المناخ وأثره في الاستهلاك المائي لمحصول الشعير في قضاء الخالص (حسب معادلة بنمان مونتيث)

بحث مستل
لطالبة الماجستير: ريم عبد الرزاق حسوبي قيس
بإشراف: ا.م.د. اسماعيل داود سليمان
جامعة بغداد / كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية

الملخص:

يرمي البحث الى ابراز اثر العناصر المناخية في كمية الاستهلاك المائي لمحصول الشعير في قضاء الخالص، وقد اعتمدتعلى معادلة بنمان مونتيث لحساب الاستهلاك المائي لمحصول الشعير، وتبين في ضوء النتائج المستخلصة ان كمية التبخر / نتح الممكن تتناسب طرديا مع كمية الاستهلاك المائي لمحصول الشعير وان هذه الكمية تعتمد بشكل كبير على تأثير العناصر المناخية، وان اختلاف هذه الكمية باختلاف مستوى تأثير كل عنصر من العناصر المناخية، وهذا ما اكدته علاقة الارتباط بين العناصر المناخية وكمية الاستهلاك المائي لمحصول الشعير اذ ثبت معنوية جميع المتغيرات المستقلة بالاعتماد على العديد من الاختبارات (S-E, t-test , F-test) وبدرجة ثقة (٩٩%) لمحطات الرصد الثلاثة، وكانت قيمة معامل التحديد (R2) لمحطات الرصد (الخالص ٩٧%، خانقين ٩٣%، سامراء ٩٤%) بالنسبة لمحصول الشعير وقد كانت درجة الحرارة العظمى العنصر المناخيى الاكثر تأثيرا في كمية الاستهلاك المائي في المحطات الثلاثة .

مقدمة

يعد علم المناخ الزراعي احد فروع علم المناخ التطبيقي والذي يعنى بدراسة تأثير الظواهر الجوية وعناصر المناخ (الاشعاع الشمسي والحرارة والضغط الجوي والرياح والرطوبة والامطار) ويعنى (علم المناخ الزراعي) بدراسة العلاقة بين العناصر المناخية وتأثيرها على المحاصيل الزراعية لمختلف مراحل نموها، وبالنظر لما تتمتع به منطقة الدراسة من ظروف مناخية ذات تأثير كبير في كمية الاستهلاك المائي لمحصول الشعير لهذا اعتمدت الباحثة تحليل العلاقة بين العناصر المناخية وكمية الاستهلاك لمحصول الشعير، اذ ان معرفة كمية الاستهلاك المائي ذات اهمية كبيره للمحافظة على الموارد المائية ومشاريع الري في منطقة الدراسة .

مشكلة البحث

يمكن حصر المشكلة التي يهدف البحث الى دراستها: -

١- هل لعناصر المناخ اثر في اختلاف كمية الاستهلاك المائي لمحصول الشعير في قضاء الخالص؟

٢- ما العلاقة بين العناصر المناخية وكمية الاستهلاك المائي لمحصول الشعير في منطقة الدراسة؟

فرضية البحث

١- لعناصر المناخ تأثيرات واضحة ادت الى اختلاف كميات الاستهلاك المائي لمحصول الشعير في قضاء الخالص.

٢- هناك علاقة بين العناصر المناخية وكمية الاستهلاك المائي لمحصول الشعير في منطقة الدراسة.

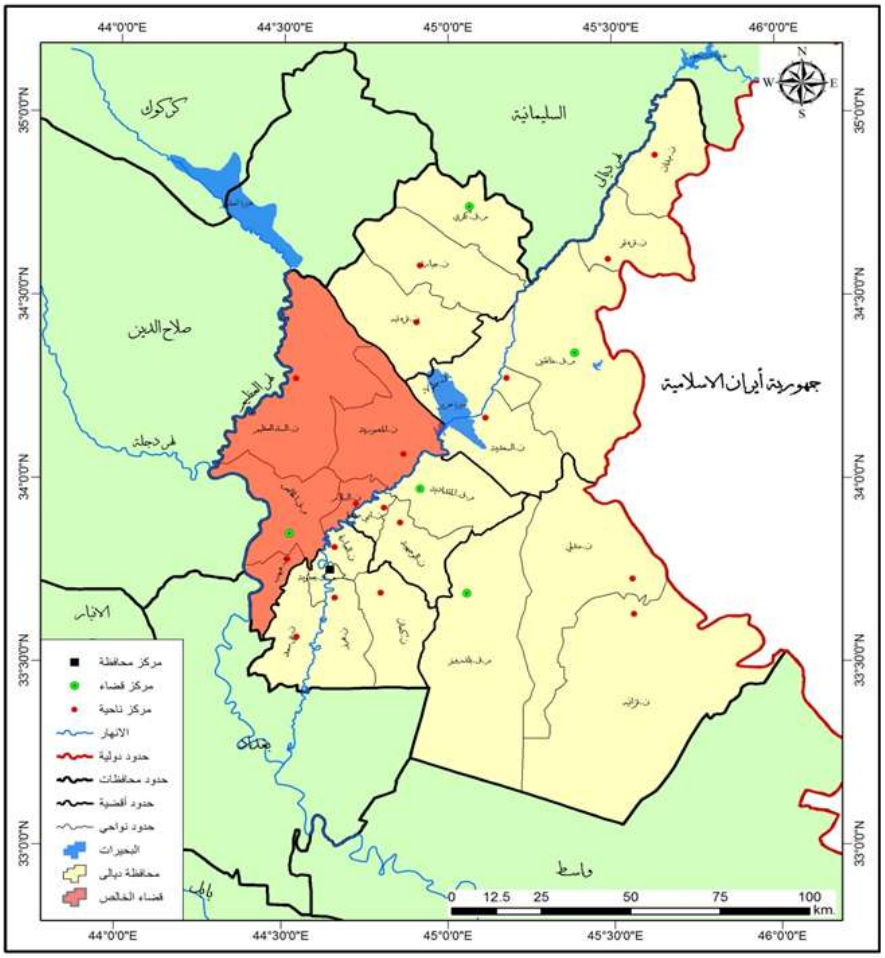
هدف البحث

يهدف البحث الى اظهار تأثير العناصر المناخية في كمية الاستهلاك المائي عن طريق حساب ما يمكن ان يستهلكه المحصول من مياه خلال فصل نموه، وايجاد العلاقة ما بين العناصر المناخية وكمية الاستهلاك المائي للمحصول، وتحقيقا لذلك لابد من استخدام الاساليب الاحصائية التي يمكن بواسطتها حساب كمية الاستهلاك عن طريق التبخر/نتح الممكن حدوثه عند استخدام الري في الانتاج الزراعي، اذ يهدف البحث الى تقدير كمية الماء الفاقد من النبات ومن ثم تدعيم المحصول بالري التكميلي بحسب حاجة المحصول ومقننه المائي.

منطقة الدراسة

يقع قضاء الخالص في محافظة ديالى في المنطقة الوسطى من العراق وهو احد اهم الاقضية في المحافظة، حيث يأتي بالمرتبة الثانية من المساحة في المحافظة ويشغل مساحة (٢٩٩٤)كم^{٢} ويشكل نسبة (١٧%) من مساحة المحافظة البالغة (٤%) من مساحة العراق[١]. ينظر خريطة (١). تتألف منطقة الدراسة من عدة نواحي هي (المنصورية، هبهب، السلام، العظيم فضلا عن مركز القضاء)، اما الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة فيمكن تحديده بالإحداثيات الجغرافية ما بين دائرتي عرض (٣٥-٣٤) شمالا، وخطي طول (٤٤-٤٥) شرقا[٢].

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة ضمن محافظة ديالى.



المصدر: – وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، شعبة انتاج الخرائط، خريطة قضاء الخالص الادارية، بمقياس ١/٥٠٠٠٠٠، لعام ٢٠١٠.

نبذة تعريفية بالمحصول ونشأته واصنافه

الشعير: Barley

الشعير من اقدم محاصيل الحبوب المزروعة التي تنتمي إلى العائلة النجيلية[٣]. ترجع أهمية الشعير في استخدامه كمادة اساسيه في علف الحيوانات كما يستخدم في صناعة الخبز بعد ان يخلط مع القمح فضلا عن استخدامه في بعض الصناعات كصناعة البيرة مثلا[٤].

نشأة الشعير:

يعد الشعير من اقدم المحاصيل الحبوبية المزروعة في العالم، ويرى بعض الباحثين ان مركز نشأة الشعير هي المنطقة بين نهري دجله والفرات، وكانت زراعة الشعير في العراق إلى وقت قريب تتركز في المحافظات الوسطى والجنوبية أكثر من تركزها في المحافظات الشمالية معتمده على مياه نهري دجله والفرات على عكس زراعته في المناطق الشمالية التي تعتمد على مياه الامطار[٥].

أصناف الشعير:

هناك أصناف متعددة من الشعير، وان من اهم أصناف الشعير العراقية الموجودة والمتداولة زراعتها واستعمالها هي:

١- الشعير الاسود: ويزرع هذا الصنف في كل الالوية الشمالية بمساحات واسعة كونها من الأراضي الديمية.

٢- الشعير سبر كلان: ويزرع هذا الصنف بمساحات واسعه في الأراضي المسقويه.

٣- الشعير العراقي المحلي: ويزرع هذا الصنف في وسط العراق وجنوبه اي في الأراضي المسقوية[٦].

الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة: -

يؤدي المناخ دورا كبيراً في تحديد كمية الاستهلاك المائي للمحصول من خلال تفاعل عناصره ولهذا فأن كمية الاستهلاك المائي للمحصول تتغير من منطقة الى اخرى، ومن شهر الى اخر في المنطقة نفسها، وذلك نتيجة لتغير الظروف المناخية.

اولا: الاشعاع الشمسي: Solar Radiation

هو مجموعة من الاشعاعات الاثيرية ومصدرها الشمس والشمس كتله غازيه ملتهبة يزيد قطرها عن ١٣٠٠٠٠٠ كم اي انها اكبر من قطر الأرض ب١٠٠ مره، اما حجمها فيزيد عن حجم الأرض بمليون مره[٧]. وتنتقل الطاقة الشمسية في الفضاء على شكل موجات كهرومغناطيسية مختلفة تسير في الفضاء بسرعه تبلغ ٣٠٠٠٠٠كم/ ثا[٨].

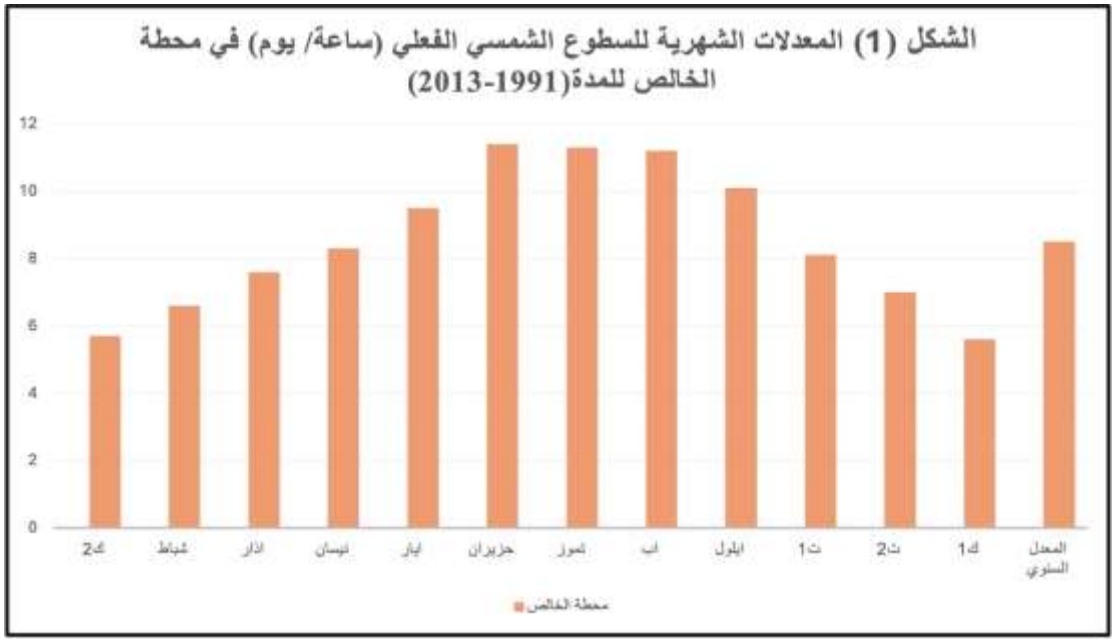
وفي منطقة الدراسة يظهر في الجدول (١) والشكل (١) ان معدلات السطوع الشمسي تتباين شهريا في محطة الخالص، اذ سجلت أعلى المعدلات خلال اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، اب) وذلك بسبب ارتفاع زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وصفاء السماء وخلوها من الغيوم وانخفاض الرطوبة النسبية، اذ سجلت محطة الخالص بنحو(١١,٤، ١١,٣، ١١,٢) ساعة/يوم لكل من الشهور اعلاه

على التوالي، في حين سجلت ادنى المعدلات للسطوع الشمسي خلال اشهر الشتاء (ك١، ك٢، شباط)، وذلك بسبب حركة الشمس الظاهرية باتجاه مدار الجدي، وسقوط اشعة الشمس بصورة مائلة فضلا عن وجود الغيوم التي تؤثر بصوره واضحة على مقدار الاشعاع الشمسي الواصل للأرض، اذ سجلت محطة الخالص معدلات بنحو (٥,٦، ٥,٧، ٦,٦) ساعة/ يوم لكل من الشهور اعلاه على التوالي.

الجدول(١) المعدلات الشهرية للسطوع الشمسي الفعلي (ساعة/ يوم) في محطة الخالص للمدة(١٩٩١-٢٠١٣).

الشهور / المحطة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
محطة الخالص	٥,٧	٦,٦	٧,٦	٨,٣	٩,٥	١١,٤	١١,٣	١١,٢	١٠,١	٨,١	٧	٥,٦	٨,٥

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول(١).

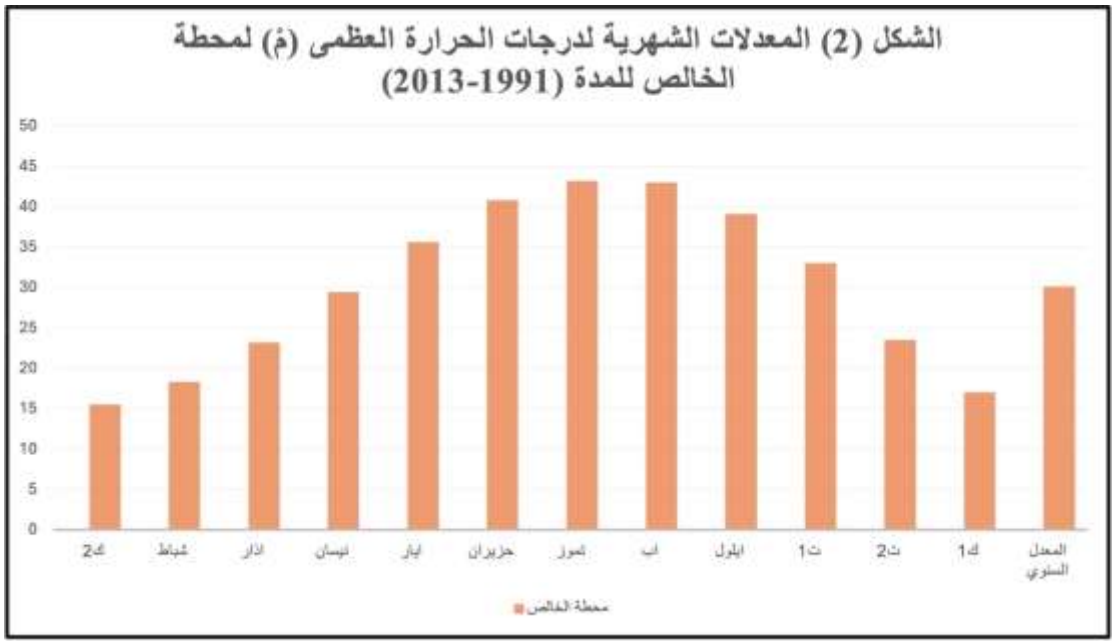
ثانيا: درجة الحرارة العظمى: Maximum temperature

وهي أعلى درجة حرارة تسجل خلال النهار اذا يصبح صافي الاشعاع موجبا في المدة ما بين شروق الشمس حتى غروبها[٩]. ومن خلال الجدول (٢) والشكل (٢) يتضح ان معدلات درجات الحرارة العظمى تتباين شهريا في منطقة الدراسة حيث ترتفع درجات الحرارة العظمى في فصل الصيف بنحو (40.8، 43.2، 43) مْ في كل من الشهور (حزيران، تموز، اب) على التوالي ويعود سبب الارتفاع لزيادة كمية الاشعاع الشمسي نتيجة لتعامد الاشعاع الشمسي على مدار السرطان وقلة الغيوم وصفاء السماء. بينما تأخذ درجات الحرارة العظمى بالانخفاض التدريجي في فصل الشتاء بنحو (١٧، 15.5 ، 18.3) مْ في كل من شهور (ك١، ك٢ ، شباط) على التوالي، بسبب قلة الاشعة الشمسية نتيجة صغر زاوية ميل اشعة الشمس نحو مدار الجدي وكثرة الغيوم.

الجدول (٢) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (مْ) لمحطة الخالص للمدة (١٩٩١-٢٠١٣).

الشهور / المحطة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
محطة الخالص	١٥,٥	١٨,٣	٢٣,٢	٢٩,٤	٣٥,٦	٤٠,٨	٤٣,٢	٤٣	٣٩,١	٣٣	٢٣,٥	١٧	٣٠,١

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢).

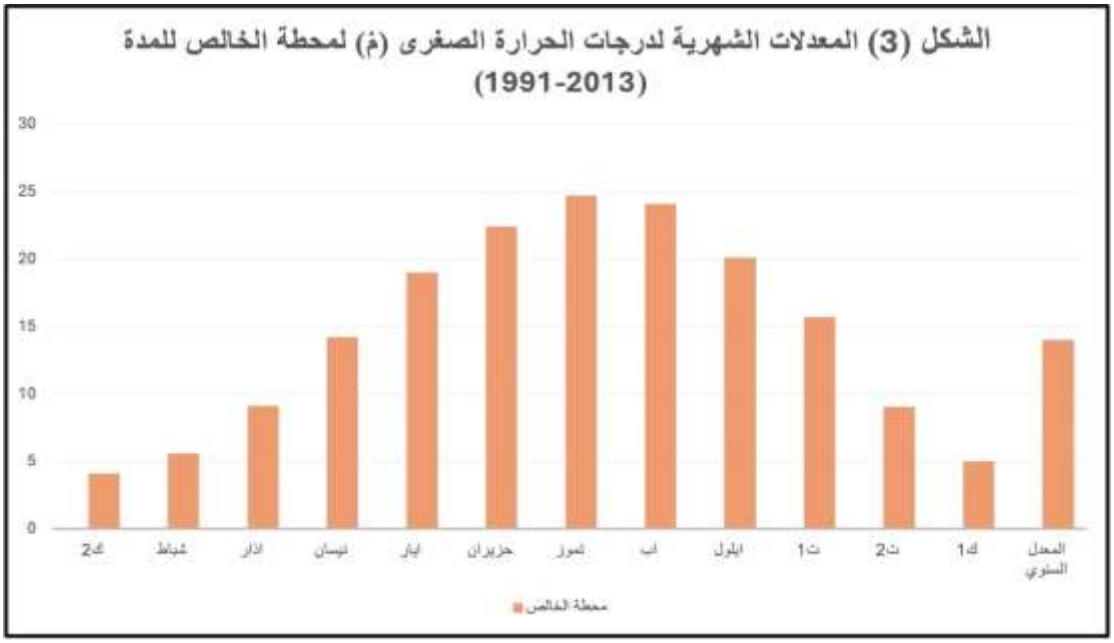
ثالثا: درجة الحرارة الصغرى: Minimum Temperature

وهي ادنى درجة حراره تسجل خلال اليوم وبالتحديد خلال الليل وقبيل شروق الشمس والتي يصبح فيها صافي الاشعاع سالب[١٠]، ومن خلال الجدول (٣) والشكل (٣) يتضح ان معدلات درجات الحرارة الصغرى تتباين شهريا في منطقة الدراسة حيث سجلت أعلى المعدلات في فصل الصيف بنحو(٢٤,١ ، ٢٦,٧ ،٢٦,١) مْ في كل من الشهور (حزيران، تموز، اب) على التوالي، ويعود سبب الارتفاع لتعامد اشعة الشمس على مدار السرطان وزيادة كمية الاشعاع الشمسي وطول فترة النهار وصفاء السماء وانعدام الغيوم، في حين سجلت ادنى المعدلات في فصل الشتاء بنحو (4.99، 4.1، 5.5) مْ في كل من شهور (ك١، ك٢ ، شباط) على التوالي، وذلك بسبب تعامد اشعة الشمس على مدار الجدي وقصر فترة النهار وكثرة الغيوم.

الجدول (3) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (مْ) لمحطة الخالص للمدة (١٩٩١-٢٠١٣).

الشهور / المحطة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
محطة الخالص	٤,١	٥,٦	٩,١	١٤,٢	١٩	٢٢,٤	٢٤,٧	٢٤,١	٢٠,١	١٥,٧	٩,٠٥	٤,٩٩	١٤

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٣).

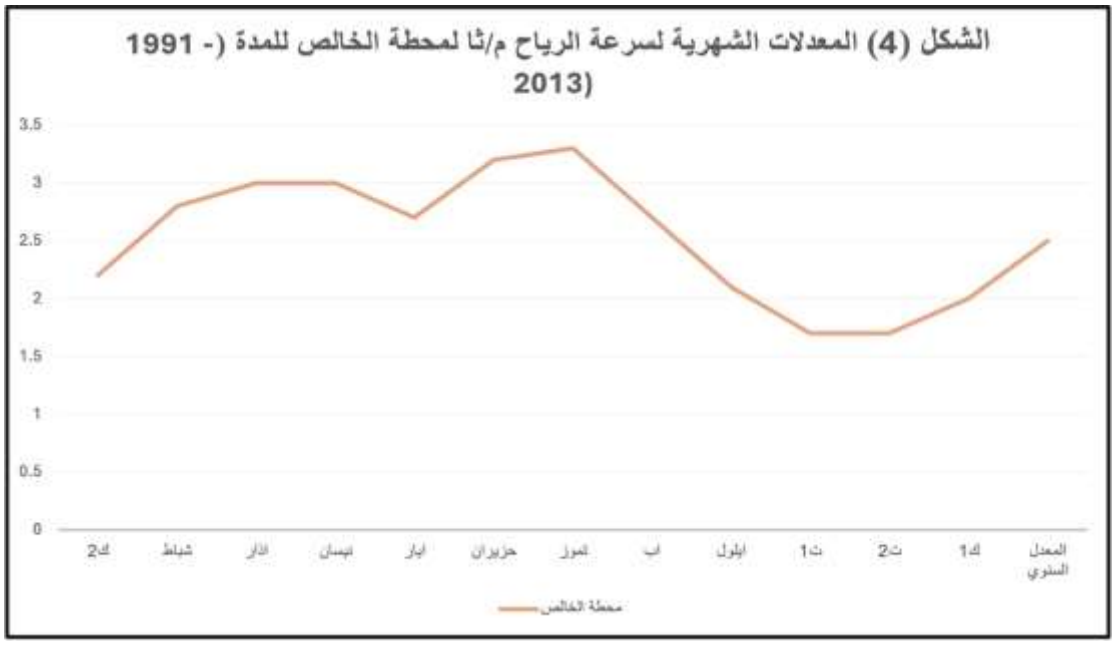
رابعا:- الرياح: Wind

تعرف الرياح بانها الحركة الافقية للهواء، الناتجة عن الاختلافات الضغطية بين منطقتين، ونتيجة لذلك يتحرك الهواء من مناطق الضغط العالي إلى مناطق الضغط الواطئ[١١]. ومن خلال الجدول (٤) والشكل (٤) يتضح ان معدلات سرع الرياح تتباين شهريا في منطقة الدراسة حيث سجلت معدلات مرتفعة خلال الفصل الحار من السنه بنحو (3.2، 3.3، 2.7) م/ثا في كل من الشهور(حزيران، تموز، اب) على التوالي، في حين سجلت معدلات منخفضة خلال الفصل البارد بنحو (2، 2.2، ١,٧) م/ثا في كل من الشهور (ك١، ك٢، ت١) على التوالي، وان سبب هذا التباين في معدلات سرع الرياح بين الموسم الحار والموسم البارد يعود إلى اختلاف قيم الضغط الجوي خلال الموسمين.

الجدول (٤) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح م/ثا لمحطة الخالص للمدة(١٩٩١-٢٠١٣).

الشهور / المحطة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
محطة الخالص	٢,٢	٢,٨	٣	٣	٢,٧	٣,٢	٣,٣	٢,٧	٢,١	١,٧	١,٧	٢	٢,٥

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤.



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

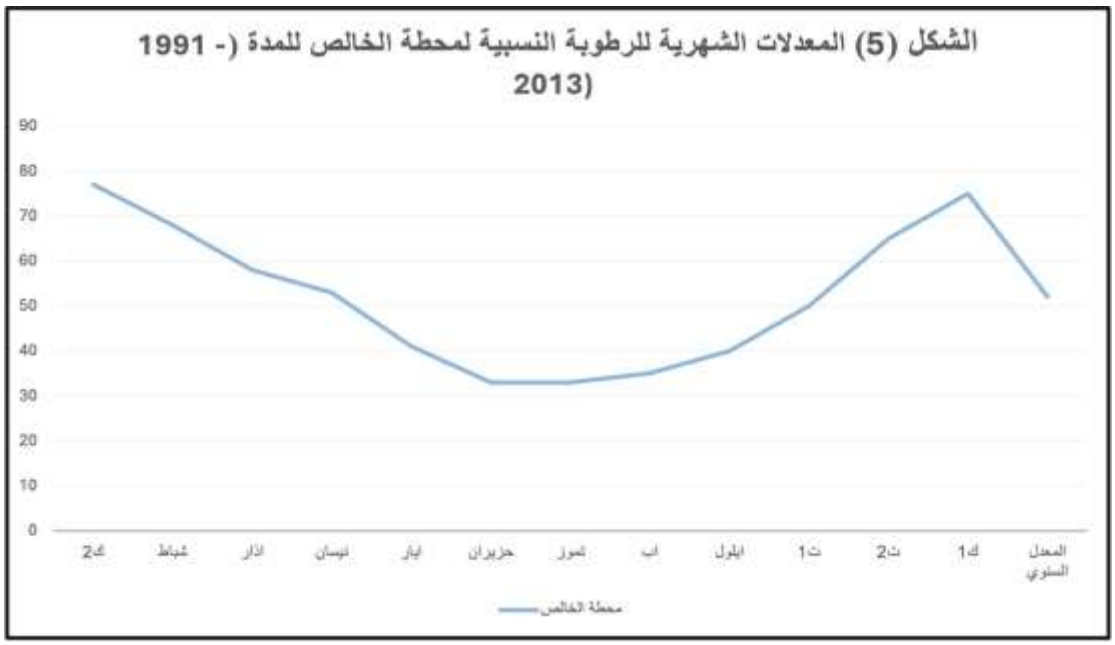
خامسا:- الرطوبة النسبية: Relative Humidity

تعرف الرطوبة النسبية بانها نسبة بخار الماء الموجود فعلا في الهواء، تنخفض معدلات الرطوبة النسبية في فصل الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة، وترتفع في فصل الشتاء بسبب انخفاض درجات الحرارة[١٢]. ومن خلال الجدول (٥) والشكل (٥) يتضح ان معدلات الرطوبة النسبية تتباين شهريا في منطقة الدراسة حيث سجلت أعلى معدلات الرطوبة النسبية خلال الموسم الشتوي بنحو (75، 77، 68%) في كل من الشهور (ك١ ، ك٢ ، شباط) على التوالي، بسبب انخفاض درجات الحرارة وزيادة تساقط الأمطار، في حين سجلت ادنى معدلات الرطوبة النسبية خلال الموسم الصيفي بنحو (33، 33، 35%) في كل من الشهور (حزيران ، تموز ، اب) على التوالي، وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة سقوط الأمطار.

الجدول (٥) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لمحطة الخالص للمدة(١٩٩١-٢٠١٣).

الشهور / المحطة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
محطة الخالص	٧٧	٦٨	٥٨	٥٣	٤١	٣٣	٣٣	٣٥	٤٠	٥٠	٦٥	٧٥	٥٢

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (5).

الاستهلاك المائي: Consumptive Use

يعتبر من المواضيع المهمة في مجال الري فهو العنصر الحاسم في الحسابات المائية ومن خلاله يتم تحديد كمية المياه اللازمة لنمو المحاصيل المطلوب ايصالها دون فواقد، ويضمن عدم تدهور التربة الزراعية، ويعرف الاستهلاك المائي على انه حجم المياه المستهلكة (المفقودة) بالتبخر – نتح الممكن من وحدة مساحة معينة خلال نمو المحصول[١٣]. يتطلب حساب الاستهلاك المائي للمحاصيل ما يأتي:-

١- معرفة التبخر-نتح الممكن:

تم استخراج التبخر/نتح الممكن بالاعتماد على معادلة بنمان مونتيث المعتمدة من قبل منظمة الاغذية والزراعة (F.A.O) لحساب التبخر-نتح المحصولي (E.T.O) في منطقة الدراسة من خلال برنامج CROPWAT 8.0 المعتمد في البحوث التطبيقية لحساب المقنن المائي.

وتصاغ معادلة بنمان مونتيث لتقدير (E.T.O) بالشكل التالي[١٤]:-

$$ETO = \frac{0.40\Delta(R_n - G) + Y\frac{900}{T+273}U(e_s - e_a)}{\Delta = y(1+0.34U_2)}$$

حيث ان:-

ETO= (التبخر/نتح) المرجعي (ملم/يوم)

Ra= صافي الاشعاع عند سطح النبات(ميكاجول/م٢ يوم)

G= التدفق الحراري للتربة (ميكاجول/م٢ يوم)

T= معدل حرارة الهواء اليومي عند ارتفاع ٢م (درجة مئوية)

U_2= سرعة الرياح عند ارتفاع ٢م (م/ث)

e_s= ضغط البخار المشبع (كيلو باسكال)

e_a= ضغط البخار الحقيقي (كيلو باسكال)

($e_s - e_a$)= عجز ضغط البخار المشبع (كيلو باسكال)

= ميل منحى ضغط البخار (كيلو باسكال / درجة مئوية)

Y= الثابت السايكرو ميتري (كيلو باسكال/ درجة مئوية)

900= معامل التحويل

ومن خلال تطبيق برنامج **CROPWAT 8.0** على محطة منطقة الدراسة (الخالص) لحساب التبخر/ نتح حصلنا على النتائج التالية:

نلاحظ من الشكل (٦) ان الاتجاه العام (للتبخر/ نتح) المحصولي او الأمكاني لمحصول الشعير يشير نحو الارتفاع، ونلاحظ من الجدول (٦) ان الوسط الحسابي (للتبخر/نتح) المحصولي حسب معادلة بنمان مونتيث قد سجل (٤٨٤) في محطة الخالص، اما معامل الاتجاه فقد كان باتجاه موجب اذ سجل (٤,٨٧٠) في حين سجل معدل التغير السنوي (١,٠٠٦)، اما معدل التغير لمدة الدراسة لجميع السنوات فقد سجل (٢٤,١٤).

الجدول (6) اتجاه معدلات التبخر/نتح لفصل نمو محصول الشعير في محطة الخالص للمدة(١٩٩١-٢٠١٣).

المحطة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه *	معدل التغير السنوي(%) **	معدل التغير لمدة الدراسة(%) ***
محطة الخالص	٤٨٤	٢٤	٤,٨٧٠	١,٠٠٦	٢٤,١٤

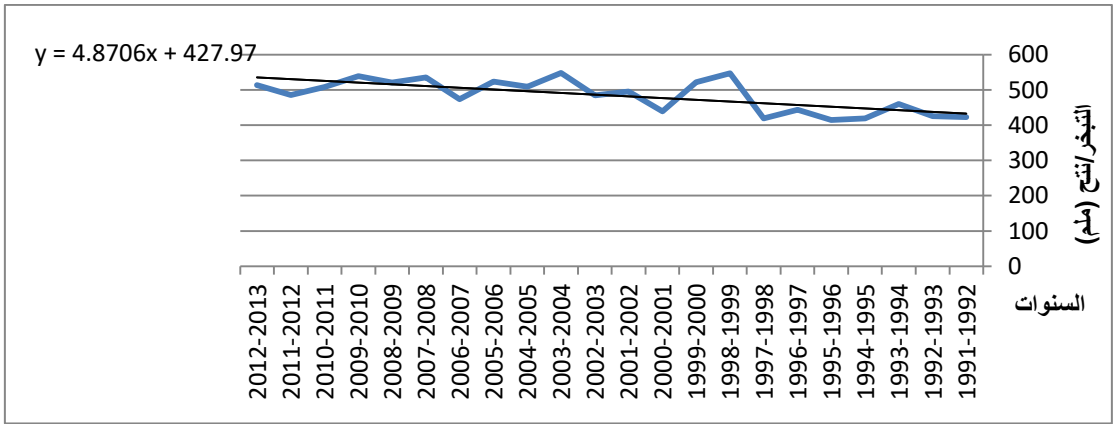
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ بيانات غير منشورة، ٢٠١٤.

$$\text{* معامل الاتجاه} = \frac{\text{الفرق بين الوسطين}}{\text{الفرق بين الزمنين}}$$

$$\text{** معدل التغير السنوي} = \frac{\text{معامل الاتجاه}}{\text{الوسط الحسابي}} \times ١٠٠$$

*** معدل التغير(%) = معدل التغير السنوي × عدد السنوات

الشكل (٦) الاتجاه العام (للتبخر/نتح) (ملم) لفصل نمو محصول والشعير وفق بينمان مونتيث لمحطة الخالص للمدة (١٩٩١-٢٠١٣).

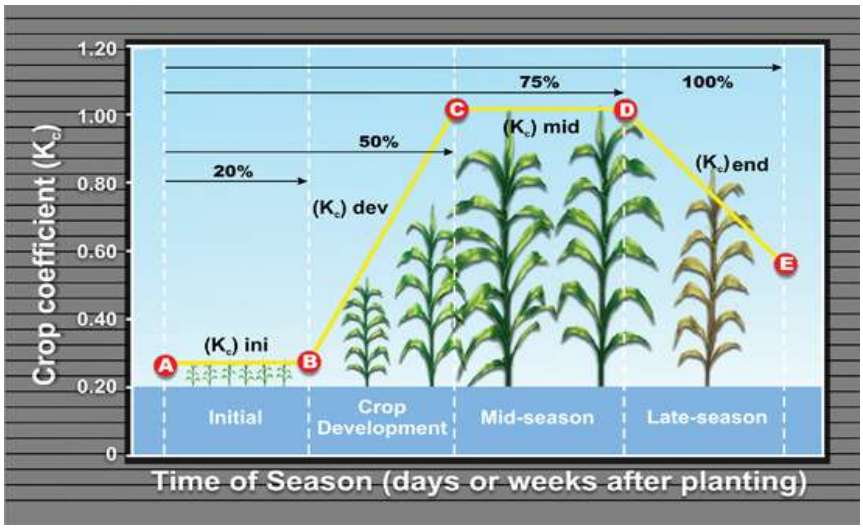


المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الملحق (١).

معامل المحصول النباتي: Crop Coefficient (KC)

يعرف معامل المحصول بأنه النسبة بين تبخر–نتح المحصول، والتبخر–نتح الكامن عندما يكون المحصول مزروعا في حقل واسع تحت احوال مثلى للنمو، ويمثل تأثير خواص النباتات المزروعة على الحاجات الاروائية، ويعتمد هذا المعامل على(نوعية النبات، ومرحلة النمو، والموسم الزراعي، والاحوال المناخية السائدة في المنطقة) [١٥]. هو نسبة الاستهلاك المائي الفعلي للنبات إلى الاستهلاك المائي المرجعي (ETo)، ويزداد معامل المحصول(KC) مع نمو المحصول ويقل في الفترة الاخيرة من مراحل نمو المحصول[١٦]. لاحظ الشكل (٩).

الشكل(٩) منحنى معامل المحصول (KC)



المصدر: وزارة الموارد المائية، مركز التصاميم الهندسي، بغداد، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤.

ويختلف معامل المحصول من نبات الى اخر ووظيفته تحويل قيم قراءات التبخر الكامن(Potenslial Evaporation) الى(التبخر–نتح) الكامن ويختلف خلال موسم نمو المحصول ويعتبر كدالة للنمو الفعلي ومن خلاله يتم حساب الاستهلاك المائي الفعلي وذلك عن طريق ضرب (التبخر–نتح) في معامل المحصول كما في المعادلة التالية[١٧]:

$$Etc = Eto \times Kc$$

حيث ان:–

Etc= الاستهلاك المائي الموسمي للنبات

Kc= معامل المحصول

Eto= التبخر–نتح الكامن (ملم)

معامل المحصول الذي اعتمد عليه في هذه الدراسة هو لمحصول الشعير كما في الجدول (٧).

الجدول (٧) معامل محصول القمح والشعير والذرة الصفراء(KC)

المحصول	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١
الشعير	١,١٤	١,١٥	١,١١	٠,٦٤	–	–	–	–	–	–	٠,٤٢	٠,٨٧

المصدر: وزارة الموارد المائية، مركز التصاميم الهندسية، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠١٤.

اعتمدت الدراسة على معادلة بنمان مونتيث والمعتمدة من قبل منظمة الاغذية والزراعة الدولية (F.A.O) لاستخراج (تبخر–نتح) (ETO) من خلال برنامج (CROPWAT 8.0) وهي معتمدة في محطة ابحاث الرائد/ المركز الوطني لأدارة الموارد المائية، لحساب المقننات المائية.

وتم استخراج قيم (التبخر–نتح) المحصولي للشعير لكل السنوات في المحطات المدروسة من خلال تطبيق قانون الاستهلاك المائي بالطريقة الاتية:-

الاستهلاك المائي للمحصول لشهر تشرين الثاني $Etc = Eto_{11} \times Kc_{11}$

الاستهلاك المائي للمحصول لشهر كانون الاول $Etc = Eto_{12} \times Kc_{12}$

الاستهلاك المائي للمحصول لشهر كانون الثاني $Etc = Eto_{1} \times Kc_{1}$

الاستهلاك المائي للمحصول لشهر شباط $Etc = Eto_{2} \times Kc_{2}$

الاستهلاك المائي للمحصول لشهر اذار $Etc = Eto_{3} \times Kc_{3}$

الاستهلاك المائي للمحصول لشهر نيسان $Etc = Eto_{4} \times Kc_{4}$

Etc الموسمي = (11+12+1+2+3+4)

اتجاه الاستهلاك المائي (ضائعات تبخر/نتح) لمحصول الشعير:-

ان الاتجاه العام للأستهلاك المائي (ضائعات تبخر/نتح) يتجه نحو الارتفاع في منطقة الدراسة. ان الاستهلاك المائي يمثل تأثير طاقة الجو المتمثلة بدرجات الحرارة العظمى والصغرى وسرعة الرياح والرطوبة النسبية وساعات السطوع الشمسي الفعلي خلال موسم نمو المحصول فقط وبدون العوامل الادارية المتمثلة بكفاءة الري السيحي(٦٥%) المعتمدة في العراق وبدون دور الامطار الفعالة في

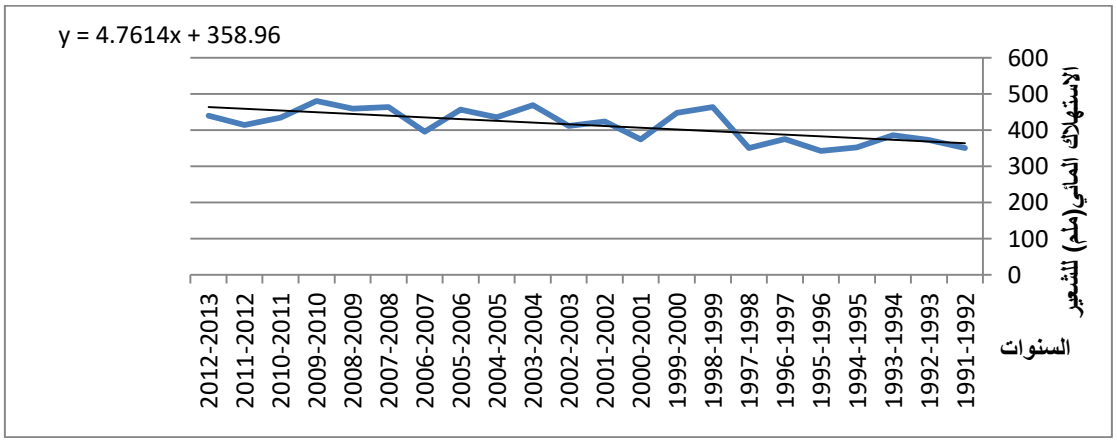
موسم نمو المحصول. ومن خلال تحليل الجدول (٨) نلاحظ ان معدل التغير السنوي قد بلغ (١,١٥٠) ملم في محطة الخالص، لاحظ الشكل (١٠).

الجدول (٨) معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي للاستهلاك المائي (ضائعات تبخر/نتح) ملم خلال موسم نمو محصول الشعير.

المحطة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي%	معدل التغير لمدة الدراسة%
الخالص	٤١٣,٧	٢٤	٤,٧٦١	١,١٥٠	٢٧,٦

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد الهيئة العامة للانواء الجوية، قسم المناخ، بغداد ٢٠١٤

شكل (١٠) الاتجاه الاستهلاك المائي (ضائعات تبخر/نتح) لمحصول القمح في محطة الخالص للمدة(١٩٩١-٢٠١٣).



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (١).

التحليل الاحصائي لأثر العناصر المناخية على الاستهلاك المائي لمحصول الشعير:

ان العلاقة بين المتغيرات تقاس احصائيا باستخدام اسلوبين رئيسين هما :-

١- الارتباط Correlation:- وهو اداة من ادوات التحليل الوصفي لمعرفة العلاقة بين متغيرين مستقلين (X1، X2) يمثل كل منهما ظاهرة معينه، او بين متغير مستقل واحد(X) ومتغير معتمد(Y)، او بين (Y) ومجموعة من المتغيرات المستقلة(X1،..... Xn) ،

والارتباط هو وصف درجة تأثر احد المتغيرين بالأخر وبيان مدى العلاقة الواقعة بين هذين المتغيرين، والمقياس لهذه العلاقة يدعى معامل الارتباط (Correlation Coefficient) وهو مقياس

كمي لقياس قوة العلاقة ويرمز له في حالة المجتمع (p) وفي حالة العينة (r) الذي تتراوح قيمته بين(+١، -١) [١٨].

ويمكن حساب معامل الارتباط الخطي البسيط باستخدام (**معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient**).

٢- الانحدار الخطي المتعدد Multiple linear Regression:-

يستخدم تحليل الانحدار كأسلوب إحصائي كمي لدراسة العلاقة بين متغيرين على شكل علاقة دالية والتي عن طريقها يمكن معرفة التغير في احد المتغيرين على أساس تأثره بالمتغير الآخر. أو بعبارة أخرى توقع وتنبؤ سلوك المتغير التابع في ضوء تأثره بالمتغير أو المتغيرات المستقلة كما يساعد على قياس مدى الارتباط الكلي بين المتغير التابع والمتغير أو المتغيرات المستقلة [١٩]

عرض نتائج التحليل الاحصائي وتفسيرها:

اعتمدت الباحثة بالتحليل الاحصائي على بيانات محطة الخالص لمعرفة العلاقة بين المتغيرات المستقلة (X2 الحرارة الاعتيادية، X3 الحرارة العظمى، X4 الحرارة الصغرى، X5 الرطوبة النسبية، X6 السطوع الشمسي، X7 سرعة الرياح، X8 معدل الامطار الفعالة)، والمتغير المعتمد (Y) كمية الاستهلاك المائي وللمدة الزمنية (1991-٢٠١٣) اذ تم ايجاد معامل الانحدار الخطي بالإضافة الى اختبار (t-test) و(f-test) ومعامل التفسير (R Square) بين المتغيرات المناخية، وفي ما يأتي عرض النتائج وتفسيرها:-

$$Y = -89.948+1.802\ (x2) +14.952\ (x3) -1.689(x5) +25.341(x6) + 93.302\ (x7) - 0.117\ (x8)$$

$$SE = 78.771 \quad 0.918 \quad 2.231 \quad 0.554 \quad 8.190 \quad 9.426 \quad 0.065$$

$$T= (-1.142) \quad (1.962) \quad (6.701) \quad (-3.046) \quad (3.094) \quad (9.899) \quad (-1.795)$$

$$R= 0.98 \quad R^2= 0.97 \quad F= 88.501 \quad D.F= (6\ ,\ 15)$$

توضح التقديرات المتحصل عليها من خلال نموذج الانحدار الخطي المتعدد لمحطة رصد الخالص ان النموذج سالب التقاطع مع المحور الرأسي، أي ان قيم التبخر/نتح خلال المدة (1991-٢٠١٣) بلغت (٨٩,٩٤٨-) عندما تكون المتغيرات التوضيحية (المستقلة) المتمثلة في (X2 الحرارة

الاعتيادية، X3 الحرارة العظمى، X5 الرطوبة النسبية، X6 السطوع الشمسي X7 سرعة الرياح، X8معدل الامطار الفعالة) مساوية للصفر.

ومن النموذج نلاحظ ان اشارات معلماته تتفق ومنطق النظرية الجغرافية التي تنص على وجود علاقة موجبة بين قيم التبخر/ نتح والمتغيرات المستقلة (X2 الحرارة الاعتيادية، X3 الحرارة العظمى، X6السطوع الشمسي، X7 سرعة الرياح) في حين هناك علاقة سالبة بين التبخر/نتح وكلا من (X5الرطوبة النسبية، X8 معدل الامطار الفعالة).

ويتضح من النموذج ايضا ان قيمة الخطأ المعياري (Std–Error) تثبت معنوية جميع متغيرات النموذج، حيث ان قيمة الخطأ المعياري هي اقل من نصف قيمة كل معلمه من معلمات النموذج. كما ان اختبار (t–test) يؤكد تأثير هذه المعالم (B6, B5 , B4, B3, B2) بمستوى معنوية (٩٩%) و(B1) بمستوى معنوية (٩٥%) ودرجة حرية (١٥) بينما لم تثبت معنوية المعلمة (B0) تحت اي مستوى.

كما ان اختبار (F–test) يؤكد اهمية وواقعية المتغيرات التي يتضمنها النموذج اذ ان قيمة (f) المحسوبة كانت (88.501) وهي اكبر بكثير من قيمة (f) المجدولة والبالغة (٤,٣٢) بدرجة حرية (6, 15) وبمستوى ثقة (٠,٩٩%).

وللتأكد من قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة اعتمدت الباحثة على قيمة معامل التحديد المتعدد (R^2) للنموذج وبذلك يمكن القول ان (٩٧%) من التغيرات تنتاب قيم التبخر/نتح تعزى الى المتغيرات المستقلة (X8, X7, X6, X5, X3, X2) وان (٣%) فقط تعزى الى عوامل اخرى لم يتمكن النموذج من حصرها.

الاستنتاجات

١- ان اتجاه التبخر/ نتح الممكن بنمان مونتيث نحو الارتفاع في منطقة الدراسة اذ سجل معدل التغير السنوي خلال فصل نمو محصول الشعير نحو(١,٠٠٦).

٢- اتجاه الاستهلاك المائي (ضائعات، تبخر/ نتح) لمحصول الشعير نحو الارتفاع في منطقة الدراسة اذ سجل معدل التغير السنوي خلال فصل نمو محصول الشعير(١,١٥٠).

٣- وجود علاقة قوية بين العناصر المناخية وكمية الاستهلاك المائي لمحصول الشعير وهذا ما اوضحته قيم معامل الارتباط بين المتغيرات المستقلة وتلك الكمية.

التوصيات

١- زراعة الاصناف الجيدة والمحسنة من البذور والتي تتلائم مع طبيعة الظروف المناخية في منطقة الدراسة وذلك من اجل زيادة انتاج محصول الشعير وبجودة عالية.

٢- التشجيع على استخدام تقنيات الري ومنها طريقة الري بالتنقيط التي تتصف بالاقتصاد بكمية مياه الري، مع التقليل من خطر الملوحة في التربة، وإمكانية القيام بعملية الري بطريقة آلية دون الحاجة الى أيدي عاملة كبيرة، كما تساعد على زيادة الانتاج وذلك لتجهيز المحاصيل الزراعية بالماء بصورة كافية ومتوازنة.

ملحق (١) المجموع السنوي للتبخر نتح الكامن (ملم) والاستهلاك المائي الموسمي (ضائعات تبخر /نتح وفق بنمان مونتيث لمحطة الخالص للمدة(١٩٩١-٢٠١٣)

السنوات	مجموع التبخر/نتح	الاستهلاك المائي الموسمي (ضائعات تبخر/نتح)
١٩٩١-١٩٩٢	٤٢٢,٨٢	٣٥٠,٥
١٩٩٢-١٩٩٣	٤٢٥,٢١	٣٧٣
١٩٩٣-١٩٩٤	٤٥٩,٨٨	٣٨٦,٢
١٩٩٤-١٩٩٥	٤١٨,٩٣	٣٥٢,٦
١٩٩٥-١٩٩٦	٤١٤,٦٤	٣٤٢,٩
١٩٩٦-١٩٩٧	٤٤٣,٦٧	٣٧٤,٩
١٩٩٧-١٩٩٨	٤١٩	٣٥٠,٩
١٩٩٨-١٩٩٩	٥٤٦,٩١	٤٦٤,١
١٩٩٩-٢٠٠٠	٥٢١,٨٥	٤٤٨,٢
٢٠٠٠-٢٠٠١	٤٣٩,١٣	٣٧٤,٤
٢٠٠١-٢٠٠٢	٤٩٥,٣٦	٤٢٣,٨
٢٠٠٢-٢٠٠٣	٤٨٤,٢١	٤١٢
٢٠٠٣-٢٠٠٤	٥٤٧,٨٣	٤٦٩,٢
٢٠٠٤-٢٠٠٥	٥٠٩,١٦	٤٣٥,٥
٢٠٠٥-٢٠٠٦	٥٢٣,٧	٤٥٦,٧
٢٠٠٦-٢٠٠٧	٤٧٣,٨٥	٣٩٦,١
٢٠٠٧-٢٠٠٨	٥٣٥,٣٩	٤٦٣,٤
٢٠٠٨-٢٠٠٩	٥٢٠,٨	٤٥٩
٢٠٠٩-٢٠١٠	٥٣٩,١١	٤٨٠,٣
٢٠١٠-٢٠١١	٥٠٧,٨٥	٤٣٤,٢
٢٠١١-٢٠١٢	٤٨٤,٨٩	٤١٤,١
٢٠١٢-٢٠١٣	٥١٣,٣٩	٤٣٩,٧
المعدل	٤٨٤	٤١٣,٧

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: -

١- الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة.

٢- برنامج (CROPWAT 8.0) لحساب (ETO) الذي يعتمد على بنيمان مونتيث

٣- معامل المحصول (KC)

٤- قانون الاستهلاك المائي (ETC = ETO x KC)

الهوامش:

(١) وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات، المجموعة السنوية للإحصاء، بغداد، ٢٠٠٧، ص١٥.

(2) نور رشيد الجميلي، العلاقة المكانية بين الطرق المعبدة ونمو وتوزيع المستقرات الريفية في قضاء الخالص، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة ديالى، ٢٠١٢، ص٥.

(3) علي أحمد هارون، جغرافية الزراعة، ط١، دار الفكر العربي للطباعة، القاهرة، ٢٠٠٠، ص١٦١.

(4) خطاب صكار العاني، جغرافية العراق الزراعية، مطبعة العاني، بغداد، ١٩٧٦، ص١٧٢.

(5) وفيق الخشاب ومهدي الصحاف، الموارد الطبيعية، بغداد، ١٩٧٦، ص١٩٩.

(6) حنا بولص عربو وخلف سهيل العزاوي، المحاصيل الحقلية العملية في العراق، ط١، بغداد، ١٩٥٨، ص72 .

(7) علي عبد الزهرة الوائلي، مبادئ في علم الطقس والمناخ، مطبعة أحمد الدباغ، بغداد، ٢٠٠٥، ص٢٤.

(8) نعمان شحادة، علم المناخ، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٩، ص٤٥.

(9) مصطفى عيسى صالح، الجغرافيا المناخية، المجمع العربي للنشر والتوزيع، ط٢، عمان، ٢٠٠٦، ص٥٧.

(10) ضياء صائب أحمد، الاتجاه الحديث لبعض عناصر المناخ في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، مجلد (١)، عدد (٥٨)، ٢٠٠٩، ص٣٠٦.

(11) Horace, Rbyers, General meteorology mc Grow – Hill Book company, New Your, 1997, p141.

(12) سحر امين كانون، علم المياه، دار دجلة للطبع والنشر، عمان، ٢٠٠٨، ص١٨٠.

(13) ليث خليل اسماعيل، الري والبزل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، ١٩٨٥، ص١٣٢.

(14) منظمة الاغذية والزراعة الدولية (F.A.O) المحصول، ادلة ارشادية لحساب المتطلبات المائية للمحصول، ورقة الري والصرف (٥٦)، ترجمة كمال نزال، جامعة ولاية يوتا، ٢٠٠٧، ص٢٤.

(15) محمد جعفر السامرائي، الحاجات المائية لأراضي بحر النجف، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٤٨)، ٢٠٠١، ص١٠١.

(16) خالد احمد خميس التميمي، اثر عناصر المناخ في زراعة وانتاج محصول الرمان في قضاء المقدادية، رسالة ماجستير، "غ م"، كلية التربية، جامعة ديالى، ٢٠١٤، ص١٤٦.

(17) حسين فياض سمير العزاوي، محي محمد خماس، رياض مظهر صالح، تأثير التربة المالحة والري بمياه مالحة على المتطلبات الأروائية ودرجة تحمل محصولي الحنطة والذرة الصفراء، محطة ابحاث الرائد، أبو غريب، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، وزارة الموارد المائية، العراق، بغداد، ٢٠٠٨، ص٢٨.

(18) سامي عزيز العتبي، اياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة الجغرافية، مكتب ومطبعة اكرم للطباعة، بغداد، ٢٠١٣، ص١٨٥.

(19) ناصر عبد الله الصالح، محمد محمود السرياني، الجغرافية الكمية والإحصائية، أسس وتطبيقات بالأساليب الحاسوبية الحديثة، الطبعة الاولى، مكتبة العبيكان، الرياض، ٢٠٠٠، ص٣٨٧.

Climate and its impact on water consumption for the barley crop in (Khalis(According to Penman Monteith equation)

Of the Student: Reem Abdul Razzaq Hassobi
Assistant Pro.Dr.Ismael Dawood Sulaiman

University of Baghdad /College of Education,Ibn Rushd Human Sciences

Abstract:

This research aims to highlight the impact of climatic factors on the water consumption of barley crops in the Khalis district. The researcher used the Penman-Monteith equation to calculate the water consumption of the barley crop. The results showed that the potential evapotranspiration is directly proportional to the actual water consumption of the barley crop, and that this amount is largely dependent on the influence of climatic factors.

This water consumption amount varies depending on the impact of each climatic factor. This was confirmed by the correlation analysis between the climatic factors and the water consumption of the barley crop. All independent variables were found to be statistically significant based on several tests (S-E, t-test, F-test) at a 99% confidence level. The coefficient of determination (R^2) was 97%, and the maximum temperature was identified as the climatic factor with the greatest impact on the water consumption of the barley crop.