مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية) المجلد : ٣٧ ، العدد: ٤ السنة : ٢٠١٢ ، ص١٨٤-١٩٧

تقدير الاحتياجات المائية لري محصولي القمح والشعير مناخياً في محافظة ميسان

م. د. علي غليس ناهي السعيدي

الخلاصة :

لقد تم تقدير الاحتياجات المائية لري محصولي القمح والشعير مناخياً في محافظة ميسان ، بالاعتماد على معادلة بليني – كريدل ،وأتضح إن الاحتياجات المائية الفعلية قد بلغ (٧١، ٩٦,٦ ،١١٢,٢ ، ٧١ ، ٢٩,٣) ملم لشهور الموسم الزراعي ، الممتد من شهر تشرين الثاني ولغاية شهر آذار.كما تبين ان كمية الأمطار الساقطة قليلة لا يمكن الاعتماد عليها في سد الاحتياجات المائية لري المحصولين في أي شهر من شهور الموسم .

المقدمة :

يحتاج الطلب المتزايد على المياه العذبة والمتزامن مع تناقصها إلى الاهتمام بعمليات إدارة المياه بأسلوب يحافظ على المياه من الهدر ويؤمن أكبر قدر ممكن من الإنتاج الغذائي للسكان الذين يتزايد عددهم بصورة سريعة .

إن إدارة المياه بفعالية وكفاءة يعد أمراً ذا أهمية بالغة في المناطق الجافة وشبه الجافة وخاصة في ضوء التغيرات المُناخية التي يشهدها مناخ الأرض حالياً وتلوث المياه وزيادة الطلب عليها . ويعد الاهتمام بالري وتقنياته أحد أهم الأساليب الناجحة لإدارة المياه في ظل المعطيات المُشار إليها من جانب ومن جانب آخر للأهمية البالغة للأرض المروية التي تشكل حوالي (20%) من الأراضي المزروعة في العالم وتساهم بحوالي (35 – 40 %) من الإنتاج الكلي للمحاصيل[١] .

يهدف البحث إلى تقدير الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في محافظة ميسان من الناحية المناخية إذ تعد المحافظة من المحافظات ذات الاقتصاد الزراعي وإن زراعة الحبوب فيها تشكل نسبة عالية من استثماراتها الزراعية . إذ تبلغ مساحة الأراضي المزروعة لمحصولي الحنطة والشعير للموسم الزراعي ٢٠١١ – ٢٠١٢ حوالي (٤٠٧٥٠٣) دونم وتشكل ما نسبته (٩٥,٥ %) من مجموع الأراضي المزروعة لذات الموسم والبالغة (٤٢٦٦٠٠) دونم . ولأهمية الاقتصاد بالمياه (مياه الري) لزراعة أكبر مساحة من الأراضي الصالحة للزراعة والتي تبلغ حوالي (٢٥٤٧٢٧٣)[٢] دونم فقد اتخذ الباحث من تقدير مياه الري للمحصولين المذكورين هدفاً للبحث لذا فقد تم أولاً دراسة العناصر المناخية ذات الصلة بالاحتياجات المائية ، وبغية تقدير كمية مياه الري للمحصولين مناخياً فقد اعتمدنا على معادلة بليني – كريدل لحساب كمية التبخر النتح وكذلك حساب قيمة معامل (K) للمحصولين لكل شهر من شهور الموسم الزراعي وحسب فترات نمو المحصولين .

ولكون مياه الأمطار تؤدي إلى زيادة كمية المياه المتاحة في المنطقة الجذرية وبهدف الاقتصاد بمياه الري وتقليل الهدر فقد تم حساب كمية المطر الفعال خلال فترة نمو المحصولين بهدف معرفة مساهمتها في تلبية الاحتياجات المائية بالاعتماد على معادلة ثورنثويت . ومن ثم قدرت الاحتياجات المائية الفعلية للري .

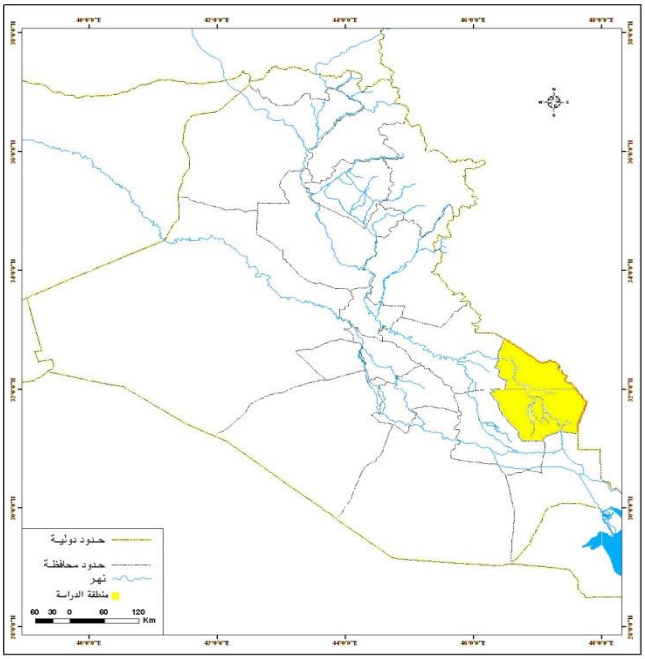
العناصر المناخية المؤثرة على تقدير الاحتياجات المائية لري محصولي القمح والشعير في محافظة ميسان .

تتأثر الاحتياجات المائية بمجموعة من العناصر المناخية أهمها درجات الحرارة والرياح والرطوبة النسبية وطول ساعات النهار[٣] . فضلاً عن كمية التبخر والأمطار .

لقد تبين للباحث من خلال مراقبة موعد بداية الموسم للمحصولين (القمح والشعير) في محافظة ميسان – التي ينحصر موقعها الفلكي بين دائرتي عرض (َ٣٠,١٥ْ – َ٣٢,٤٥ْ) وخطي طول (َ٤٦,٣٠ْ – َ٤٧,٤٥ْ) وتقع جغرافياً في جنوب العراق الخريطة (١) – أن الزراعة تبدأ في الأسبوع الأخير من شهر تشرين الأول وقد أثبتت إحدى الدراسات[٤] أن الموعد المثالي لبدء عمليات البذار تتراوح من يوم (١١ – ٣١) من شهر تشرين الأول ، وبغية تحديد فترات نمو المحصولين فقد اعتبر الباحث أن موعد الإنبات يبدأ من يوم (١/تشرين الثاني) وتنتهي فترة النضج للمحصولين يوم (١٥/ آذار) وبذلك يبلغ معدل حياة المحصولين حوالي (١٣٦) يوم إذ أشارت المصادر العلمية أن مدة موسم المحصولين تتراوح ما بين (١٢٠ – ١٥٠) يوم[٥] .

خريطة (١)

منطقة الدراسة



المصدر : الهيئة العامة للمساحة ، بغداد ، ١٩٩٢ .

يتبين من الجدول (١) والشكل (١) أن معدل درجة الحرارة في شهر تشرين الثاني يبلغ (١٨,٦)مْ ثم تأخذ المعدلات بالتدني في شهور (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) إذ بلغت معدلات (١٢،٤ ، ١٠،٦ ، ١٣،١)مْ ثم تأخذ درجات الحرارة بالارتفاع الطفيف في شهر آذار إذ بلغ المعدل (١٧،٨) مْ وهو ما يتوافق وفترة نضج المحصولين .

جدول (١)

معدلات العناصر المناخية ذات الصلة بالاحتياجات المائية خلال الموسم لمحصولي القمح والشعير في محطة العمارة للمدة (١٩٧١ – ٢٠٠٢)

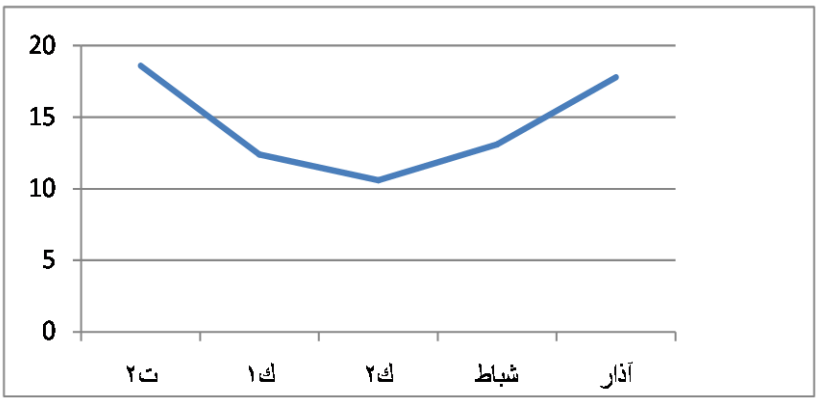
المتغيرات	الشهور				
	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار
المعدل الشهري لدرجات الحرارة (مْ)	١٨،٦	١٢،٤	١٠،٦	١٣،١	١٧،٨
الرطوبة النسبية %	٥٦	٥٨	٧٠	٦٣	٥٧
سرعة الرياح م/ثا	٣،٠	٢،٦	٢,٦	٣،٠	٣،٣
كمية التبخر في حوض التبخر /ملم	١٣٠،٥	٧٠،٧	٦٥،٨	٩٧،٤	١٩٦،٨
كمية الأمطار الساقطة /ملم	١٩،١	٣٤،١	٣٦،٢	٣٠،١	٣٠،٦
النسب المئوية لعدد ساعات النهار اليومية من مجموعها السنوي ساعة/يوم *	٠،٢٤	٠،٢٣	٠،٢٤	٠،٢٥	٠،٢٧

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية – قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

*** أُخذت النسبة المئوية من المصدر الآتي – بعد تحويلها من قبل الباحث إلى عدد ساعات النهار اليومية – نبيل إبراهيم الطيف و عصام خضير الحديثي الري أساسياته وتطبيقاته ، دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٨٨ ص ٢٢٤ .**

شكل (١)

معدلات درجات الحرارة في محطة العمارة خلال الموسم الزراعي للمدة (١٩٧١ – ٢٠٠٢)

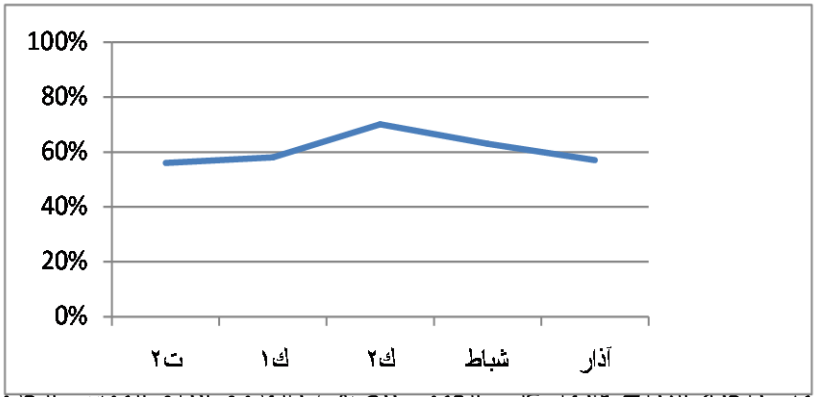


المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١)

وتبلغ الرطوبة النسبية (٥٦%) في شهر تشرين الثاني (الجدول (١) والشكل (٢) ثم تتزايد قيمتها كثيراً في شهور (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) فقد بلغت (٥٨% ، ٧٠% ، ٦٣%) لكل من الأشهر آنفة الذكر وحسب الترتيب ، ثم تتدنى في شهر آذار لتبلغ (٥٧%) حسب الترتيب حيث يكون المحصولان في مرحلة نهاية الموسم . إن ارتفاع قيم الرطوبة النسبية يؤدي على تقليل الضائعات المائية بفعل التبخر / النتح مما يساهم في المحافظة على كمية المياه في المنطقة الجذرية للمحصولين ، فقد أشارت إحدى الدراسات[٦] إلى أن النتح يزداد حوالي (٦) مرات كلما انخفضت الرطوبة النسبية من (٩٥% – ٥٠%) .

شكل (٢)

معدلات الرطوبة النسبية في محطة العمارة خلال الموسم الزراعي للمدة (١٩٧١ – ٢٠٠٢)



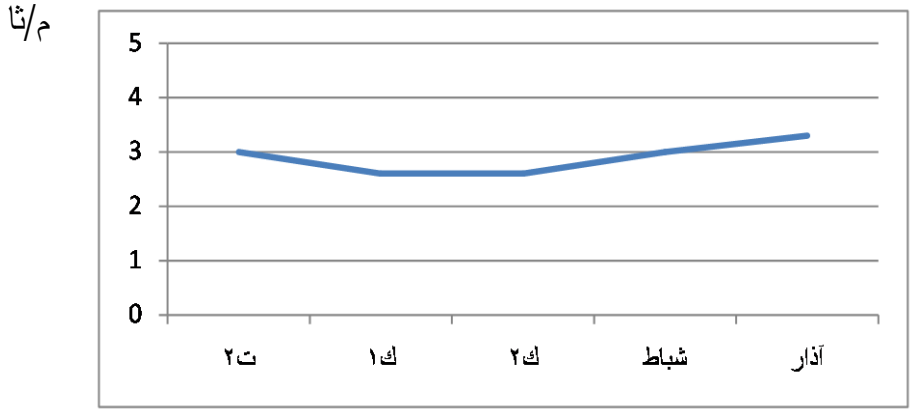
أما من ناحية الرياح فإنها على العموم تتصف بالهدوء اثناء الموسم الجدول (١) والشكل (٣) . إذ تبلغ معدلات سرعة الرياح خلال شهر تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار (٣,٠ ، ٢,٦ ، ٢,٦ ، ٣,٠ ، ٣,٣) م/ثا للشهور المشار إليها على الترتيب .

إن الرياح تساهم في تزايد عملية التبخر / النتح إذ يعمل الهواء على إزاحة بخار الماء من سطوح الأوراق ويحل محله طبقة هوائية جافة وقد تبين أن الأوراق التي لا تتعرض للحركة بفعل دفع الهواء لها تقوم بعملية النتح بمستوى أقل من الأوراق التي تتعرض للحركة[٧] وهو مما يؤثر على تزايد الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ، وقد سجل شهر تشرين الثاني كمية تبخر بلغت (١٣٠،٥) ملم إلا أن أشهر كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط قد سجلت كمية متدنية بلغت (٧٠،٧ ، ٦٥،٨ ، ٩٧،٤) ملم في حين هناك قفزة كبيرة قد حصلت في معدل كمية التبخر في شهر آذار إذ بلغت (١٩٦،٨) ملم ويرجع ذلك إلى التزايد في معدلات درجات الحرارة فضلاً عن تزايد سرعة الرياح ، وعموماً كلما زادت كمية التبخر كلما زادت الحاجة إلى مياه الري إلا أن من حسن الحظ أن تتوافق أكبر كمية للتبخر خلال الموسم وفترات لا يكون للمحصولين حاجة كبيرة للمياه ففي شهر تشرين الثاني تكون الحاجة إلى المياه قليلة مقارنة بالأشهر اللاحقة ويعود ذلك لقلة حجم الكتلة الخضرية للمحصولين في حين تقل الحاجة إلى المياه في شهر آذار حيث يكون المحصولان قد نضجا وأصبحا في نهاية الموسم – كما سنبين ذلك لاحقاً .

أما من ناحية تساقط الأمطار فالمعروف أن الموسم المطري في العراق يبدأ اعتباراً من شهر أيلول وينتهي في شهر مايس إلا أن المنطقة الجنوبية يتأخر تساقط الأمطار فيها حتى شهر تشرين الأول وأحياناً حتى بداية شهر تشرين الثاني وقد سجل شهر تشرين الثاني معدلاً بلغ (١٩،١) ملم

شكل (٣)

معدل سرعة الرياح (م/ثا) في محطة العمارة خلال الموسم الزراعي للمدة (١٩٧١ – ٢٠٠٢)

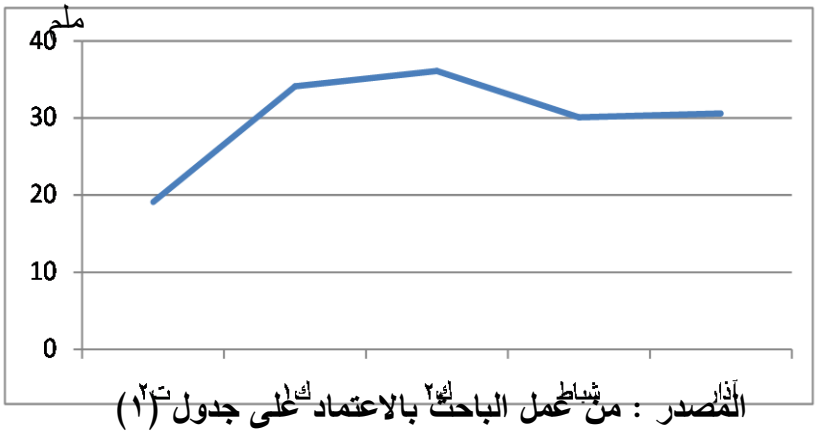


المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١)

ثم تأخذ كمية الأمطار المتساقطة بالتزايد خلال شهور (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط ، آذار) إذ بلغ (٣٤،١ ، ٣٦،٢ ، ٣٠،١ ، ٣٠،٦) ملم لكل شهر من الشهور آنفة الذكر وحسب التتابع . وكما يتضح ذلك من الجدول (١) والشكل (٤) .

شكل (٤)

معدل كمية الأمطار الساقطة (ملم) فوق محطة العمارة خلال موسم الزراعة للمدة (١٩٧١ – ٢٠٠٢)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١)

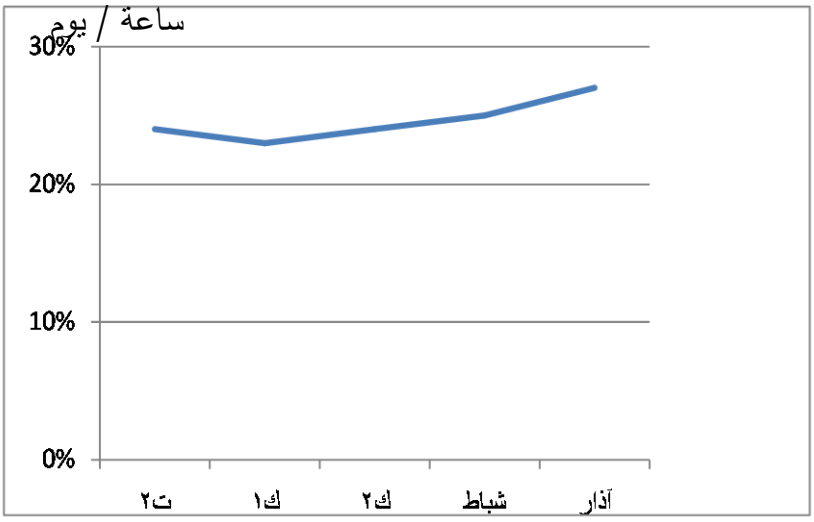
إن تساقط الأمطار يساعد على تهيئة جزء من كمية المياه التي تتطلبها عملية النمو للمحصولين في فترات تساقط المطر .

أما نسبة عدد ساعات النهار اليومية فقد قدرت – كما يظهر من الجدول(١)والشكل(٥) – خلال الموسم (٠،٢٤ ، ٠،٢٣ ، ٠،٢٤ ، ٠،٢٥ ، ٠،٢٧) ساعة / يوم لشهور الموسم المشار إليها وحسب الترتيب .

إن الإشعاع الشمسي يساعد على فتح ثغور الأوراق مما يسهل عملية فقدان المياه بفعل عملية النتح التي يقوم بها النبات فضلاً عن أهميته في عملية التركيب الضوئي .

شكل (٥)

النسب المئوية لعدد ساعات النهار اليومية من مجموعها السنوي ساعة/يوم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١)

تقدير الاحتياجات المائية (الاستهلاك المائي)

يقصد بالاحتياجات المائية عمق أو مقدار الماء المطلوب لتعويض ما فقده النبات من المياه خلال التبخر / النتح أو بتعبير آخر هو مقدار الماء الذي يتطلبه المحصول لكي ينمو ويكمل دورة حياته خلال الموسم ولأجل تقدير الاحتياجات المائية ينبغي معرفة كمية المياه المفقودة بفعل عملية التبخر /

النتح خلال شهور الموسم لذا فقد اعتمد الباحث على معادلة بليني – كريدل الموصوفة في كتيب منظمة الأغذية والزراعة الدولية رقم (٣) لسنة ١٩٩٣ . وحسب الصيغة التالية .

$$Eto = P (0.46T + 8)$$

حيث : Eto كمية التبخر / النتح .

P= النسبة المئوية لعدد ساعات النهار اليومية من مجموعها السنوي .

T= معدل درجة الحرارة اليومية* لشهور موسم زراعة المحصولين .

ثم يحدد (K) للمحصولين (حسب جداول خاصة) ويتم حساب قيمته وفقاً لفترات النمو للمحصولين قيد الدراسة .

وبذلك تكون صيغة المعادلة لحساب الاحتياج المائي كالآتي :

الاحتياجات المائية اليومية = كمية التبخر / النتح اليومي × قيم عامل (K) .

ولغرض حساب الاحتياجات المائية للمحصولين خلال الشهر يتم ضرب الاحتياجات المائية اليومية × عدد أيام الشهر .

لغرض حساب الاحتياجات المائية نتبع الخطوات التالية :-

أولاً : تقدير كمية التبخر / النتح

وقد اعتمد على معادلة بليني – كريدل الموصوفة في كتب الأمم المتحدة المشار إليه سابقاً وذلك كون المعادلة يمكن تطبيقها في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تقع بين دائرتي عرض (٢٣،٥ – ٥٥شمالاً)[٨] . وهو ما يتناسب وموقع منطقة الدراسة .

يتبين من تطبيق المعادلة الجدول(٢) والشكل(٦) . إن شهري تشرين الثاني وآذار تسجل أعلى قيم للتبخر /النتح إذ بلغت (٤,٠ ، ٤,٤) ملم / يوم للشهرين المذكورين وعلى التوالي وذلك بفعل ارتفاع قيم الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة في الشهرين المذكورين ، بينما بلغ معدل التبخر / النتح للشهور كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط (٣,٢ ، ٣,١ ، ٣,٥) ملم / يوم لانخفاض درجات الحرارة وقيم الإشعاع الشمسي .

جدول (٢)

الاحتياجات المائية لري محصولي القمح والشعير في محافظة ميسان والمتغيرات المؤثرة في حسابها

المتغيرات	الأشهر				
	ت٢	ك١	ك٢	شباط	آذار
التبخر / النتح ملم	٤,٠	٣,٢	٣,١	٣,٥	٤,٤

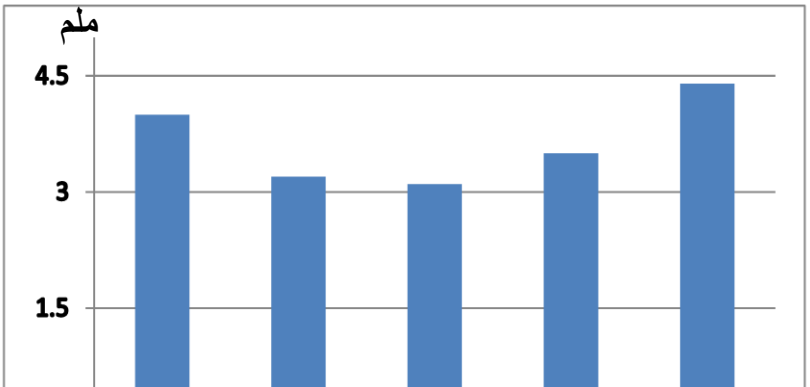
مراحل وفترة نمو المحصولين*	المراحل				
	التمهيدية (١٥) يوم	تطور المحصول (٢٨) يوم	نضج المحصول (٥٨) يوم	نهاية الموسم (٣٥) يوم	
العامل المحصولي لكل مرحلة نمو*	٠,٣٥	٠,٧٥	١,١٥	٠,٤٥	
الاحتياج المائي اليومي ملم	٢,٤	٣,٢	٣,٧	٢,٥	١
الاحتياج المائي الشهري (ملم/شهر)	٧٢	٩٩	١١٥	٧٣	٣١
المطر الفعال ملم	١	٢,٤	٢,٨	٢,٠	١,٧
الاحتياجات المائية الفعلية الشهرية للري (ملم/شهر) – المطر الفعال بالملم	٧١	٩٦,٦	١١٢,٢	٧١	٢٩,٣

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على تطبيق معادلة بليني كريدل بالنسبة للاحتياجات المائية وتطبيق معادلة ثورنثويت بالنسبة للمطر الفعال .

* أخذت من المصدر التالي :- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (إدارة مياه الري) ، الاحتياجات المائية للري ، الكتيب التدريبي رقم (٣) ، روما ، ١٩٩٣ ، ص٥ .

شكل (٦)

معدل كمية التبخر / النتح (ملم) خلال الموسم الزراعي للمدة (١٩٧١ – ٢٠٠٢)



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)

ثانياً : تقدير قيم عامل (K) حسب فترات نمو المحصولين

إن الاحتياجات المائية المقدرة بحسب معادلة بليني – كريدل تعتمد على دقة تحديد معامل المحصول (K)[٩] وبغية تطبيق المعادلة السالفة الذكر ينبغي تحديد عامل (K) من الجداول الخاصة ثم حساب قيمته وفقاً لفترات النمو وحسب المثال التالي الذي يوضح قيمة معامل (K) لشهر تشرين الثاني.

فترة النمو الأولى من ١-١١/١٥ .

$\frac{15}{30}$ × 0.35 = 0.2 (بعد التقريب) وهي قيمة (K) خلال فترة النمو الأولى

فترة النمو الثانية من شهر تشرين الثاني

$\frac{15}{30}$ × 0.75 = 0.4 وهي قيمة (K) خلال فترة النمو الثانية وتشمل الجزء الأول من فترة تطور المحصول والبالغة _(٢٨) يوم .

وبذلك تكون قيمة معامل (*K*) خلال شهر تشرين الثاني = ٠,٢ + ٠,٤ = ٠,٦ .

وهكذا يمكن حساب قيمة معامل (*K*) لبقية شهور موسم الزراعة للمحصولين .

ثالثاً : بعد أن عرفنا قيمة معامل (K) وكمية التبخر / النتح يتم حساب الاحتياج المائي للمحصولين فمثلاً خلال الشهر المشار إليه أعلاه يحسب كالآتي :

كمية الاحتياج المائي (الاستهلاك) اليومي = K * ETo

٤,٠ × ٠,٦ = ٢,٤ ملم / يوم كمية الاحتياج المائي اليومي ثم يتم ضرب الاحتياج اليومي بـ عدد أيام الشهر وذلك لاستخراج الاحتياج المائي الشهري .

أي ٢,٤ × ٣١ = ٧٢ ملم/شهر الاحتياج المائي الشهري .

رابعاً : تقدير الاحتياجات المائية الفعلية لري محصولي القمح والشعير :

بغية تحديد الاحتياجات المائية الفعلية لري المحصولين لابد أولاً من حساب المطر الفعال إذ أن الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية يمكن أن تلبى عن طريق الري أو عن طريق الأمطار (إذا كانت كمية الأمطار كافية) أو عن طريق المزج بين الري والأمطار وبغية معرفة مساهمة مياه الأمطار المتساقطة في تلبية الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في منطقة الدراسة ، ينبغي حساب كمية المطر الفعال الذي يقصد به كمية المطر التي تدخل منطقة الجذور ويستهلكها النبات (المحصول) عن طريق النتح أو تفقد بفعل التبخر من التربة . وقد استخدمت المعادلة التالية في حساب كمية المطر الفعال[١١] .

$$\text{١,٦٥ } \left(\frac{\text{كمية المطر الشهرية(ملم)}}{\text{معدل درجة الحرارة الشهرية + 12.2}}\right)^{٩/١٠}$$

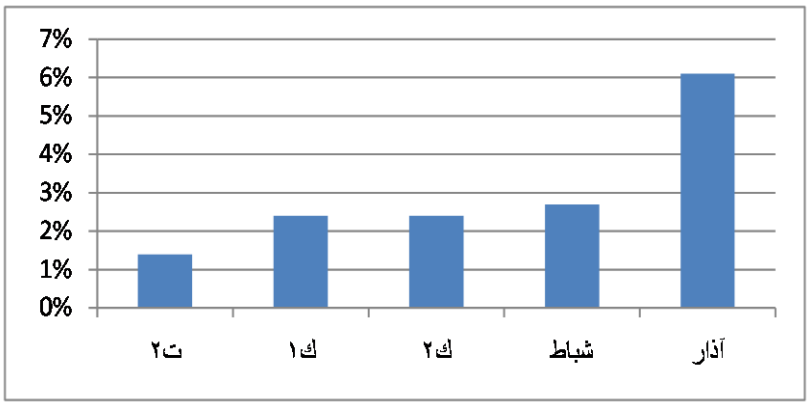
وبعد أن تم تحديد المطر الفعال فسيتم تحديد فعلية الاحتياجات المائية عن طريق المعادلة التالية :

الاحتياجات المائية الشهرية للمحصولين بالملم – كمية المطر الفعال ملم = الاحتياجات المائية الشهرية للري ، ومن خلال (الجدول ٢) .

وقد تبين من خلال الجدول (٢) والشكل (٧) أن شهر تشرين الثاني قد سجل أدنى كمية من المطر الفعال إذ بلغ (١) ملم كون ما نسبته (١,٤%) من مجموع الاحتياجات المائية الشهرية لري المحصولين البالغة في الشهر المذكور (٧٢) ملم .١

شكل (٧)

نسب المطر الفعال من الاحتياجات المائية



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢)

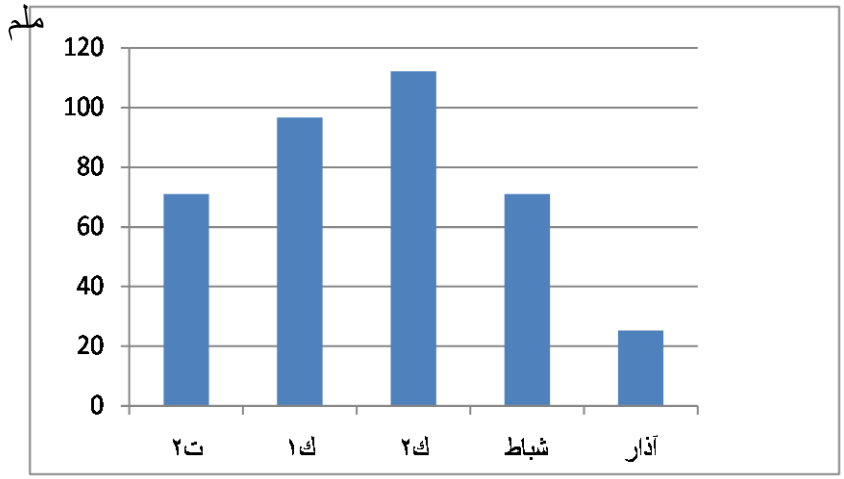
أما شهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط فقد سجلت مقادير بلغت (٢,٤ ، ٢,٨ ، ٢,٠) ملم / شهر وعلى التتابع كونت ما نسبته (٢,٤% ، ٢,٤% ، ٢,٧%) من مجموع الاحتياجات المائية الشهرية لري المحصولين والبالغة (٩٩ ، ١١٥ ، ٧٣) ملم / شهر لكل من الشهور آنفة الذكر وعلى الترتيب أما شهر

آذار فقد سجل مقدار يقترب من شهر تشرين الثاني إذ بلغ (١,٧) ملم وهو بذلك يشكل نسبة مقدارها (٦,١%) من مجموع الاحتياجات المائية الشهرية البالغة (٣١) ملم .

كما يتضح من الجدول والشكل المشار لهما أن المطر الفعال يشكل نسبة قليلة جداً من الاحتياجات المائية للمحصولين وقد بلغت الاحتياجات المائية الفعلية الشهرية الجدول (٢) والشكل (٨) : (٧١ ، ٩٦,٦ ، ١١٢,٢ ، ٧١ ، ٢٩,٣) ملم لشهور الموسم وحسب الترتيب مما يستوجب ري المحصولين في كل الشهور ومع ذلك يلاحظ أن المطر الفعال يشكل أقل نسبة من الاحتياجات المائية في شهر تشرين الثاني ويرجع ذلك لقلة الأمطار الساقطة ومعدلات درجات الحرارة العالية بينما أعلى نسبة كانت في شهر آذار ويرجع ذلك لوجود كمية لا بأس بها من الأمطار وإن المحصولين يمران بمرحلة نهاية الموسم والتي بلغت (٣٥) يوم ، إذ تقل حاجتهما للمياه .

الشكل(٨)

الاحتياجات المائية الفعلية الشهرية (ملم) خلال موسم الزراعة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢)

المصادر والهوامش

١. سيف الدين عبد الرزاق وعلي عيد مهند ، الاحتياجات المائية للذرة الصفراء تحت ظروف جدولة الري الناقص ، مجلة الاستثمار الزراعي ، العدد(٤) لسنة ٢٠٠٦ ، ص١ .
٢. مديرية زراعة ميسان قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ٢٠١٢ .
٣. حميد نشأت اسماعيل ، الاحتياجات المائية والعوامل المؤثرة عليها ، دورة الأنواء الزراعية للمناطق القاحلة وشبه القاحلة ، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، مركز التدريب الأنوائي الإقليمي ، بغداد ، ١٩٨٤ ، ص٢ .
٤. أحمد جاسم الحسان ، حميد عطية الجوراني ، أثر الخصائص الحرارية في تحديد فترتي زراعة محصول القمح في محافظات البصرة وميسان وذي قار ، مجلة أبحاث البصرة ، العدد (٢) ، لسنة ٢٠٠١ ، ص٣ .
٥. منظمة الأغذية والزراعة الدولية (إدارة المياه والري) ، الاحتياجات المائية ، الكتيب التدريبي رقم (٣) ، روما ، ١٩٩٣ ، ص٣٠ .
٦. علي صاحب الموسوي ، الخصائص المناخية في محافظة النجف ومدى توافقها مع زراعة ونمو إنتاج الذرة الصفراء ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد (٥) ، سنة ٢٠٠٤ ، ص٦٢ .
٧. برنارد ، سي ، هار ، دونالرت ، اندرسون ، فسيولوجيا النبات ، ترجمة : محمد عبل عبد الحافظ ، القاهرة ، ١٩٦٦ ، ص٢٧ .

* يمكن اعتبار معدل درجة الحرارة الشهرية لكل شهر من شهور الموسم هي ذاتها معدل درجة الحرارة اليومية للشهور آنفة الذكر وللمزيد يراجع :- منظمة الأغذية والزراعة الدولية (إدارة مياه الري) الاحتياجات المائية للري ، الكتيب التدريبي رقم (٣) ، روما ، ١٩٩٣ ، ص٤٣ .

٨. نبيل إبراهيم لطيف ، عصام خضير الحديثي ، الري أساسياته وتطبيقاته ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٨٨ ، ص٢٢٣ .
٩. المصدر نفسه ، ص٢٢٣ .
١٠. غازي مجيد وآخرون ، دليل ري بعض محاصيل المنطقة الوسطى في العراق ، مركز بحوث التربة ، واستصلاح الأراضي ، تقرير رقم (١٠) بغداد ، ١٩٧٧ ، ص٤ .
١١. علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسين مدفون أبو رحيل ، علم المناخ التطبيقي ، دار الضياء للطباعة والنشر ، ط١ ، ٢٠١١ ، ص١١٦ .

المصادر

١. أحمد جاسم الحسان ، حميد عطية الجوراني ، أثر الخصائص الحرارية في تحديد فترتي زراعة محصول القمح في محافظات البصرة وميسان وذي قار ، مجلة أبحاث البصرة ، العدد (٢) ، لسنة ٢٠٠١ ، ص٣ .
٢. برنارد ، سي ، هار ، دونالرت ، اندرسون ، فسيولوجيا النبات ، ترجمة : محمد عبل عبد الحافظ ، القاهرة ، ١٩٦٦ ، ص٢٧ .
٣. حميد نشأت اسماعيل ، الاحتياجات المائية والعوامل المؤثرة عليها ، دورة الأنواء الزراعية للمناطق القاحلة وشبه القاحلة ، الهيئة العامة للأنواء الجوية ، مركز التدريب الأنوائي الإقليمي ، بغداد ، ١٩٨٤ ، ص٢ .
٤. سيف الدين عبد الرزاق وعلي عيد مهند ، الاحتياجات المائية للذرة الصفراء تحت ظروف جدولة الري الناقص ، مجلة الاستثمار الزراعي ، العدد(٤) لسنة ٢٠٠٦ ، ص١ .
٥. علي صاحب الموسوي ، الخصائص المناخية في محافظة النجف ومدى توافقها مع زراعة ونمو إنتاج الذرة الصفراء ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد (٥) ، سنة ٢٠٠٤ ، ص٦٢ .
٦. علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسين مدفون أبو رحيل ، علم المناخ التطبيقي ، دار الضياء للطباعة والنشر ، ط١ ، ٢٠١١ ، ص١١٦ .
٧. غازي مجيد وآخرون ، دليل ري بعض محاصيل المنطقة الوسطى في العراق ، مركز بحوث التربة ، واستصلاح الأراضي ، تقرير رقم (١٠) بغداد ، ١٩٧٧ ، ص٤ .
٨. مديرية زراعة ميسان قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ٢٠١٢ .
٩. منظمة الأغذية والزراعة الدولية (إدارة مياه الري) ، الاحتياجات المائية ، الكتيب التدريبي رقم (٣) ، روما ، ١٩٩٣ ، ص٣٠ .
١٠. نبيل إبراهيم لطيف ، عصام خضير الحديثي ، الري أساسياته وتطبيقاته ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٨٨ ، ص٢٢٣ .

Abstract

Has been estimated water requirements for irrigating crops of wheat and barley climate in the province of Maysan, depending on the formula of Pliny - Chridl, and it became clear that the net water needs has reached (71, 96.6, 112.2 0.71, 29.3) mm for the months of the growing season, which extends from November until the month of March. as it turns out that the amount of rainfall a few cannot be relied upon to fill the needs of water for irrigating crops in any month of the season.