك يتضح لنا ان تباين كمية الاستهلاك المائي ما بين اشهر فصل النمو ومحطات منطقة الدراسة أن محصول الحنطة يستهلك كميات أكثر من محصول الشعير نتيجة لقدرته على مقاومة الجفاف .



الجدول (٤) كمية الاستهلاك المائي لمحصول الشعير (ملم) .

المجموع خلال فصل النمو	نيسان	اذار	شباط	كانون الثاني	كانون الاول	تشرين الثاني	المحطة
٢٧٨	٤٤, ٧	٦٩	٦٢, ٦	٣٧, ٩	٣٢	٣١,٨	القائم
٢٥٦,١	٤٠	٦١, ٦	٥٦, ٤	٣٧, ٩	٣٠, ٢	٣٠	الرطوبة
٢٨٥,١	٤٤, ١	٦٧, ٨	٦١, ٨	٤٩	٣١, ١	٣١,٣	عنه
٣١٤,٢	٤٧, ٣	٧٧, ٢	٦٩	٤٩	٣٨, ٨	٣٢,٩	حديثه
٣٣٣,٩	٤٥	٧٩, ٢	٧٦, ٢	٥٣, ٤	٤٥	٣٥,١	النخيب
٣٢٠,٣	٤٩, ٥	٧٥, ٣	٧١, ٤	٥١, ٢	٣٩, ٧	٣٣,٢	الرمادي

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١٤٤) و (٢) .

ثالثاً :الموازنة المائية بين الاستهلاك المائي لمحصولي الحنطة والشعير وبين كمية الأمطار الساقطة.

بعد تحديد كمية الاستهلاك المائي لكلا المحصولين خلال فصل نموها في جميع المحطات المناخية مع بيان التوزيع الجغرافي والعوامل التي اثرت فيهما ،لابد من اجراء الموازنة بين الاستهلاك المائي للمحصولين خلال مدة نموها وبين كمية الأمطار الساقطة ، من اجل بيان الفائض والعجز المائي في مناطق منطقة الدراسة وتحدد مدى صلاحيتها للأقاليم الزراعية المناخية لزراعة المحصولين ديماً .

ونعني بالموازنة هنا الموازنة المائية المناخية Climatic Water Budget التي

تعبر عن العلاقة الكمية بين التساقط Precipitation والاستهلاك المائي Etc .

$$CWB = P - Etc$$

والمعادلة الآتية تعبر عن تلك العلاقة^(١٢):

إذ أنّ :

$$P = \text{كمية الأمطار الساقطة (ملم) .}$$

$$Etc = \text{الاستهلاك المائي للمحصول (ملم) .}$$

$$CWB = \text{الموازنة المائية المناخية .}$$

فعندما يكون مقدار التساقط اكبر من مقدار الاستهلاك يكون هناك فائض مائي (water surpluses) والعكس عندما يكون التساقط أقل من مقدار الاستهلاك المائي ، إذ ينتج عنه عجزاً مائياً (water Deficit) يوضح مقدار ومدة الحاجة الى مياه الري التي بدون توفرها يعني حدوث الجفاف ، وللموازنة المائية اهمية في جوانب عدة هي^(١٣) :

١- للموازنة المائية المناخية أهمية في معرفة الاحتياجات المائية لمختلف النباتات والمحاصيل الزراعية .

٢- لها دورها الهام في معرفة المقنن المائي لكل محصول أو نبات ، وتحديد طريقة الري المناسبة للزراعة في المناطق الجافة وشبه الجافة .

٣- توضح المناطق التي فيها فائض مائي وكذلك المناطق التي فيها عجز مائي والشهور التي فيها فائض مائي و عجز مائي .

٤- الاستفادة منها في معرفة الوقت المناسب الاستخدام الري والكمية المناسبة لذلك ومعرفة أسباب العجز المائي والفائض المائي .

ومن الجدول (٥) الذي يبين كمية الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة خلال مدة نمو المحصولين التي تبدأ من شهر تشرين الثاني وتنتهي في شهر نيسان واختلاف كميتها ما بين محطات منطقة الدراسة ، أذ تراوحت ما بين محطة النخيب وعنه (٦, ٨٥ - ١٣٤) ملم .

الجدول (٥)

معدل كمية الأمطار الساقطة خلال موسم نمو محصولي الحنطة والشعير (ملم) .

المجموع في الموسم	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الاول	تشرين الثاني	المحطة
١١٣,٨	١٢,٧	٢١,٦	٢٢,٦	٢٣,٣	١٧,٦	١٦	القائم
٩٩,٣	١٢,٦	١٤,٤	٢١,٤	١٤,٨	١٥,١	٢١	الربطية
١٣٤	١٥	٢٤,٦	٢٥,٥	٢٦,٩	٢٠,٩	٢١,١	عنه
١٠٧,٨	١٢,٥	١٧,٢	٢٠,٤	٢٣,٢	١٧,٩	١٦,٦	حديثة
٨٥,٦	١٤,٦	١٤,٥	١٢,١	١١,٢	١٦,٧	١٦,٥	النخيب
٩٤,٤	١٢,٨	١٢,٤	١٦,٤	٢١,٦	١٤,٨	١٦,٤	الرمادي

المصدر / من عمل الباحث بالاعتماد ببيانات الهيئة العامة للأقلام الجوية والرصد الزلزالي
، بيانات غير منشورة .

ويتضح كذلك من الجدول تناقص كمية الأمطار من شمال منطقة الدراسة الى جنوبها على العكس من تتدرج قيم الاستهلاك المائي للمحصولين الذي تم توضيحه أنفاً جدول (٣ - ٤) ويستنتج من اجراء الموازنة المائية بين كمية الاستهلاك المائي للمحصولين (الحنطة والشعير) وبين كمية الأمطار الساقطة خلال فترة نموها ، الجدولان (٥) و(٦) اللذان يبينان مقدار العجز والفائض المائي في كل شهر من أشهر فصل النمو وفي كل محطة من محطات منطقة الدراسة .ومن خلال هذه النتائج تم تقسيم منطقة الدراسة الى إقليمين مناخيين زراعيين لكل محصول وحسب ما يأتي :

اولاً : الأقاليم الزراعية المطرية لمحصول الحنطة .

من معطيات الجدول (٦) الخاص بمحصول الحنطة ، يمكن التمييز بين إقليمين مناخيين زراعيين ملائمين لزراعة المحصول زراعة ديمية في محافظة الانبار هي :
خريطة (٢) .

أ- إقليم الزراعة الديمية شبة المضمونة .



يشغل هذا الإقليم الجزء العلوي من محافظة الانبار الذي تمثله محطة عنه والجزء الجنوبي الشرقي الذي تمثله محطة الرطبة ويعتبر الإقليم الثاني من حيث المساحة ، إذ تبلغ مساحته حوالي (٢٨٠٠٠ كم^٢ أي ما نسبته (٢٠,٢ %) من مساحة منطقة الدراسة . يمتاز هذا الإقليم بارتفاع درجات الحرارة مقارنة بإقليم الزراعة المضمونة ، مما أنعكس سلبياً على كمية التبخر / النتح ومن ثمَّ زيادة الإستهلاك المائي للمحصول ، وعند مقارنة كمية الأمطار الساقطة في هذا الإقليم مع الإحتياجات المائية للمحصول ، أنّ هناك عجزاً مائياً يتراوح ما بين (١٩٧,٦ - ١٩٩,٢) ملم خلال فتره نمو المحصول ، وبوجه عام فإن هذا العجز المائي في هذا الإقليم ليس بذات كميات كبيرة لا تسمح بقيام زراعة ديمية في هذا الإقليم إذ يمكن تعويضه بسهولة ويسر ، وتعد زراعة المحصول ناجحة فيه، كون أن كل شهر يتطلب كميات قليلة من الري التكميلي لمعالجة العجز الحاصل . فضلاً عن أن هذا المنطقة ربما تشهد في سنوات زيادة عن هذه الكمية او نقص . إلا أنّ استخدام الري التكميلي هو الأنسب لمواجهة هذا العجز بالاعتماد على تقنية حصاد المياه والمياه الجوفية في منطقة الدراسة وتقنيات الرش الحديثة ، التي سوف يتم توضيحها لاحقاً ، بما يضمن الزراعة الديمية لمختلف اصناف الحنطة دون إي تأثير سلبي أو تكلفة غير مجدية تضمن نجاح زراعة المحصول .

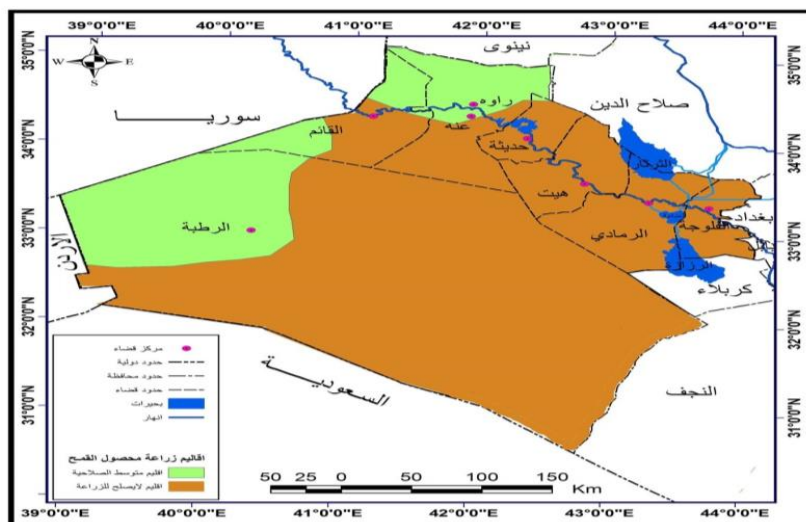


الجدول (٦) الموازنة المائية بين الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة وكمية الأمطار الساقطة (ملم) .

المحطة	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	المجموع
القائم	١٥,٨	١٤,٤	١٤,٦	-٤٠	٦٤,٧	٦١,٩	٢١١,٤
الرطوبة	-٩	١٥,١	٢٣,١	-٣٥	٦٢,٩	٥٤,١	١٩٩,٢
عنة	١٠,٢	١٠,٢	٢٢,١	٣٦,٣	٦٠,٢	٥٨,٦	١٩٧,٦
حديثة	١٦,٣	٢٠,٩	٢٥,٨	٤٨,٦	٧٩,٤	٦٦,٣	٢٥٧,٣
النخيب	١٨,٦	٢٨,٣	٤٢,٢	٦٤,١	٨٤,٥	٦٠,٤	٢٩٨,١
الرماد ي	١٦,٨	٤٢,٩	٢٩,٦	-٥٥	٨١,٨	٦٩,٨	٢٧٧,٩

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣) و (٥)

الخريطة (٢) الأقاليم المناخية الزراعية لزراعة محصول الحنطة في محافظة الانبار .





المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٦) .

ب - إقليم الزراعة الديمية الغير المضمونة .

يمثل هذا الإقليم اغلب محطات منطقة الدراسة ، ويحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة التي تبلغ حوالي (٢٨٨,١١٠) كم^٢ أي ما نسبته (٨٠%) من مساحة منطقة الدراسة ، والمرتبة الثانية من حيث الإقليم المناخي الزراعي الغير المضمون ، لإرتفاع طاقة التبخر/ النتح الكامن فيه نتيجة لإرتفاع درجات الحرارة وانخفاض كمية الأمطار الساقطة التي لا يزيد معدلها السنوي عن (٨,١١٣) ملم وخلال فتره نمو المحصول ولا تقل عن (٨٥) ملم ، لهذا يشهد هذا الإقليم عجزاً مائياً في جميع تلك المحطات ، وطول موسم نمو المحصول نتيجة لقلة كمية الأمطار الساقطة عن كمية الاستهلاك المائي للمحصول ، إذ يتراوح العجز المائي فيه ما بين (١,٢٩٨) ملم في محطة النخيب و(٤.٢١١) ملم في محطة القائم . ونتيجة هذا العجز المائي تحتاج زراعة المحصول إلى الري التكميلي من البذر حتى النضج ، كما يمكن زراعة محاصيل الحبوب التي تتحمل الجفاف .

ثانياً :الأقاليم الزراعية المطرية لمحصول الشعير.

تصنيف منطقة الدراسة وفق المعطيات التي يوضحها الجدول (٧) الى إقليمين للزراعة المطرية لمحصول الشعير الخريطة (٣) وهي :



الجدول (٧) الموازنة المائية بين الاستهلاك المائي لمحصول الشعير وكمية الأمطار
الساقطة (ملم)

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣) و (٥) .

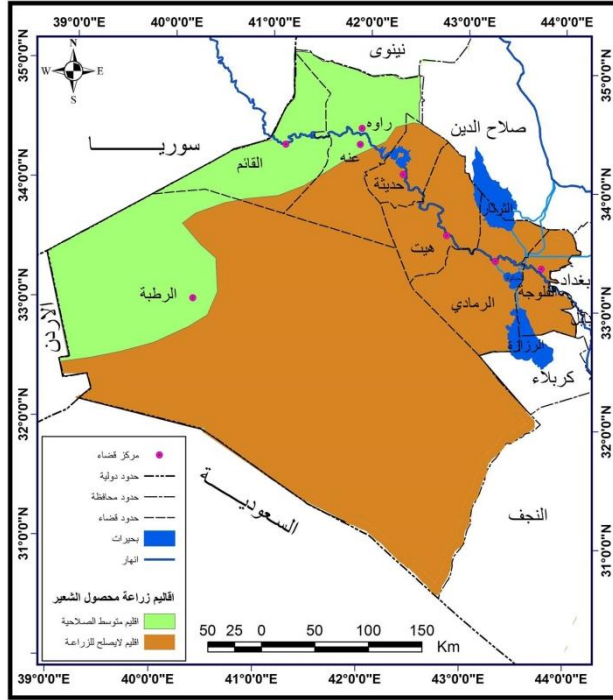
١ - إقليم الزراعة شبة المضمونة .

المحط ة	تشرين ثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	المجموع
القائم	١٥,٨ -	١٤,٤ -	١٤,٦ -	-٤٠	٤٧,٤ -	-٣٢	١٦٤,٢ -
الرطوبة	-٩	١٥,١ -	٢٣,١ -	-٣٥	٤٧,٢ -	٢٧,٤ -	١٥٦,٨ -
عنه	١٠,٢ -	١٠,٢ -	٢٢,١ -	٣٦,٣ -	٤٣,٢ -	٢٩,١ -	١٥١,٨ -
حديثه	١٦,٣ -	٢٠,٩ -	٢٥,٨ -	٤٨,٦ -	-٦٠	٣٤,٨ -	٢٠٦,٤ -
النخيل ب	١٨,٦	٢٨,٣ -	٤٢,٢ -	٦٤,١ -	٦٤,٧ -	٣٠,٤ -	٢٤٨,٣ -
الرماد ي	١٦,٨ -	٢٤,٩ -	٢٩,٦ -	-٥٥	٦٢,٩ -	٣٦,٧ -	٢٢٥,٩ -
البصر ة	٢٢,٣ -	٣٠,٩ -	٤٣,٨	٧٦,٨ -	٧٨,٧ -	٤٢,٤ -	٢٩٤,٩ -

يشغل هذا الإقليم الجزء الشمال والاجزاء الجنوبية الغربية ممثلاً بمحطة (عنه ، القائم ، الرطوبة) ويعتبر أكبر مساحة من إقليم محصول الحنطة، إذ تبلغ مساحته (٣٢,٧٠٠) كم أي ما نسبته (٢٣,٦%) من مساحه منطقة الدراسة ، ويشهد هذا الإقليم عجزا مائيا يتراوح معدلة بين (١٦٤,٢-١٥١,٨) وكذلك على مستوى اشهر فصل النمو الذي تراوحت كميته في محطة القائم (٤٧,٤) ملم في اذار و(١٤,٤) ملم في كانون الاول وفي محطة الرطوبة بين (٤٧,٢) ملم في اذار و(٩) ملم في تشرين الثاني) وفي عنة (٤٣,٢) ملم في اذار و(١٠,٢) ملم في تشرين الثاني وكانون الاول) . ويعود سبب

ارتفاع العجز المائي في شهر اذار الى زيادة الاستهلاك المائي للمحصول في هذا الشهر الذي يفوق جميع الاشهر وقلته في بقية الاشهر .

الخريطة (٣) الأقاليم المناخية الزراعية لزراعة محصول الشعير في محافظة الانبار



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٧) .

فضلاً عن قلّه الأمطار التي تكون أقل من طاقة التبخر / النتح الكامن وارتفاع درجات الحرارة . ويُعتبر هذا الإقليم أقلّ عجزاً مائياً من محصول الحنطة كون أن محصول الحنطة يتطلب استهلاك مائي أكبر من محصول الشعير ، لذا يعدُّ هذا العجز سهل معالجته بالري التكميلي مما يسمح بزراعة المحصول بشكل اضمن واوسع .

٢- إقليم الزراعة الغير المضمونة .

يتحدد هذا الإقليم بالمناطق التي يقل فيها المعدل السنوي للأمطار عن (٦,٨٥) ملم ، اذ سجلت فيه أعلى قيم التبخر التي بلغ معدلها ما بين (٦,٤٨٣ - ٣,٥٠١) ملم ، لارتفاع درجات الحرارة وانخفاض كمية الأمطار التي لا يزيد معدلها عن (٦,٨٥) ملم ، لقلة تعرضها لتأثير المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط في فصلي الشتاء



والريبع التي تعد العامل الرئيسي لسقوط الأمطار على معظم أجزاء منطقة الدراسة ، وقلّة ارتفاعها الذي لا يزيد عن (٣٠٥)م فوق مستوى سطح البحر ، ومن ثمّ انخفاض متوسط أمطارها بشكل ملحوظ ، فضلاً عن عامل سطحها الذي أدى إلى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر، ممّا قلل من القيمة الفعلية للأمطار في هذه المحطات ، هو مماثل لإقليم محصول الحنطة الذي يمثل الجزء الجنوبي لمنطقة الدراسة ، إلا أنّه أقل مساحة منه إذ تبلغ مساحته (١٠٥,٥٨٨) كم^٢ إي ما نسبته (٧٦,٤%) من مساحة منطقة الدراسة ، نتيجة لوقوع محطة القائم خارج حدوده عكس محصول الحنطة الذي تقع ضمنه ، لذا فهو يضم ثلاث محطات مناخية (حديثة ، النخيب ، الرمادي) جميع هذه المحطات تشهد عجزاً مائياً طول فتره نمو المحصول والذي يختلف من شهر إلى آخر ومن محطة إلى أخرى ، إذ يبلغ معدل العجز المائي ما بين (٢٤٨,٣ ملم في النخيب و ٢٠٦,٤ ملم في حديثة ، أمّا على مستوى الأشهر فهي لا تقل عن (١٦) ملم في شهر تشرين الثاني ولا تزيد عن (٦٤,٧) ملم في شهر آذار. لذا يحتاج محصول الشعير إلى الري التكميلي لضمان نجاح زراعته في هذا الإقليم .

وبُعد أن بينا الأقاليم المناخية الزراعية لكل محصول وبيان الفائض والعجز المائي ما بين مناطق منطقة الدراسة وما بين اشهر فصل النمو نستطيع القول أن حدوث العجز المائي في مناطق منطقة الدراسة لا يعني أن منطقة الدراسة غير ملائمة لزراعة المحصولين لأنّ منطقة الدّراسة قادرة على معالجة هذا العجز المائي من خلال اتباع طريقة الري التكميلي الكفيلة بمعالجة هذا العجز وزيادة الانتاجية بالاعتماد على تقنية حصاد المياه والمياه الجوفية وتقنية الري الحديثة التي تضمن زراعة المحصولين ديمياً.

الاستنتاجات

١. خرجت الدراسة بأقليمين مناخين زراعيين لكل محصول شهدت جميعها عجز مائي الا أنه متباين ما بين محطات ومناطق منطقة الدراسة، ومن خلال هذه الأقاليم يتم وضع الخطط الزراعية المستقبلية التي تقلل من خسائر الفلاحين .

٢. أن الري التكميلي هو أسلوب ناجح لمعالجة العجز المائي والحد من التذبذب الحاصل في الإنتاج واستقراره ، باستخدام طرق الري الحديثة ذات الكفاءة العالية في الحفاظ على المياه واستعمال أقل قدر منها بأعلى إنتاج.

التوصيات :-

- ١- استنباط اصناف محسنة من محصولي القمح والشعير ذات قيمة اقتصادية ومقاومة للجفاف تلائم الزراعة الديمية ، تمتاز بقصر فصل نموها، ولها القدرة على النضج المبكر مع التركيز على الأصناف التي اثبتت نجاحها في تحقيق غلة مرتفعة من اجل التوسع في زراعتها في تلك الأقاليم .
- ٢- لاهتمام ببناء السدود والخزانات على الوديان لاستقلال مياه الامطار والإفادة منها في معالجة العجز المائي ، وتغذية المياه الجوفية ، كون أنّ منطقة الدراسة توجد العديد من الوديان التي تصلح الإقامة السدود عليها .
- ٣- اذا أريد التوسع في زراعة المحصولين في تلك الأقاليم يجب الاستعانة بالري التكميلي بالاعتماد على حصاد المياه والمياه الجوفية باستخدام تقنيات الري لاجتياز عنصر المخاطرة في بعض السنوات وذلك بقية تحسين المردود واستقراره وتحقيق فوائد عدة منها تحسين الغلة ورفع انتاجيتها واستقراره الانتاج .
- ٤- اتباع الاساليب العلمية في الزراعة الديمية كالحراثة بشكل عامودي على انحدار السطح واستخدام الاسمدة الكيماوية والحيوية وترك مخلفات المحاصيل الزراعية بعد الحصاد الى تؤدي جميعها الى استثمار مياه الامطار .

المصادر:

(*) التبخر والنتح الكامنين (الممكنين) - Potential Evapotranspiration (PET) أقترح هذا الاصطلاح من قبل ثورنثوايت (Thornthwaite) عام ١٩٤٨ والذي عرفه بأنه مقدار التبخر والنتح من أرض واسعة مغطاة بالنبات مع توفر كمية وافرة من الماء في جمع الأوقات - أي لا يعاني النبات أي نقصاً في الماء - . بينما عرف بينمان (Penman) عام ١٩٤٨ التبخر والنتح الكامنين بأنه مقدار التبخر والنتح من غطاء نبات قصير نام جيداً ويغطي الأرض تماماً ولا يعاني من نقص في الرطوبة ، بالرغم من أن تعريف بينمان يحدد الخصائص المهمة للغطاء النباتي إلا أنه لا يذكر أسم النبات . أما جينسن (Jensen) عام 1968 عد التبخر والنتح الكامنين على أنهما الحد الأعلى للتبخر والنتح من محصول زراعي مروى جيداً وله سطح خشن مثل جت نام بإرتفاع (30 - 50) سم . إن القيم



النموذجية للتبخر والنتح هي (1-3) ملم/يوم للمناطق المعتدلة و (5-8) ملم/يوم في المناطق الاستوائية الرطبة و (10-12) ملم/يوم في المناطق الجافة . ينظر: ليث خليل إسماعيل ، الري والزل، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٨، ص ١٣٤ .

- ١- باقر كاشف الغطاء ، علم المياه وتطبيقاته ، جامعة الموصل ١٩٨٢ ص٣٤٧ .
- ٢- نوري خليل البرازي و ابراهيم عبد الجبار المشهداني ، الجغرافية الزراعية ، دار المعرفة ، بيروت ، ١٩٨٠ ، ص٥٣ .
- ٣- صادق جعفر الصراف ، علم البيئة والمناخ ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل ، ١٩٨٠ ص١٥٢ .
- ٤- حلمي عبد القادر محمود .الموازنة المائية في الجزائر ، مجلة معهد البحوث والدراسات العربية ، العدد (٨)، ١٩٧٧ ص ٢١٦ .
- ٥- سهام صالح العلولا ، "تقدير وقياس التبخر النتح لبعض المحاصيل الزراعية في منطقة الرياض في المملكة العربية السعودية"، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للبنات، الرياض، ٢٠٠٥، ص١٨٠ .

٦- A.Kharufa . and G. Al-kawaz, and Asmial: studies on crops – consumption use of water in Iraq
unpublshed 1975. Pp.12.18 ,

٧- مجيد محسن الانصاري وآخرون ، مبادئ المحاصيل الحقلية ، وزارة التعليم العالي ، ١٩٨٠ ص٦٨ .

٨- عصام خضير حمزة الحديثي، الاستهلاك المائي للبقلاء تحت ظروف تغطية التربة ، مجلة العلوم الزراعية والعراقية ، المجلد (٣٢) ، العدد (٦) ٢٠٠١ ، ص ٥٦ .

(*) يقصد بمعامل النمو للمحصول :هو المعامل الذي يبين النسبة ما بين التبخر -النتح الحقيقي والتبخر - النتح الممكن من المحصول النامي تحت ظروف مثالية ، ومنتجاً افضل غلة اقتصادية .

A.Kharufa . and G. Al-kawaz, and Asmial: studies on crops consumption use
٩- of water in Iraq
unpublshed 1975. Pp.12.18,

ينظر: علي مهدي جواد الدجيلي ، العناصر المناخية المؤثرة في كمية انتاج نباتات المراعي الطبيعية في بوادي الجزيرة الشمالية والجنوبية من العراق للمدة (١٩٦٦ - ١٩٩٥) ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١ ، ص١٢ .

١٠- عبد الله قاسم الفخري ، الزراعة الجافة اسسها وعناصر استثمارها ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، ١٩٨١ ص٩٢ .

- ١١- روبرت م ديفلين وفرانسيس ه ويزام، فسيولوجية النبات، ترجمة محمد محمود شراقي وعبد الهادي خضير، المجموعة العربية للنشر، القاهرة، ١٩٨٥، ص.١٥٥
- ١٢- برنارد. س. ماير ودونالد. ت. اندرسون، فسيولوجيا النبات، ترجمة محمد جميل عبد الحافظ وآخرون، القاهرة، ١٩٦٦، ص.٢٣٠
- ١٣- قصي عبد المجيد السامرائي وعادل سعيد الراوي ، مصدر سابق ، ص١٢٢-١٢٣
- 14- C. W Thornth Waite and J.R. Mather. The water budget and its use in irrigation in water USDA year book of Irrigation Washington 1955,PP.346 – 357 .



الجدول الملحق (١) المعدل الشهري لدرجة الحرارة (م) خلال الموسم المطري في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٤-٢٠١٣).

المعدل خلال الموسم المطري	مايس	نيسان	اذار	شباط	كانون الثاني	كانون الاول	تشرين الثاني	تشرين الاول	المحطة
١٥,٧	٢٦,١	٢٠,٨	١٤,٥	١٠,٥	٧,٤	٩,٥	١٥,٥	٢١,٤	القائم
١٤,٧	٢٤	١٩,١	١٣,٣	٩,٧	٧,٤	٩,١	١٤,٨	٢٠,٤	الرطوبة
١٥,٦	٢٥,٨	٢٠,٦	١٤,٣	١٠,٤	٩	٩,٣	١٥,٣	٢٠,٧	عنه
١٦,٧	٢٦,٨	٢١,٧	١٥,٨	١١,٣	٩	١١	١٥,٩	٢٢,١	حديثه
١٧,٣	٢٧,١	٢٠,٩	١٦,١	١٢,٢	٩,٦	١١,٥	١٦,٧	٢٤,٣	النخيب
١٧,١	٢٦,٧	٢٢,٥	١٥,٥	١١,٦	٩,٣	١١	١٦	٢٤,٤	الرمادي

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ،

بيانات غير منشورة

الجدول الملحق (٢) معدل طول النهار (ساعة) في محطات منطقة الدراسة للمدة
(١٩٨٤-٢٠١٣).

المعدل	كانون الاول	ت٢	ت١	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	كانون ثاني
١٢,١	٩:٥٠	١٠:٢٢	١١:١٥	١٢:١٧	١٣:١٧	١٤:٨	١٤:٢٤	١٣:٥٨	١٣:١	١٢:٤	١٠:٥٧	١٠:١
١٢,٣٣	٩:٥٤	١٠:٢٦	١١:٢٠	١٢:٢١	١٤:٢٣	١٤:١٣	١٤:٢٩	١٤:٤	١٣:٥	١٢:٢	١١:٢	١٠:١
١٢,١٨	١٠:١٢	١٠:٢٧	١١:٢٠	١٢:٣٢	١٣:٤٠	١٤:١٧	١٤:٣٧	١٤:٠٧	١٣:١٠	١٢:٠٠	١٠:٥٥	١٠:١
١٢,١٠	٩:٥١	١٠:٢٣	١١:١٦	١٢:١٨	١٣:١٩	١٤:١٠	١٤:٢٥	١٤:٠٠	١٣:٢	١٢:٥	١٠:٥٨	١٠:١
١٢,١٨	١٠:١٣	١٠:٢٨	١١:٢١	١٢:٢٣	١٣:٢٤	١٤:١٤	١٤:٣١	١٤:٠٦	١٣:٠٧	١٢:٠٣	١١:٤	١٠:١
١٢,١٩	٩:٥٣	١٠:٢٥	١١:١٩	١٢:٢٠	١٣:٢٢	١٤:١٢	١٤:٢٨	١٤:٣	١٣:٤	١٢:١	١١:١	١٠:١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ،
بيانات غير منشورة.