تأثير المناخ في تقرير الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في محافظات البصرة – ميسان ـ ذي قار

الاستاذ المساعد الدكتور
عبد الله سالم عبد الله
جامعة البصرة – كلية الاداب

المقدمـــــة

يعد المناخ من العوامل الاساسية المؤثرة في مختلف نـشاطات الانـسان ومنهـا الزراعة ، اذ تعكس الظروف المناخية تأثيراتها في تحديد نوع المحاصيل التـي يمكـن زراعتها ، فضلا عن تأثيرها في الاحتياجات المائية لتلك المحاصيل ، التي تمثل دراستها أهمية بالغة لاسيما في المناطق ذات المناخ الجاف كما هو الحال في منطقة الدراسـة ، لكونها تساعد في تحديد كمية مياه الري للمحاصيل الزراعية بغية عدم الاسـراف فـي استخدامها ، فضلا عن تحديد المساحة الزراعية التي يمكن اروائها ٠

تشتمل الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والـشعير علـى الاسـتهلاك المـائي والاحتياجات المائية الكلية (المقننات المائية) ٠ وتعني الاولـى كميـة الميـاه التـي يستهلكها كل من المحصولين خلال فترة النمو ولمساحة معينةعن طريـق النـتح لبنـاء أنسجة النبات ، علاوة على المياه التي تتبخر من التربة المزروعة وفـي فتـرة زمنيـة محددة ٠ فيما تعني الثانية كمية الاستهلاك المائي مضافا اليها كمية المياه التـي ينبغـي توفيرها في التربة لتصل الى الرطوبة المثلى ، فضلا عن كمية الضائعات المائية عـن طريق التبخر والرشح والتسرب العميق من قنوات الري ، اضافة الى متطلبات الغـسل ضمن المساحة المروية ٠ ويعبر عنها كعمق بالسنتيمترات أو كحجم بالامتار المكعبـة / دونم (النجم وحمادي ،١٩٨٠، ١٦٦-١٦٧) ٠

تتأثر الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بعوامل عدة تتمثل بالمناخ والتربة ونوع المحصول الزراعي ، فضلا عن طريقة الري المتبعة ٠ وسيقتصر البحث على كشف النقاب عن تأثير عامل المناخ ، ومن هذا المنطلق فأنه يهدف الى تحليل المتغيرات المناخية المؤثرة في الاحتياجات المائية لكل من محصولي القمح والشعير في محافظات البصرة ، ميسان ، ذي قار، فضلا عن تقدير كمية تلك الاحتياجات شهريا ومكانيا ، ومن ثم توزيعها على مراحل نمو المحصولين ٠

لقد انطلق البحث من فرضية مفادها : ان ثمة تباين في كمية الاحتياجات المائية لكل من المحصولين في منطقة الدراسة على مستوى المكان وعلى مستوى مراحل النمو ٠ ولغرض الوصول الى مايهدف ا ليه البحث تم اعتماد البيانات المناخية ذات الصلة بالموضوع لثلاث محطات مناخية بواقع محطة واحدة في كل محافظة ، ولدورة مناخية أمدها ٣٠ سنة من ١٩٧١-٢٠٠٠ ، فضلا عن اعتماد أساليب كمية في تقدير تلك الاحتياجات ٠ وسيتضمن البحث ما يأتي:-

اولا: مراحل نمو محصولي القمح والشعير٠

ثانيا: تأثير المناخ في الاحتياجات المائية لكل من المحصولين٠

ثالثا: تقدير الاحتياجات المائية لكل من المحصولين في منطقة الدراسة ٠

أولا: مراحل نمو محصولي القمح والشعير :

تتباين المحاصيل الزراعية فيما بينها في كمية الاحتياجات المائية ، كما يتباين المحصول الواحد في كمية تلك الاحتياجات تبعا لمراحل نموه وأزدياد حجمه وكثافته ٠ ويعد كل من محصولي القمح والشعير من المحاصيل الشتوية ، حيث يبدأ موسمها الزراعي في منطقة الدراسة من بداية شهر تشرين الثاني حتى نهاية شهر نيسان ، ويمر من فترة الانبات حتى النضج والحصاد بأربعة مراحل وكالآتي : (اسماعيل، ١٩٨٨، ١٧٦-١٧٨)

١- **مرحلة الانبات:** تبدأ من بداية شهر تشرين الثاني ، وتستمر لمدة ٢٥يوما ٠ تكون التربة في بداية هذه المرحلة مكشوفة من الغطاء النباتي لذا يقتصر الاستهلاك المائي على التبخر من سطحها ٠ ثم تظهر البادرات التي ترافقها زيادة نسبية في عملية النتح ٠

٢- **مرحلة التطور** : تستغرق حوالي ٤٠يوما ابتداء من الاسبوع الاخير لشهر تشرين الثاني حتى الاسبوع الاول من شهر كانون الثاني ٠ وفيها يصبح النبات اكثر كثافة ويغطي الحقل الزراعي ٠

٣- **مرحلة تكوين السنابل:** تبدأ من أواسط النمو الخضري تقريبا ، مرورا بمرحلة الازهار وتكوين السنابل ٠ تستغرق حوالي ٦٠ يوما(من٦ كانون الثاني حتى ١٠ آذار) ٠ يكون النبات في هذه المرحلة اكثر كثافة وأكبر حجما ويغطي تربة الحقل كليا، مما يرافقه زيادة في المتطلبات المائية لكل من المحصولين ٠

٤- **مرحلة النضج** : تبدأ من اواخر المرحلة السابقة حتى النضج التام والحصاد٠ تستغرق حوالي ٥٠ يوما ، أي الاسابيع الاخيرة من شهر آذار حتى نهاية شهر نيسان ٠

ثانيا : تأثير المناخ في الاحتياجات المائية لكل من المحصولين

تؤثر بعض عناصر المناخ في كمية الضائعات المائية عن طريق التبخر /النتح ، وفي المحتوى الرطوبي للتربة ، ومن ثم في تحديد كمية المياه التي يحتاجها كل من محصولي القمح والشعير طوال فترة النمو ٠ وتشتمل تلك العناصر على ما يأتي :-

١- الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة

تقع منطقة الدراسة في جنوب العراق بين دائرتي عرض ٠٥ر٢٩ °-٤٥ر٣٢ ° شمالا وبين قوسي طول ٥٠ر٤٥ ° - ٣٠ر٤٨ ° شرقا ، كما يتضح من الشكل (١) ٠ وان موقعها بالنسبة لدوائر العرض يؤثر في كمية الاشعاع الشمسي التي تصل الى سطح ارضها، من خلال تحكمه في قيم زوايا سقوط الاشعاع الشمسي وعدد ساعات النهار النظري ٠ كما تتأثر كمية ذلك الاشعاع بعدد ساعات السطوع الفعلية التي تتأثر بصفاء الجو من السحب والظواهر الغبارية ٠

يتضح من بيانات الجدول (١) ان معدل عدد ساعات النهار النظري خلال موسم النمو في كل من محطات البصرة ، العمارة ، الناصرية يصل أدناه في شهر كانون الاول ١٤ر١٠ ، ٠٥ر١٠، ٠٩ر١٠ساعة على التوالي ٠ ثم يزداد تدريجيا ليصل في شهر نيسان الى ٥٣ر١٢، ٥٤ر١٢، ٥٨ر١٢ساعة على التتابع ٠ أما معدل عدد ساعات

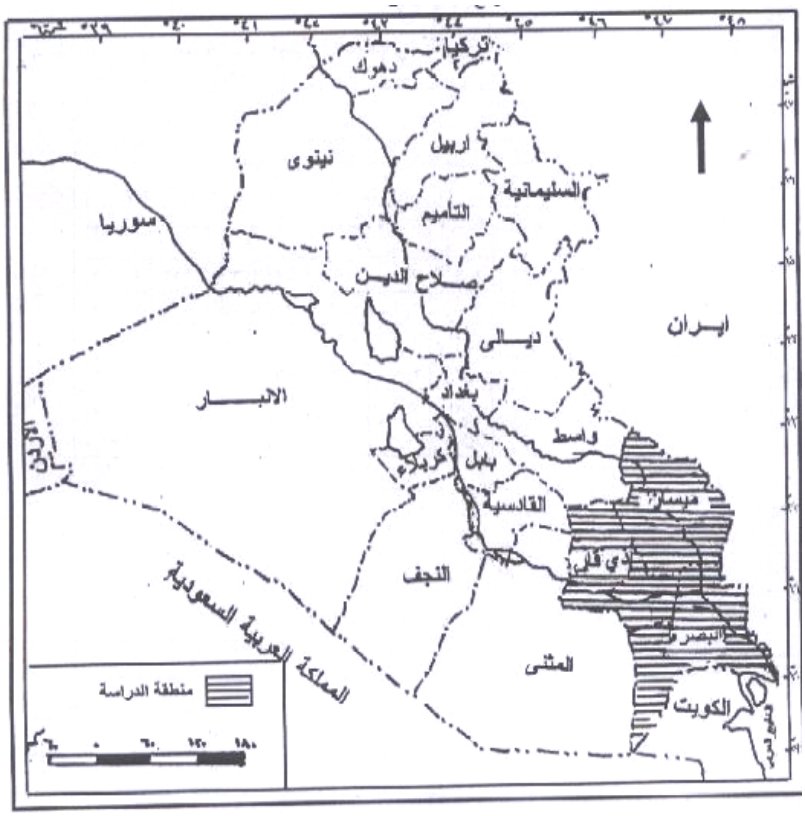
السطوع الفعلية في كل من تلك المحطات فأنه يتدنى خلال شهري كانون الاول وكانون الثاني ، ويصل أقصاه في شهر نيسان أيضا ، اذ بلغ ٧ر٨، ٠ر٨، ٣ر٨ساعة على الترتيب ٠ وان زيادة عدد ساعات النهار النظرية والفعلية ينجم عنها زيادة مقدار الطاقة الشمسية الواصلة الى سطح ارض منطقة الدراسة التي تبلغ أدناها في شهر كانون الاول بمعدل ٨ر٣١٦، ٦ر٢٤٨، ٣ر٢٧١سعرة/سم٢/ يوم في كل من المحطات آنفة الذكر ، وتصل ذروتها في شهر نيسان بمعدل ٢ر٦١٤، ٨ر٤٣٧، ٥٤٦ سعرة/سم٢ / يوم على التوالي٠ مما يشير الى وجود توافق بين عدد ساعات النهار النظرية والفعلية وبين كمية الاشعاع الشمسي ، وبغية تأكيد هذه الحقيقة تم اخضاع المعدلات الشهرية لهذه المتغيرات الى الاختبار الاحصائي ، فوجد ان هناك علاقة ارتباط طردية معنوية قوية جدا بينها بلغ مقدارها (٨٨ر٠) ٠

تؤثر كمية الاشعاع الشمسي في درجات الحرارة ، اذ يتبين من الجدول (٢) ان المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (الصغرى، العظمى، المتوسط) تتباين من شهر الى آخر خلال موسم النمو ، اذ انها تتدنى خلال أشهر الشتاء النظري (كانون الاول ، كانون الثاني، شباط) وتصل الى أقصاهافي شهر نيسان ، حيث بلغ معدل درجات الحرارة الصغرى في كل من تلك المحطات ٢ر١٩، ١ر١٧، ٦ر١٨ ْم على التتابع ، فيما بلغ معدل درجات الحرارة العظمى ٣٢، ٥ر٣٠، ٥ر٣١ ْم على الترتيب٠ أما المتوسط فقد بلغ ٥ر٢٥، ٨ر٢٣، ٩ر٢٤ ْم على التوالي٠ وان المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة تقع ضمن الحدود التي يتطلبها كل من المحصولين ، حيث تبلغ درجة الحرارة الصغرى لكل منهما ٤ ْم في حين تبلغ درجة الحرارة المثلى ٢٥ ْم ، فيما تتراوح درجة الحرارة العظمى بين ٣٠-٣٢ ْم(موسى،١٣٨،٢٠٠٧) ٠

تؤثر درجات الحرارة في كمية التبخر / النتح الممكن ، حيث انهما يتناسبان طرديا، ففي الاشهر التي تنخفض فيها درجات الحرارة تقل تلك الكمية ، فيما تزداد خلال الاشهر التي ترتفع فيها درجات الحرارة ، وقد أثبت الاختبار الاحصائي وجود علاقة ارتباط طردية معنوية قوية جدا بين المعدلات الشهرية لكل من المتغيرين في منطقة الدراسة بلغ مقدارها (٩٥ر٠) ٠ فخلال أشهر الشتاء النظري بلغ مجموع التبخر / النتح الممكن في كل من محطات البصرة، العمارة ، الناصرية ٣ر٣٣، ٢ر ٢٧، ٧ر٣٠ملم وبنسب

٨ر١٣% ، ٣ر١٣%، ٦ر١٣% من المجموع الكلي خلال موسم النمووعلى التـوالي ٠ في حين يصل مجموعه خلال الاشهر الثلاث الاخرى التي ترتفع فيها درجات الحرارة (تشرين الثاني، آذار، نيسان) الـى ٦ر٢٠٨، ١ر١٧٧، ٤ر١٩٥ملـم (الجـدول ٢) ٠ وتشكل نسب مقدارها ٢ر٨٦%، ٧ر٨٦%، ٤ر٨٦% من المجموع الكلي وعلى الترتيب، مما يشير الى زيادة الضائعات المائية خلال تلك الاشهر ، ومن ثم زيـادة الاحتياجـات المائية لكل من المحصولين، فيما يحصل العكس خلال الاشهر التي تنخفض فيها درجات الحرارة ٠

خارطـــــة (١)
موقع منطقة الدراسة



المصدر : الهيئة العامة للمساحة ، خارطة جمهورية العراق الادارية ، بغداد ، ٢٠٠٣

جدول (١)

المعدلات الشهرية لطول النهار النظري والفعلي (ساعة) وكمية الاشعاع الشمسي سعرة / سم٢ / يوم خلال موسم النمو في منطقة الدراسة للمدة من ١٩٧١– ٢٠٠٠

المتغيرات والمحطات / الاشهر	طول النهار النظري (ساعة)			طول النهار الفعلي (ساعة)			كمية الاشعاع الشمسي (سعرة/سم٢/ يوم)		
	البصرة	العمارة	الناصرية	البصرة	العمارة	الناصرية	البصرة	العمارة	الناصرية
تشرين الثاني	١٠ر٣٩	١٠ر٢٦	١٠ر٣٦	٧ر٧	٧ر٣	٧ر٥	٣٧٧ر٢	٢٥٨ر١	٣٢١ر٦
كانون الاول	١٠ر١٤	١٠ر٠٥	١٠ر٠٩	٦ر٤	٦ر٥	٦ر٥	٣١٦ر٨	٢٤٨ر٦	٢٧١ر٣
كانون الثاني	١٠ر٢٧	١٠ر١٩	١٠ر٢٣	٦ر٦	٦ر٣	٦ر٣	٣٣٩ر١	٢٥٣ر٣	٢٩١ر٣
شباط	١١ر٠٩	١١ر٠٦	١١ر٠٧	٧ر٨	٧ر٤	٧ر٢	٤٧٨ر٧	٣٥٣ر٤	٣٨٤ر٥
آذار	١١ر٥٨	١١ر٥٧	١١ر٥٨	٧ر٧	٧ر٣	٧ر٧	٥٠٧ر١	٤١١ر٣	٤٦٤ر١
نيسان	١٢ر٥٣	١٢ر٥٤	١٢ر٥٨	٨ر٧	٨ر٠	٨ر٣	٦١٤ر٢	٤٣٧ر٨	٥٤٦
المعدل	١١ر٠	١١ر٠	١١ر٠	٧ر٥	٧ر١	٧ر٢	٤٣٨ر٨	٣٢٧ر١	٣٧٩ر٨

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

جدول (٢)

المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى والمتوسط (بالمئوي) والتبخر/ النتح الممكن (ملم)
خلال موسم النمو في منطقة الدراسة للمدة من ١٩٧١ – ٢٠٠٠ .

المتغيرات والمحطات / الاشهر	درجات الحرارة الصغرى (مئوي)			درجات الحرارة العظمى (مئوي)			المتوسط (مئوي)			التبخر/النتح الممكن (ملم) *		
	البصرة	العمارة	الناصرية	البصرة	العمارة	الناصرية	البصرة	العمارة	الناصرية	البصرة	العمارة	الناصرية
تشرين الثاني	١٣ر٧	١١ر٨	١١ر٩	٢٦ر٦	٢٥ر٦	٢٥ر٦	١٩ر٦	١٨ر٧	١٩ر٠	٤٠ر٦	٣٧ر٨	٣٧ر٨
كانون الاول	٩ر٠	٧ر٠	٧ر٤	١٩ر٩	١٨ر١	١٨ر٨	١٤ر٠	١٢ر٥	١٣ر٢	١٢ر١	٩ر٩	١٠ر٦
كانون الثاني	٧ر٤	٥ر٨	٦ر٢	١٧ر٩	١٦ر٣	١٦ر١	١٢ر١	١٠ر٧	١١ر٦	٧ر٣	٦ر١	٦ر٩
شباط	٩ر١	٧ر٩	٨ر٧	٢٠ر٦	١٩ر٠	٢٠ر٣	١٤ر٦	١٣ر٠	١٤ر١	١٣ر٩	١١ر٢	١٣ر٢
آذار	١٣ر٣	١١ر٧	١٢ر٧	٢٥ر١	٢٣ر٧	٢٤ر٦	١٩ر٠	١٧ر٧	١٨ر٦	٤٢ر٠	٣٦ر٩	٤٠ر٧
نيسان	١٩ر٢	١٧ر١	١٨ر٦	٣٢ر٠	٣٠ر٥	٣١ر٥	٢٥ر٥	٢٣ر٨	٢٤ر٩	١٢٦	١٠٢ر٤	١١٦ر٩
المعدل أو المجموع	١١ر٩٥	١٠ر٢	١٠ر٩	٢٣ر٧	٢٢ر٢	٢٢ر٨	١٧ر٥	١٦ر١	١٦ر٩	٢٤١ر٩	٢٠٤ر٣	٢٢٦ر١

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة
(*) استخرج باستخدام معادلة ثور نثويت الاتية $E= 16 (10 T / I)^{a}$
يراجع : (الراوي والسامرائي ، ١٩٩٠ ، ١٠٥) .

٢- سرعة الرياح

تتباين سرعة الرياح خلال موسم نمو المحصولين من شهر الى آخر ، اذ يتضح من الجدول (٣) ان ادنى معدل لسرعة الرياح يكون خلال شهر كانون الاول ، حيث بلغ في كل من محطات البصرة، العمارة، الناصرية ٦ر٢، ٦ر٢، ٣ر٣متر/ ثانية على التتابع٠ ثم يزداد تدريجيا ليصل أقصاه في شهر نيسان بواقع ٨ر٣، ٥ر٣، ٦ر٤متر/ ثانيةعلى التوالي٠

تؤثر سرعة الرياح في كمية التبخر/ النتح ، ففي الاشهر التي تزداد خلالها سرعة الرياح تزداد كمية التبخر/ النتح ، لكونها تؤدي الى ازاحة الهواء الرطب ليحل محله هواء أكثر جفافا، مما يؤدي الى نقص في تشبع الهواء وبذلك يزداد التبخر من سطح التربة ومن النبات، مما ينجم عنه زيادة في الاحتياجات المائية لكل من المحصولين ، ويحدث العكس خلال الاشهر التي تقل فيها سرعة الرياح ٠ وقد وجد من خلال الاختبار الاحصائي ان هناك علاقة ارتباط طردية معنوية قوية بين المعدلات الشهرية لسرع الرياح والمعدلات الشهرية لكميات التبخر/ النتح الممكن في منطقة الدراسة بلغ مقدارها (٧٨ر٠) ٠

٣- الرطوبة النسبية

تزداد المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية خلال أشهر الشتاء النظري ، اذ بلغ معدلها لتلك الاشهر في محطات البصرة ، العمارة، الناصرية ٣ر٦٩%، ٧ر٦٤%، ٦٧% على التوالي، فيما تتناقص هذه المعدلات خلال بقية الاشهر(الجدول ٣) ٠ وهناك تناسبا عكسيا بين المعدلات الشهرية لهذا المتغير والمعدلات الشهرية للتبخر/ النتح الممكن في منطقة الدراسة ، اذ تقل كمية التبخر/ النتح الممكن في الاشهر التي تزداد فيها الرطوبة النسبية والعكس بالعكس٠ ولتأكيد هذه الحقيقة فقد تم اخضاع المعدلات الشهرية لكلا المتغيرين الى الاختبار الاحصائي ، فوجد ان ثمة علاقة ارتباط عكسية معنوية قوية جدا بينهما بلغ مقدارها (- ٨٧ر٠) ٠

جدول (٣)
المعدلات الشهرية لسرع الرياح (متر/ ثانية) والرطوبة النسبية (%) والامطار (ملم)
خلال موسم النمو في منطقة الدراسة للمدة من ١٩٧١- ٢٠٠٠

المتغيرات والمحطات / الاشهر	سرعة الرياح (متر/ثانية)			الرطوبة النسبية %			الامطار (ملم)		
	البصرة	العمارة	الناصرية	البصرة	العمارة	الناصرية	البصرة	العمارة	الناصرية
تشرين الثاني	٢ر٨	٣ر٠	٣ر٦	٦١	٥٦	٥٥	١٧ر٣	١٩ر٢	١٦ر٩
كانون الاول	٢ر٦	٢ر٦	٣ر٣	٧١	٥٩	٦٩	٢٤ر٦	٣٤ر٢	١٩ر٨
كانون الثاني	٢ر٩	٢ر٦	٣ر٤	٧٢	٧١	٧٠	٣٤ر١	٣٦ر٥	٢٩ر٨
شباط	٣ر٣	٣ر٠	٤ر٠	٦٥	٦٤	٦٢	٢١ر٠	٣٠ر٣	١٥ر٦
آذار	٣ر٥	٣ر٣	٤ر٤	٥٦	٥٧	٥٣	٢٧ر٣	٣٠ر٨	٢٠ر٨
نيسان	٣ر٨	٣ر٥	٤ر٦	٥٠	٤٨	٤٧	١٣ر٦	١٤ر٧	١٠ر٢
المعدل أو المجموع	٣ر١٥	٣ر٠	٣ر٩	٦٢ر٥	٥٩ر٢	٥٩ر٣	١٣٧ر٩	١٦٥ر٧	١١٣ر١

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ٠

٤- الامطـــــــــار :

يقترن موسم تساقط الامطار في منطقة الدراسة مع موسم زراعة القمـــح والـــشعير فيها ٠ وعند الرجوع الى (الجدول٣) يتبين ان كمية الامطار المتساقطة خـــلال موســـم الزراعة في كل من محطات البصرة، العمارة، الناصـــرية بلغـــت ٩ر١٣٧، ٧ر١٦٥، ١ر١١٣ملم على الترتيب ٠ وان هذه الكمية قليلة لاتكفي لسد الاحتياجات المائية لكل من المحصولين ، مما يستدعي استخدام مياه الري خلال الموسم الزراعـــي ٠ الا ان كميـــة الامطار المتساقطة في منطقة الدراسة لها تأثير في الاحتياجات المائية للمحصولين ، ففي الاشهر التي تكون فيها كمية الامطار أكثر من كمية التبخر/ النتح الممكن ، نجد ان مياه الامطار الزائدة تتسرب عبر مسامات التربة ، مما يزيد من محتواها الرطوبي ويقلل من كمية مياه الري التي تضاف الى الحقول الزراعية ، ويبدو ذلك جليا خلال أشهر الـــشتاء النظري التي بلغ مجموع الزيادة من مياه الامطار فيها ٤ر٤٦، ٨ر٧٣، ٥ر٣٤ملم فـــي كل من المحطات آنفة الذكر وعلى التوالي٠ أما في بقية الاشهر التي تزداد فيهـــا كميـــة التبخر/ النتح الممكن عن كمية الامطار المتساقطة فأن الاحتياجات المائية تزداد٠

ثالثا : تقدير الاحتياجات المائية لكل من المحصولين في منطقة الدراسة :

لغرض تقدير الاحتياجات المائية لكل من محصولي القمح والشعير يمكن اتباع الخطوات الآتية :-

١- ايجاد الفرق بين كمية الامطار الشهرية وكمية التبخر / النتح الممكن الشهرية (P- PET) بغية الحصول على مقدار الزيادة أو النقصان في كمية مياه الامطار٠ ففي الاشهر التي يكون فيها الناتج موجبا فأن الكمية الزائدة من مياه الامطار تتسرب خلال مسامات التربة ، مما يؤدي الى زيادة محتواها الرطوبي، ومن ثم قلة كمية مياه الري التي تضاف الى التربة ٠ أما في الاشهر التي يكون فيها الناتج سالبا ، يتناقص المحتوى الرطوبي للتربة ، وتزداد كمية الاحتياجات المائية للمحصولين٠

٢- تحديد كمية مياه الري التي تضاف الى التربة في كل شهر حتى تصل الى الرطوبة المثلى التي يستفاد منها النبات ويستخدمها في نموه والتي تكون قريبة من السعة الحقليةField Capacity* التي تتباين بتباين نسجة التربة ، الا ان ثورنثويت حددها بمقدار١٠٠ملم كقيمة عامة بغض النظر عن صنف نسجة التربة (Oliver, 1972, 74) ففي الاشهر التي يكون فيها ناتج (P- PET) سالبا تكون كمية مياه الري المضافة ١٠٠ملم حتى تصل رطوبة التربة الى السعة الحقلية، أما في الاشهر التي يكون فيها الناتج موجبا فأن كمية المياه المضافة تكون ١٠٠ملم منقوصا منها مقدار الزيادة ٠

٣- تقدير كمية الاستهلاك المائي الشهري للمحصول الذي هو حاصل ناتج عملية ضرب كمية التبخر/ النتح الممكن الشهرية × معامل المحصول Crop Coefficientالذي يبلغ لكل من محصولي الحنطة والشعير (١٫٠٥) تحت ظروف مناخية ذات رطوبة نسبية أقل من ٧٠% ، وسرعة رياح أقل من ٥متر/ ثانية (اسماعيل، ١٩٨٨، ١٧٨) ، كما عليه الحال في منطقة الدراسة ٠

---

* يقصد بالسعة الحقلية الحد الاعلى من الرطوبةالتي تحتفظ بها التربة بعد ريها رية غزيرة أو بعد تساقط امطار كافية٠ يراجع : (الراشدي، ١٩٨٧، ٧٤) ٠

٤- تقدير الكمية الشهرية للضائعات الحقلية التي تعني كمية المياه المفقودة من الحقل الزراعي بفعل الرشح الجانبي أو العمودي سواء من قنوات الري الفرعية أو من الارض المزروعة ، فضلا عن كمية المياه اللازمة لغسل التربة من الاملاح في المنطقة الجذرية٠ وتقدر هذه الضائعات في الاراضي الزراعية الاروائية في العراق بالنسبة للمحاصيل الشتوية كمحصولي القمح والشعير بمقدار ٣٣% من الاستهلاك المائي للمحصول (العبادي،١٩٨١، ٨٥) ٠

٥- تقدير الكمية الشهرية لضائعات النقل ، أي كمية المياه المفقودة عن طريق الرشح والتبخر اثناء جريان مياه الري من المصدر حتى وصولها الى الحقل الزراعي ٠ وتقدر في العراق بالنسبة للمحاصيل الشتوية بمقدار ٢٥% من الاستهلاك المائي للمحصول(العبادي،١٩٨١، ٨٥)٠

٦- جمع النتائج الشهرية للخطوات ٢، ٣ ، ٤ ، ٥ للحصول على الاحتياجات المائية الكلية (المقننات المائية) التي يكون مقدارها بالمليمترات(كعمق) ، ويمكن تحويل الناتج لكل شهر من العمق بالمليمترات الى الحجم متر مكعب/ دونم بأستخدام المعادلة الآتية: ٢٥٠٠× العمق بالامتار، أو نضرب الناتج الشهري بالمليمترات × ٥ر٢ ٠

لقد طبقت الخطوات السالف ذكرها على محطات منطقة الدراسة ودونت نتائجها في الجداول (٤، ٥، ٦) التي توضح الحقائق الآتية :-

أ- بلغ الاستهلاك المائي لكل من المحصولين في محافظات البصرة ، ميسان، ذي قار ٢٥٤ ، ٥ر٢١٤ ، ٣ر٢٣٧ملم أي مايعادل ٦٣٥، ٢ر٥٣٦، ٢ر٥٩٣متر مكعب/ دونم على التوالي٠ ويتدنى الاستهلاك المائي خلال أشهر الشتاء النظري ، اذ بلغ في كل من تلك المحافظات ٣٥، ٦ر٢٨، ٢ر٣٢ملم ويعادل ٥ر٨٧، ٥ر٧١، ٥ر٨٠ متر مكعب/ دونم على التتابع، وبنسب مقدارها ٨ر١٣% ، ٣ر١٣% ، ٦ر١٣% من مجموع الاستهلاك المائي خلال الموسم الزراعي٠ ويعزى ذلك الى انخفاض درجات الحرارة ، وتدني كمية التبخر/ النتح الممكن ابان تلك الاشهر ٠ فيما يزداد الاستهلاك المائي خلال الاشهر الثلاث الاخرى ، اذ بلغ في كل من تلك المحافظات ٢١٩، ٩ر١٨٥، ١ر٢٠٥ملم بما يعادل ٥ر٥٤٧، ٨ر٤٦٤، ٨ر٥١٢متر مكعب/دونم على الترتيب ، وبنسب مقدارها ٢ر٨٦% ، ٧ر٨٦%، ٤ر٨٦% من مجموع الاستهلاك المائي لكل من المحصولين

طوال الموسم الزراعي ٠ ويعزى ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية التبخر/ النتح الممكن خلال هذه الاشهر٠ مما يشير الى وجود توافق بين المعدلات الشهرية للاستهلاك المائي لكل من المحصولين والمعدلات الشهرية للتبخر/ النتح الممكن وكما يبدو من الشكل (٢) ٠ ولتأكيد ذلك تم اخضاع المتغيرين الى الاختبارالاحصائي ، فوجد ان ثمة علاقة ارتباط طردية معنوية تامة بينهما بلغ مقدارها (١) وبنسبة اشتراك ١٠٠% ٠

جدول (٤)

الاحتياجات المائية الشهرية والكلية لكل من محصولي القمح والشعير

خلال موسم النمو في محافظة البصرة

الاشهر / المتغيرات	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	المجموع
الامطار (ملم)	٣ر١٧	٦ر٢٤	١ر٣٤	٠ر٢١	٣ر٢٧	٦ر١٣	٩ر١٣٧
التبخر/النتح الممكن(ملم)	٦ر٤٠	١ر١٢	٣ر٧	٩ر١٣	٠ر٤٢	١٢٦	٩ر٢٤١
الامطار – التبخر/النتح الممكن	-٣ر٢٣	+٥ر١٢	+٨ر٢٦	+١ر٧	-٧ر١٤	-٤ر١١٢	
كمية المياه الى السعة الحقلية(ملم)	١٠٠	٥ر٨٧	٢ر٧٣	٩ر٩٢	١٠٠	١٠٠	٦ر٥٥٣
الاستهلاك المائي للمحصول(ملم)	٦ر٤٢	٧ر١٢	٧ر٧	٦ر١٤	١ر٤٤	٣ر١٣٢	٢٥٤
الضائعات الحقلية(ملم)	٠ر١٤	٢ر٤	٥ر٢	٨ر٤	٥ر١٤	٦ر٤٣	٦ر٨٣
ضائعات النقل (ملم)	٦ر١٠	٢ر٣	٩ر١	٦ر٣	٠ر١١	١ر٣٣	٤ر٦٣
الاحتياجات المائية الكلية (ملم)	٢ر١٦٧	٦ر١٠٧	٣ر٨٥	٩ر١١٥	٦ر١٦٩	٣٠٩	٦ر٩٥٤
الاحتياجات المائية الكلية (مترمكعب/دونم)	٤١٨	٢٦٩	٢١٣	٢٩٠	٤٢٤.	٧٧٢	٢٣٨٦

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدولين (٢، ٣) ٠

جدول (٥)

الاحتياجات المائية الشهرية والكلية لكل من محصولي القمح والشعير

خلال موسم النمو في محافظة ميسان

الاشهر / المتغيرات	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	المجموع
الامطار (ملم)	١٩ر٢	٣٤ر٢	٣٦ر٥	٣٠ر٣	٣٠ر٨	١٤ر٧	١٦٥ر٧
التبخر/النتح الممكن(ملم)	٣٧ر٨	٩ر٩	٦ر١	١١ر٢	٣٦ر٩	١٠٢ر٤	٢٠٤ر٣
الامطار - التبخر/النتح الممكن	-١٨ر٦	+٢٤ر٣	+٣٠ر٤	+١٩ر١	-٦ر١	-٨٧ر٧	
كمية المياه الى السعة الحقلية(ملم)	١٠٠	٧٥ر٧	٦٩ر٦	٨٠ر٩	١٠٠	١٠٠	٥٢٦ر٢
الاستهلاك المائي للمحصول(ملم)	٣٩ر٧	١٠ر٤	٦ر٤	١١ر٨	٣٨ر٧	١٠٧ر٥	٢١٤ر٥
الضائعات الحقلية(ملم)	١٣ر١	٣ر٤	٢ر١	٣ر٩	١٢ر٨	٣٥ر٥	٧٠ر٨
ضائعات النقل (ملم)	٩ر٩	٢ر٦	١ر٦	٢ر٩	٩ر٧	٢٦ر٩	٥٣ر٦
الاحتياجات المائية الكلية (ملم)	١٦٢ر٧	٩٢ر١	٧٩ر٧	٩٩ر٥	١٦١ر٢	٢٦٩ر٩	٨٦٥ر١
الاحتياجات المائية الكلية (متر مكعب/دونم)	٤٠٧	٢٣٠	١٩٩	٢٤٩	٤٠٣	٦٧٥	٢١٦٣

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدولين (٢ ، ٣) ٠

جدول (٦)

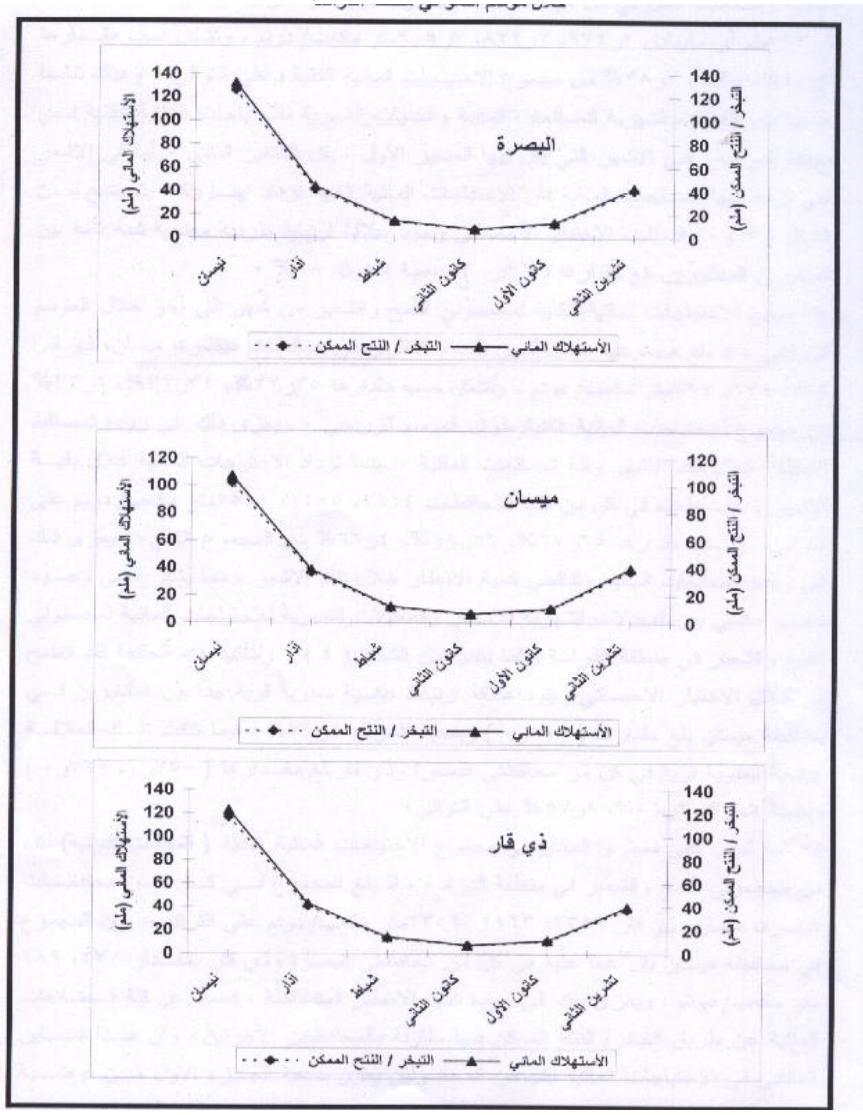
الاحتياجات المائية الشهرية والكلية لكل من محصولي القمح والشعير

خلال موسم النمو في محافظة ذي قار

الاشهر / المتغيرات	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	المجموع
الامطار (ملم)	١٦ر٩	١٩ر٨	٢٩ر٨	١٥ر٦	٢٠ر٨	١٠ر٢	١١٣ر١
التبخر/النتح الممكن(ملم)	٣٧ر٨	١٠ر٦	٦ر٩	١٣ر٢	٤٠ر٧	١١٦ر٩	٢٢٦ر١
الامطار- التبخر/النتح الممكن	-٢٠ر٩	+٩ر٢	+٢٢ر٩	+٢ر٤	-١٩ر٩	-١٠٦ر٧	
كمية المياه الى السعة الحقلية(ملم)	١٠٠	٩٠ر٨	٧٧ر١	٩٧ر٦	١٠٠	١٠٠	٥٦٥ر٥
الاستهلاك المائي للمحصول(ملم)	٣٩ر٧	١١ر١	٧ر٢	١٣ر٩	٤٢ر٧	١٢٢ر٧	٢٣٧ر٣
الضائعات الحقلية(ملم)	١٣ر١	٣ر٧	٢ر٤	٤ر٦	١٤ر١	٤٠ر٥	٧٨ر٤
ضائعات النقل (ملم)	٩ر٩	٢ر٨	١ر٨	٣ر٥	١٠ر٧	٣٠ر٧	٥٩ر٤
الاحتياجات المائية الكلية (ملم)	١٦٢ر٧	١٠٨ر٤	٨٨ر٥	١١٩ر٦	١٦٧ر٥	٢٩٣ر٩	٩٤٠ر٦
الاحتياجات المائية الكلية (متر مكعب/دونم)	٤٠٧	٢٧١	٢٢١	٢٩٩	٤١٩	٧٣٥	٢٣٥٢

شكل (٢)

العلاقة بين المعدلات الشهرية للتبخر / النتح الممكن والاستهلاك المائي لمحصولي القمح والشعير خلال موسم النمو في منطقة الدراسة



المصدر : اعتماداً على بيانات الجداول (٤، ٥، ٦) .

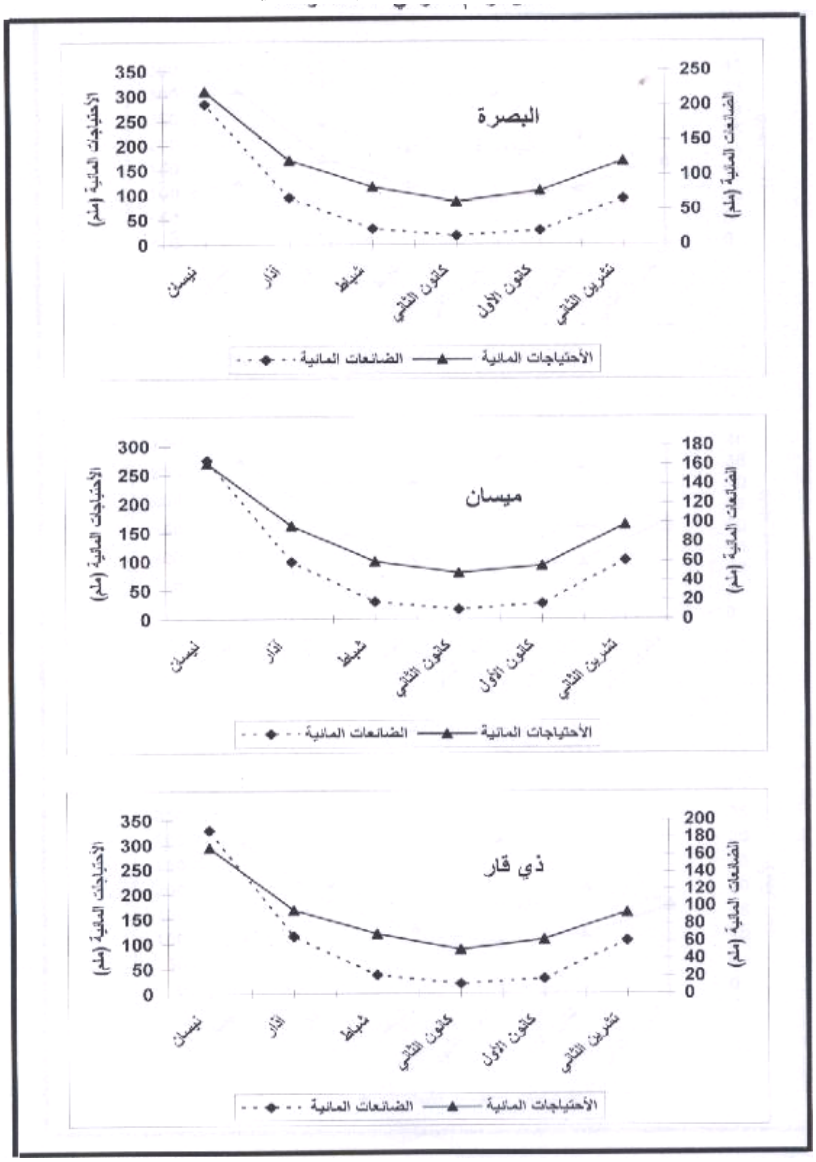
ب- بلغ مجموع الضائعات المائية التي تشتمل على ضائعات التبخر/ النتح الممكن والضائعات الحقلية وضائعات النقل في كل من محافظات البصرة، ميسان، ذي قار ٩ر٣٨٨، ٧ر٣٢٨، ٩ر٣٦٣ملم أي مايعادل ٢ر٩٧٢، ٧ر٨٢١، ٧ر٩٠٩متر مكعب/ دونم ، وتشكل نسب مقدارها ٧ر٤٠%، ٣٨%، ٧ر٣٨% من مجموع الاحتياجات المائية الكلية وعلى التوالي ٠ وهناك تناسبا طرديا بين الكميات الشهرية للضائعات المائية والكميات الشهرية للاحتياجات المائية الكلية في منطقة الدراسة٠ ففي الاشهر التي يقل فيها المتغير الاول ، يقل المتغير الثاني ٠ أما في الاشعر التي تزداد فيها الضائعات المائية فأن الاحتياجات المائية الكلية تزداد ايضا وكما يتضح من الشكل (٣) ٠ وقد أثبت الاختبار الاحصائي وجود علاقة ارتباط طردية معنوية شبه تامة بين المتغيرين المذكورين بلغ مقدارها (٩٩ر٠) وبنسبة اشتراك ٩٨% ٠

ج- تتباين الاحتياجات المائية الكلية لمحصولي القمح والشعير من شهر الى آخر خلال الموسم الزراعي ، اذ بلغ مجموعها خلال أشهر الشتاء النظري في محافظات البصرة، ميسان، ذي قار ٧٧٢، ٦٧٨، ٧٩١متر مكعب/ دونم ، وتشكل نسب مقدارها ٣٥ر٣٢%، ٣٤ر٣١%، ٦ر٣٣% من مجموع الاحتياجات المائية الكلية طوال الموسم الزراعي ٠ ويعزى ذلك الى زيادة تساقط الامطار خلال تلك الاشهر وقلة الضائعات المائية ٠ بينما تزداد الاحتياجات المائية خلال بقية الاشهر ، حيث بلغت في كل من تلك المحافظات ١٦١٤، ١٤٨٥، ١٥٦١متر مكعب/ دونم على التوالي، وبنسب مقدارها ٦٥ر٦٧%، ٦٦ر٦٨%، ٤ر٦٦% من المجموع الكلي٠ ويعزى ذلك الى زيادة الضائعات المائية وتناقص كمية الامطار خلال تلك الاشهر ، مما يشير الى وجود تناسب عكسي بين المعدلات الشهرية للامطار والمعدلات الشهرية للاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في منطقة الدراسة وكما يتبين من الشكل (٤) ٠ ولتأكيد هذه الحقيقة فقد اتضح من خلال الاختبار الاحصائي وجود علاقة ارتباط عكسية معنوية قوية جدا بين المتغيرين في محافظة ميسان بلغ مقدارها (-٨٩ر٠) وبنسبة اشتراك ٢ر٧٩% ، فيما كانت تلك العلاقة عكسية معنوية قوية في كل من محافظتي البصرة وذي قاربلغ مقدارها (-٧٥ر٠، -٧٦ر٠) وبنسبة اشتراك ٢ر٥٦%، ٨ر٥٧% على التوالي٠

د– ثمة تباين على مستوى المكان في مجموع الاحتياجات المائيـــة الكليـــة (المقننـــات المائية) لكل من محصولي القمح والشعير في منطقة الدراسة ، اذ بلغ المجموع في كـــل من محافظات البصرة، ميسان، ذي قار ٢٣٨٦، ٢١٦٣، ٢٣٥٢متر مكعب/ دونم علـــى الترتيب٠ وان المجموع في محافظة ميسان يقل عما عليه في كل من محافظتي البـــصرة وذي قار بمقدار ٢٢٣، ١٨٩ متر مكعب/ دونم ، ويعزى ذلك الى زيادة كمية الامطـــار المتساقطة ، فضلا عن قلة الضائعات المائية عن طريق التبخر/ النتح الممكن فيها مقارنة بالمحافظتين الآخرتين٠ وان هذا التباين المكاني فـــي الاحتياجـــات المائيـــة لكـــل مـــن المحصولين يعزز صحة الجزء الاول من فرضية البحث٠ ومـــن الجـــدير بالـــذكر ان المقننات المائية في منطقة الدراسة التي ذكرت آنفا، تكون متقاربة من المقننات المائيـــة لكل من محصولي القمح والشعير التي حددتها وزارة الري في المنطقة الوســـطى مـــن العراق ، والتي تبلغ ٢١٤٣متر مكعب /دونم(اسماعيل، ١٩٩١، ١١٤) ٠

شكل (٣)

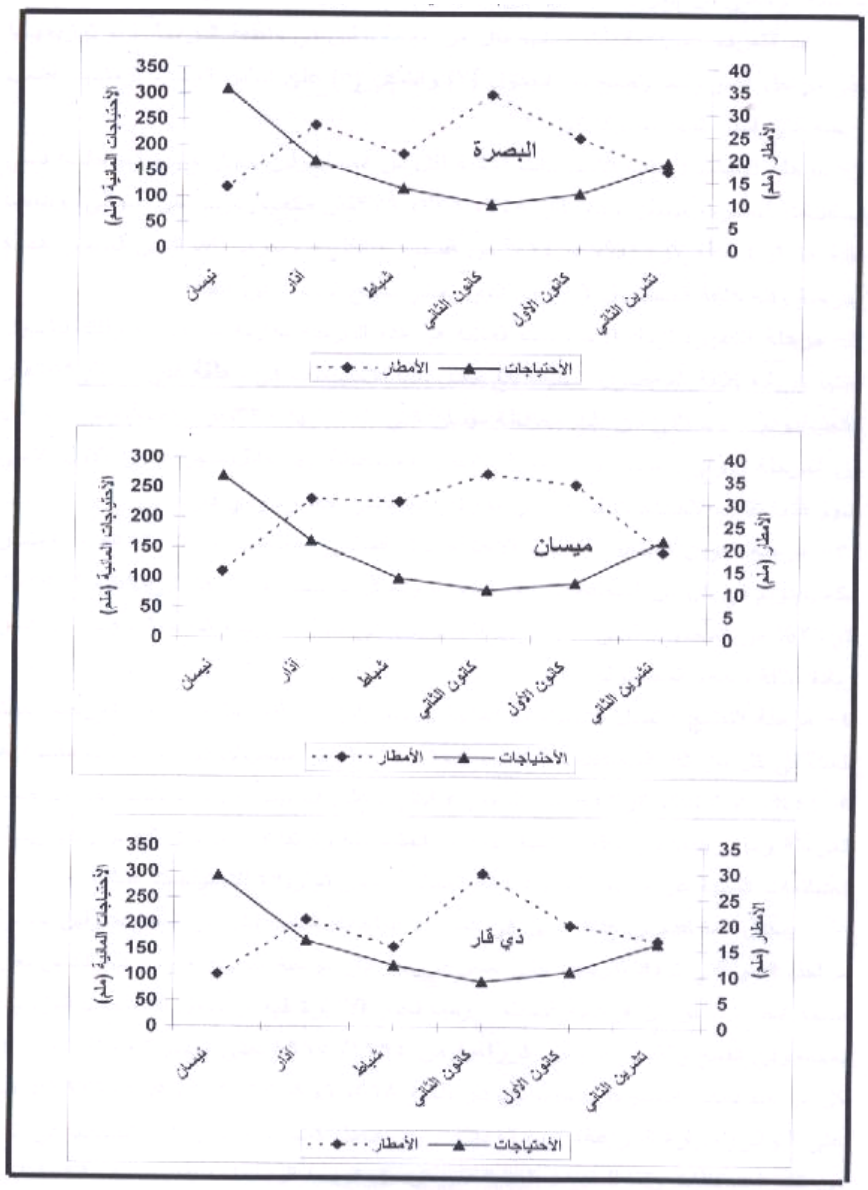
العلاقة بين المعدلات الشهرية للضائعات المائية والاحتياجات المائية(ملم) لمحصولي القمح والشعير خلال موسم النمو في منطقة الدراسة



المصدر : اعتماداً على بيانات الجداول (٤، ٥، ٦) .

شكل (٤)

العلاقة بين المعدلات الشهرية للأمطار والاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير خلال موسم النمو في منطقة الدراسة



المصدر : اعتماداً على بيانات الجداول (٤، ٥، ٦) .

بعد التعرف على المقننات المائية لكل من المحصولين في منطقة الدراسة ، تم توزيعها على مراحل النمو وكما يتضح من الجدول (٧) والشكل (٥) على اساس المدة الزمنية لكل مرحلة التي اشير اليها آنفا وكالآتي :-

١- **مرحلة الانبات** : بلغت الاحتياجات المائية لكل من المحصولين خلال هذه المرحلة في محافظات البصرة، ميسان ، ذي قار ٣٤٨، ٣٣٩، ٣٣٩متر مكعب/ دونم على التوالي، وبنسب مقدارها ٦ر١٤%، ٧ر١٥%، ٤ر١٤% من المجموع الكلي٠ ويعزى ذلك الى قصر هذه المرحلة وقلة كثافة المحصول الزراعي الذي يغطي سطح الحقول الزراعية٠

٢- **مرحلة التطور**: تزداد الاحتياجات المائية في هذه المرحلة مقارنة بسابقتها ، وذلك لطول مدتها وزيادة كثافة المحصول ، حيث بلغ معدل تلك الاحتياجات في منطقة الدراسة ٣ر٣٥٩متر مكعب/دونم ٠ ويستثنى من ذلك محافظة ميسان التي بلغت فيها ٣٣٠متر مكعب/دونم ، أي اقل من المرحلة الاولى ، بسبب زيادة كمية الامطار المتساقطة فيها خلال شهر كانون الاول التي ينجم عنها تقليل الاحتياجات لمياه الري مقارنة بمحافظتي البصرة وذي قار٠

٣- **مرحلة تكوين السنابل**: بلغت الاحتياجات المائية خلالها ٦٠٦، ٥٤٦، ٦٢٠متر مكعب/دونم في كل من المحافظات آنفة الذكر ، وتشكل نسب مقدارها ٤ر٢٥%، ٢ر٢٥%، ٤ر٢٦% من المجموع الكلي ٠ وتعزى تلك الزيادة الى طول مدة هذه المرحلة ، فضلا عن زيادة كثافة وحجم المحصولين ٠

٤- **مرحلة النضج** : تصل الاحتياجات المائية للمحصولين الى أقصاها خلال هذه المرحلة، حيث بلغت في كل من تلك المحافظات ١٠٥٩، ٩٤٨، ١٠١٨ متر مكعب/دونم، وبنسب مقدارها ٤ر٤١%، ٨ر٤٣%، ٣ر٤٣% من المجموع الكلي وعلى الترتيب ٠ ومرد ذلك طول مدة المرحلة وما يرافقها من تناقص كمية الامطار المتساقطة وارتفاع درجات الحرارة وزيادة الضائعات المائية عن طريق التبخر/ النتح الممكن ، ومن ثم زيادة الاحتياجات المائية ٠

يستدل مما تقدم ان هناك تباين في كمية الاحتياجات المائية لكل من المحصولين خلال مراحل النمو التي تزداد تدريجيا حتى تصل ذروتها ابان مرحلة النضج ٠ وان هذا

التباين يعزز صحة الجزء الآخر من فرضية البحث ٠ ومما تجدر الاشارة اليه ان معدل المساحات المزروعة بمحصولي القمح والشعير للمواسم الزراعية مـــن ١٩٩٤/ ١٩٩٥ حتى موسم ٢٠٠٣/ ٢٠٠٤ في كل من محافظات البصرة، ميسان، ذي قار بلغ ٦٨٥٦٨، ٤٢٣٣٦٧ر٨، ٢٩٧٦٠٩ر٥ دونم على التوالي(وزارة الزراعة، ٢٠٠٥، بـــلا) ٠ وان معدل كمية مياه الري التي تحتاجها في كل من تلك المحافظات وفقا للمقننات المائية التي توصل اليها البحث ، بلغـــت ١٦٣٦٠٣٢٤٨، ٩١٥٧٤٤٥٥١ر٤، ٦٩٩٩٧٧٥٤٤ متـــر مكعب على الترتيب ٠

جدول (٧)

المقننات المائية لكل من محصولي القمح والشعير (متر مكعب/دونم)

خلال مراحل النمو في منطقة الدراسة

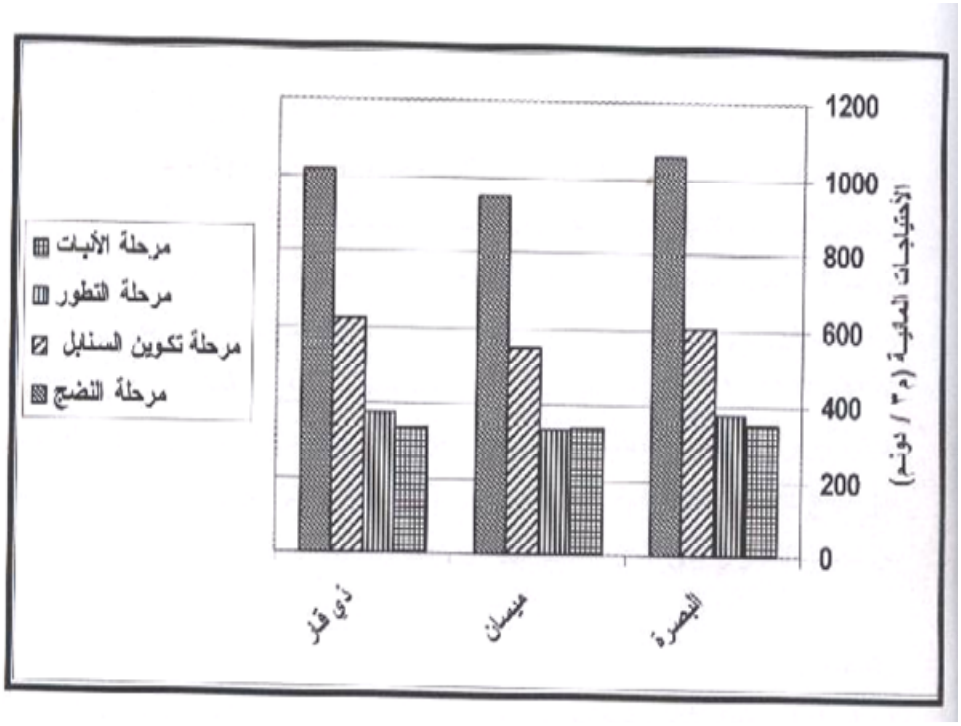
المحافظات والكمية / مراحل النمو	البصرة		ميسان		ذي قار		المعدل	
	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%
الانبات	٣٤٨	١٤ر٦	٣٣٩	١٥ر٧	٣٣٩	١٤ر٤	٣٤٢	١٤ر٩
التطور	٣٧٣	١٥ر٦	٣٣٠	١٥ر٣	٣٧٥	١٥ر٩	٣٥٩ر٣	١٥ر٦
تكوين السنابل	٦٠٦	٢٥ر٤	٥٤٦	٢٥ر٢	٦٢٠	٢٦ر٤	٥٩٠ر٧	٢٥ر٧
النضج	١٠٥٩	٤٤ر٤	٩٤٨	٤٣ر٨	١٠١٨	٤٣ر٣	١٠٠٨ر٣	٤٣ر٨
المجموع	٢٣٨٦	%١٠٠	٢١٦٣	%١٠٠	٢٣٥٢	%١٠٠	٢٣٠٠ر٣	%١٠٠

المصدر: اعتمادا على الجداول (٤، ٥، ٦)٠

شكل (٥)

المقننات المائية لكل من محصولي القمح والشعير (متر مكعب / دونم)

خلال مراحل النمو في منطقة الدراسة



المصدر : بيانات الجدول (٧) .

الخلاصـــــة :

تبين من البحث ان لعناصر المناخ المتمثلة بالاشعاع الشمسي ودرجات الحـــرارة، الرياح،الرطوبة النسبية ، الامطار تأثير في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في منطقة الدراسة، من خلال تأثيرها في الاستهلاك المائي للمحصولين ، وتأثيرها فـــي المحتوى الرطوبي للتربة٠ واتضح ان ثمة تباين في كمية الاحتياجات المائية لكـــل مـــن المحصولين خلال الموسم الزراعي، حيث بلغت ادناها في مرحلة الانبات ، فيما تـــصل ذروتها في مرحلة النضج٠ كما انها تتباين على مستوى المكان ، اذ بلغت في كل مـــن محافظات البصرة، ميسان، ذي قار ٢٣٨٦، ٢١٦٣، ٢٣٥٢متر مكعب/ دونم، وان هذه القيم متقاربة من المقننات المائية التي حددتها وزارة الري في المنطقـــة الوســـطى مـــن العراق ٠ وبات من الضروري توعية الفلاحين على اتباع تلك المقننات المائية ، بغيـــة عدم هدر الثروة المائية التي ينبغي الحرص عليها ، فضلا عن تجنب الاضـــرار التـــي تلحق بالمحاصيل الزراعية والتربة ٠

المصـــــادر

١- اسماعيل، حميد نشأت، لمحات ميدانية عن الزراعة الاروائية في العـــراق، الجـــزء الاول ، مطبعة مديرية المساحة ، بغداد ، ١٩٩١ ٠

٢- اسماعيل، ليث خليل، الري والبزل ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٨

٣- الراشدي، راضي كاظم، علاقات التربة بالنبـــات، دار الكتـــب للطباعـــة والنـــشر، الموصل، ١٩٨٨ ٠

٤- الراوي ، عادل سعيد وقصي عبدالمجيد السامرائي، المناخ التطبيقـــي، دار الحكمـــة للطباعة والنشر، بغداد ، ١٩٩٠ ٠

٥- العبادي، علي عبدالامير، الانماط الزراعية في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية الآداب- جامعة بغداد ، ١٩٨١ ٠

٦- موسى، علي حسين، الوجيز في المناخ التطبيقي، ط٣، دار الفكر، مـــشق ، ٢٠٠٧ .

٧- النجم، محمد عبدالله وخالد بدر حمادي ، الري، مطبعة سيما، فرنسا، ١٩٨٠ .

٨- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة).

٩- الهيئة العامة للمساحة، خارطة جمهورية العراق الادارية، بغداد، ٢٠٠٣ .

١٠- وزارة الزراعة، مديرية التخطيط والمتابعـــة، المـــساحات المزروعـــة والانتـــاج لمحصولي الحنطة والشعير في محافظات العـــراق، بغـــداد، ٢٠٠٥ (بيانـــات غيـــر منشورة).

11- Oliver, John, Climate & mans Environment, John Wiley & sons Inc, New york, 1972 .