الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة القاسية (شام3) في منطقة الموصل للموسم 2010/2009

احمد أزهر ذنون
مدرس مساعد/المعهد التقني /الموصل

المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى حساب الاحتياجات المائية (اجمالي احتياجات ماء الري GIWR) لمحصول الحنطة القاسية صنف شام3 باستخدام بيانات المناخ والمحصول والتربة في منطقة الموصل . نفذت تجربة حقلية بالمعهد التقني الموصل لزراعة محصول الحنطة القاسية صنف شام3 خلال 2010/2009 .

تم حساب الاستهلاك المائي للمحصول من ضرب قيمة التبخر-نتح المرجعي المحسوب بمعادلة بنمان-مونتيث من البيانات المناخية لمحطة الموصل الأقرب إلى منطقة التجربة ، بقيمة معامل المحصول الذي يعتمد على مراحل النمو وهي البداية ، والمتطورة ، والوسطية ، والنهائية .

تم حساب الاحتياجات المائية GIWR والتي كانت 175 ملم.موسم$^{-1}$ خلال الموسم بالاعتماد على كمية الأمطار الفعالة والاستهلاك المائي للمحصول والتغير في الماء المخزون عند المنطقة الجذرية وكفاءة الري . تم استخدام أربع معاملات أرواء وهي سقي المحصول بكامل 100% وبنصف 50% وربع 25% من إجمالي احتياجه من ماء الري وبدون إضافة ري أمطار فقط . وأظهرت النتائج بان صفات الحاصل كإنتاج الحبوب تزداد مع إعطاء كامل احتياجه المائي حيث وصل الى 5.5 طن هكتار$^{-1}$، بينما انخفض الإنتاج بنسبة 20% عند استخدام الري التكميلي لتزويد 50% من احتياجه المائي .

الكلمات الدالة : احتياجات ماء الري ، بنمان-مونتيث ، الحنطة القاسية ، الموصل .

Gross Irrigation Water Requirement for Durum Wheat Crop (Sham 3) At Mosul Area In Season 2009/2010

Ahmed Azhor Thanoon
Technical Institute / Mosul

Abstract

This study aims to determine the gross irrigation water requirement GIWR for durum wheat crop (Sham3) using climate , crop, and soil in Mosul area .

The experiment was carried out in the field of the technical institute of Mosul for the cultivation durum wheat crop cv.Sham3 in season 2009/2010.

The consumptive water use was determined by multiplied the calculated reference crop evapotranspiration using Penman-Monteith equation based on climatological data for Mosul station which considered the nearest to the experiment , by a crop coefficient depended on the growth of stages (initial , development , mid , and end stage) .

The GIWR was 175 mm.season^{-1} and determined based on the effective rainfall, consumptive water use , change in soil water storage in root zone , and efficiency of irrigation . Four irrigation treatments were used 100% , 50% , 25% from GIWR , and without irrigation , only rainfall .The results showed that the crop properties such as the grain yield increases with irrigated in full GIWR and reached to 5.5 t/ha ,While it decreases by 20% with irrigated in 50% from GIWR .

Keywords: **Irrigation water requirement, Penman-Monteith, Durum wheat, Mosul.**

أستلم: 8 - 1 – 2012 قبل: 13 – 6- 2012

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المقدمة

إن الاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة هو الهدف الرئيسي لتحقيق اكبر عائد اجتماعي واقتصادي قومي دون التأثير على البيئة المرتبطة باستخدام المياه حالياً ومستقبلاً [1] .

يعد محصول الحنطة من أكثر محاصيل الحبوب زراعة في محافظة نينوى في فصل الشتاء وله مردود اقتصادي كبير ولغرض تحديد الاستخدام الأمثل للمياه يجب معرفة الاحتياجات المائية لهذا المحصول للوصول إلى أنتاج يكفي إلى الاستهلاك المحلي وهنالك عدة مصطلحات يجب التعرف عليها.

يعرف مصطلح الاحتياج المائي *Water Requirements* بأنه كمية الماء بغض النظر عن مصدرها اللازمة لنمو المحصول أو المحاصيل الزراعية نمواً طبيعياً في فترة زمنية معينة تحت ظروف موقع الحقل . ويشمل الاحتياج المائي الحقلي الفقد عن طريق التبخر والنتح (الاستهلاك المائي) زائداً الضائعات الحقلية (التخلل العميق والسيح السطحي) زائداً كمية الماء لعمليات زراعية معينة مثل تحضير الأرض أو الشتل أو غسل الأملاح [2] .

أما الاحتياج المائي للمحصول *Crop Water Requirements* فيعرف بأنه عمق الماء اللازم لتعويض فواقد المياه بالتبخر-نتح لنبات خالي من الأمراض. وينمو في حقول كبيرة وتحت ظروف تربة غير محددة بما فيها ماء تربة وأسمدة وينمو نحو الإنتاجية القصوى تحت ظروف النمو المذكورة [3].

إن استخدام مصطلح بيانات المناخ والمحصول والتربة في الري ليس جديداً فقد استخدمه جنسن من عام 1970 [4] لجدولة الري والتي من خلالها يتم تحديد وقت وعمق الري المضاف. حيث تدخل بيانات المناخ والمحصول والتربة مجتمعه في حساب احتياجات ماء الري لأي محصول ينمو طبيعيا .

لتخمين التبخر-نتح لمحصول معين ، يتم عادة تخمين التبخر-نتح لنبات مرجعي من سطح قياسي ومن ثم تطبيق معامل تجريبي مناسب للمحصول .ويوجد العديد من صيغ معادلات حساب التبخر-نتح المرجعي ، ومع أن معادلة بنمان تعد من أكثر هذه الصيغ شمولا ، إلا أن الدراسات والبحوث أثبتت مبالغة هذه الطريقة في تخمين التبخر-نتح المرجعي إلى حد قد يصل إلى 20% ، وقد قام خبراء منظمة الأغذية والزراعة *FAO* ، بمراجعة وتنقيح طرق تخمين التبخر-نتح المرجعي ، ثم أصدروا بحثا ضم صيغة جديدة لمعادلة بنمان-مونتيث ، والتوصية بالاعتماد على هذه الصيغة التي سميت بطريقة الفاو بنمان-مونتيث كطريقة قياسية لحساب التبخر-نتح المرجعي [5] . ويطلق عادة مصطلح التبخر-نتح بالاستهلاك المائي .

تختلف كمية الأمطار من جهة إلى أخرى تبعا للظروف المناخية السائدة في مناطق زراعته حيث وجد من خلال دراسة الموازنة المائية المناخية لمناطق العراق بان منطقة الموصل تقع ضمن مناطق النقص المائي (كمية الأمطار لا تسد حاجة النبات من المياه بالاستهلاك المائي) وبمقدار 340 ملم وينحصر هذا النقص في شهري تشرين الأول والثاني وأشهر آذار ونيسان وأيار [6].
وقد وجد [7] بان صافي النقص اليومي للاحتياجات المائية هو 2.7 ملم.يوم$^{-1}$ باعتماد احتمالية 80% ، عن طريق بناء نموذج حاسوبي مبرمج على الحاسب الالكتروني يمثل الاحتياجات المائية للري التكميلي لمحصول الحنطة في منطقة الموصل بالاعتماد على حساب الموازنة المائية من البيانات المناخية .
بينما وجد [8] الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة صنف مكسيباك هو503.46 ملم في منطقة الموصل (حمام العليل) بواسطة التجارب الحقلية تحت أنظمة الري بالرش عندما يروى المحصول عند استنزاف 50% من الماء المتيسر في التربة ، أما احتياجات الري فكانت 256.7 ملم .

يهدف هذا البحث إلى حساب إجمالي احتياجات ماء الري لمحصول الحنطة باستخدام بيانات المناخ والمحصول والتربة في تجربة حقلية في منطقة الموصل .

حساب الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة

يحسب الاستهلاك المائي بطرق عدة منها مباشرة : الليزميترات ، دراسات رطوبة التربة ، الموازنة المائية أو من الطرق غير المباشرة . في هذا البحث تم دراسة الاستهلاك المائي بأحد الطرق التجريبية ، حيث يمكن حساب الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة تحت الظروف القياسية أي بدون تعطيش المحصول إثناء نموه بالمعادلة الآتية [9] :

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

$$ETc = ETo * Kc$$ ---------- (1)

حيث أن :

ETc : التبخر – نتح للمحصول (ملم. يوم$^{-1}$) ، ETo : التبخر– نتح المرجعي (ملم. يوم$^{-1}$)

Kc : معامل المحصول (بدون وحدات).

يُعرف التبخر-نتح المرجعي بمعادلة بنمان-مونتيث بأنه معدل التبخر-نتح من سطح نبات افتراضي بارتفاع (12 سم) ومقاومة سطحية (70 ثا م$^{-1}$) ومعامل انعكاس (0.23) ، ويمثل تقريبا التبخر-نتح من سطح ممتد بارتفاع منتظم من العشب الأخضر ، ينمو بنشاط ولا يعاني من نقص من الرطوبة إثناء النمو [10] .

ويحسب الاستهلاك المائي بمعادلة بنمان-مونتيث لنبات مرجعي افتراضي عند توفر البيانات المناخية التي تشمل درجة الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح والإشعاع الشمسي المقاس أو ما ينوب عنه من ساعات سطوع الشمس وكما في المعادلة الاتية [9]:

$$ETo = \frac{0.408\Delta(Rn - G) + \gamma \frac{900}{(T+273)} U2(es - ea)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U2)}$$ ---------- (2)

حيث ان:

ETo :التبخر-نتح المرجعي ملم. يوم$^{-1}$ ، R_n : صافي الاشعاع عند سطح النبات مكيجول.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$ ، G : كثافة تدفق حرارة التربة مكيجول.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$ ، γ : ثابت القياس الرطوبي كيلوباسكال.°م$^{-1}$ ، Δ : ميل منحي ضغط بخار التشبع كيلوباسكال.°م$^{-1}$ ، e_s : ضغط البخار التشبع كيلوباسكال، e_a : ضغط البخار الفعلي كيلوباسكال ، $e_s - e_a$: نقص ضغط بخار التشبع للهواء كيلوباسكال ، U2 : سرعة الرياح على ارتفاع 2م م.ثا$^{-1}$ ، T: معدل درجة الحرارة °م .

تم الاعتماد على البيانات المناخية من محطة الموصل للانواء الجوية في حساب التبخر-نتح المرجعي [11] والتي تقع على خط عرض ´19 °36 شمالا.

إن لكل نوع من المحاصيل معاملاً خاصاً وهذا ناتج عن اختلاف الخصائص التشريحية والفسلجية لكل نوع . ويتغير معامل المحصول كذلك بتغير الظروف الجوية (الرطوبة النسبية وسرعة الرياح)، ونوع التربة أو مرحلة النمو ، بالإضافة إلى فترات الري خلال المرحلة الأولى من تطور النبات [2].

ويمر النبات خلال موسم نموه إلى أربع مراحل نمو حسب [12] هي :

1. مرحلة البداية: وهي من وقت البذار إلى حد يصل النمو الخضري إلى 10% من تغطية الأرض .
2. مرحلة التطور : وهي نهاية مرحلة البداية إلى حد اكتمال النمو الخضري إلى حد 70-80% من تغطية الأرض .
3. مرحلة الوسطية : وهي من نهاية النمو الخضري إلى مرحلة تكوين السنابل والتزهير .
4. مرحلة النهاية : وهي من نهاية مرحلة الوسطية إلى وقت النضج الكامل والحصاد .

أما معامل المحصول للمراحل الأربعة فكان 0.35 ، 0.75 ، 1.15 ، 0.45 حسب [12] . وتستخدم طريقة التداخل بين المراحل *Overlap procedure* في حساب معامل المحصول على أساس شهري.

طريقة العمل

تم زراعة محصول الحنطة صنف شام 3 (المنشا منظمة ايكاردا في سوريا) الذي يعتبر من أصناف الحنطة القاسية في حقول المعهد التقني الموصل الذي يرتفع عن سطح البحر بـ247 م . طبقت أربع معاملات وبمكررين ، حيث كانت بثمانية أحواض مساحة الحوض الواحد 1 م^2 . وتم استخدام كمية البذار 0.2 طن هكتار$^{-1}$ [13] حيث كانت عملية البذار باليد . وتم إضافة سماد اليوريا بمقدار 0.2 طن هكتار$^{-1}$ [14] ، حيث تم إضافته على دفعة واحدة عند الزراعة باليد ، اما سماد المركب فتم إضافة كمية 0.2 طن هكتار$^{-1}$ [15] باليد عند الزراعة وبتاريخ 2009/12/24 . وتم تحليل التربة فيزيائيا وكيميائيا في مختبر مديرية زراعة نينوى حيث أجريت هذه التحاليل كما ورد في [16] وكما في الجدول(1) .

الجدول (1): التحليل الفيزيائي والكيميائي للتربة الحقل

العمق	نسبه الطين %	نسبه الغرين %	نسبه الرمل %	النسجة	النتروجين ppm	الفسفور ppm	البوتاسيوم ppm	الجبس %
15-0 سم	14.925	47.425	37.65	مزيجية غرينية	70	0.7	193.72	0
30-15 سم	35	42.425	22.575	مزيجية طينية	49	0.1	263.42	0

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الاحتياج المائي

تم حساب احتياج ماء الري IWR لمحصول الحنطة على أساس شهري بالموازنة المائية وكما في المعادلة الاتية :[17]

$$IWR = \frac{ETc - Pe - GW - \Delta S}{1 - LR} \quad \text{---------- (3)}$$

حيث إن :

IWR : احتياج ماء الري ملم ، ETc : التبخر-نتح للمحصول (الاستهلاك المائي للمحصول) ملم، Pe : المطر الفعال ملم ، GW :الجريان المتصاعد من المياه الجوفية الى المنطقة الجذرية ملم ، وفي هذا البحث تم إهمال GW لبعدها الكبير عن المنطقة الجذرية ، ΔS : التغير في الماء المخزون عند المنطقة الجذرية وهو الفرق بين الرطوبة θ عند الزراعة وعند الحصاد ، LR : احتياجات غسيل الأملاح، في هذا البحث تم إهمال LR لكون ماء الري من ماء الإسالة ولا يحتوي على الأملاح .

وبالتالي يمكن كتابة احتياجات ماء الري معادلة رقم (3) بالشكل الأتي :

$$IWR = ETc - Pe - \Delta S \quad \text{---------- (4)}$$

ويحسب المطر الفعال Pe بمعادلة النسبة الثابتة وهي [18] :

$$Pe = aP_{tot} \quad \text{---------- (5)}$$

حيث أن :

P_{tot} : المطر الكلي ملم ، a: معامل المطر الفعال [1-0] ، تم استخدام a في هذا البحث 0.9 لكون الأمطار كانت خفيفة ومتوسطة الشدة ، وانها قد استخدمت 0.9 من [19] لنفس الظروف المطرية .

ويحسب التغير في الماء المخزون ΔS على أساس شهري بالمعادلة التالية .

$$\Delta S = (\theta_a - \theta_b)d \quad \text{---------- (6)}$$

حيث ان :

θ_a :المحتوى الرطوبي ألحجمي بعد الري أو الزراعة % ، θ_b :المحتوى الرطوبي ألحجمي قبل الري أو الحصاد %، d : عمق التربة ملم .

تم اخذ عينات الرطوبة بجهاز البريمة عند الزراعة والحصاد او قبل الري مباشرة او بعد الري بـ48 ساعة على اعماق من 15 الى 30 سم من التربة وقدرت بالطريقة الوزنية (التجفيف بالفرن) ، ثم تم تحويل الرطوبة الوزنية الى الحجمية بضربها بقيمة الكثافة الظاهرية للتربة التي كانت 1.3 غم.سم$^{-3}$. وقد وجد بان الرطوبة عند الزراعة والحصاد 26 و8 % على التوالي ، بينما تراوحت قيم الرطوبة المقاسه بين 12 و32 % لمعاملات الري خلال موسم النمو . أما قيم الرطوبة عند السعة الحقلية لتربة الحقل فتراوحت من 32 الى 41 % .

ويحسب إجمالي احتياج ماء الري $GIWR$ للمحصول وكما في المعادلة الآتية [17]:

$$GIWR = IWR / Eff \quad \text{---------- (7)}$$

حيث أن :

$GIWR$: إجمالي احتياج ماء الري ملم ، Eff : كفاءة الري المستخدمة % .

وتتراوح Eff للري بالأحواض من 45 إلى 70% [17] ، في هذا البحث تم فرض كفاءة الري 60% كمعدل تقريبي لتلك القيم .

وفي حالة كون الاستهلاك المائي اقل من المطر الفعال فان IWR تكون صفر ، ويحسب الاستهلاك المائي والمطر الفعال لفترات شهرية حيث يضاف ماء الري عند بداية الشهر التالي مع اخذ بالاعتبار حساب التغير في الماء المخزون ΔS عند المنطقة الجذرية (من بداية الزراعة والى قبل الرية الاولى ، ومن بعد الرية الاولى والى قبل الرية الثانية) . وتم حساب $GIWR$ من بداية الزراعة ولغاية تاريخ الأسبوع الأخير قبل الحصاد الذي تتوقف فيه عميلة الري 2010/5/16 بواسطة المعادلات أعلاه باستخدام برنامج الجداول الالكترونية Excel ، حيث بلغ $GIWR$ 175 ملم.موسم$^{-1}$ وكما في الجدول (2) . وتم تقسيم ماء الري المضاف عن طريق إناء معلوم الحجم إلى أربع معاملات ري :(1) 100% من $GIWR$ (175 ملم.موسم$^{-1}$) ، (2) 50% من $GIWR$ (87.5 ملم.موسم$^{-1}$) ، (3) 25% من $GIWR$ (44 ملم.موسم$^{-1}$)،(4) أمطار فقط ، حيث كان عمق الامطار 239 ملم.موسم$^{-1}$.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول(2) : طريقة حساب اجمالي احتياج ماء الري

الاشهر	التبخر-نتح للمحصول ETc ملم	المطر الفعال P_e ملم	التغير في الماء المخزون ΔS ملم	احتياج ماء الري IWR ملم	اجمالي احتياج ماء الري GIWR ملم
24- كانون الاول 2009	2.3	51.8	-	0	0
كانون الثاني 2010	20	48.9	-	0	0
شباط	43	43.3	-	0	0
اذار	87	17.3	21.7	48	80
نيسان	86.7	20.7	9	57	95
23- ايار	49	33	-	-	-
المجموع	288	215		105	175

وتم حساب الاحتياجات المائية من برنامج CROPWAT [18] ولنفس الظروف والتي بلغت 217 ملم.موسم$^{-1}$ ، حيث ان برنامج CROPWAT لا يأخذ بنظر الاعتبار التغير في المحتوى الرطوبي قبل وبعد الري .

الصفات المدروسة

تم حصاد الأحواض يدوياً عند النضج التام بتاريخ 2010/5/23 وتم انتخاب أربعة أحواض عشوائياً تمثل معاملات الري لدراسة ماياتي :

1. الإنتاج : والمقصود به وزن الحبوب في الحوض الواحد (1م^2) والتي تم استخراجها من السنابل وزنها بوحدة غم م$^{-2}$ ثم تحويله إلى(طن هكتار$^{-1}$) .
2. عدد السنابل: تم حساب عدد السنابل في الحوض الواحد .
3. وزن 1000 حبة: تم انتخاب 1000 حبة عشوائياً من الحبوب ثم وزنه بوحدة (غم) .
4. ارتفاع النبات: تم حساب معدل طول خمسة نباتات عشوائياً من الحوض وتم القياس بوحدة (سم) .

كفاءة استخدام المياه

هنالك عدة مصطلحات لكفاءة استخدام المياه (كغم.هكتار$^{-1}$.ملم$^{-1}$) منها :

1. كفاءة استخدام مياه الري التكميلي الحقلية : والمقصود به هو قسمة حاصل الحبوب الناتج من الري (حاصل الحبوب تحت مستويات الري –حاصل الحبوب تحت الامطار) على كمية المياه المضافة من الري [20]. حيث كان انتاج المحصول لمعاملات الري(100 و50 و25% من احتياجه المائي، امطار فقط) 5.5 و4.4 و4.1 و3.5 طن.هكتار$^{-1}$ على التوالي . فان كفاءة استخدام مياه الري الحقلية هي 11.4 و10.3 و13.6 كغم.هكتار$^{-1}$.ملم$^{-1}$ على التوالي تحت اعماق الري 175 و87.5 و44 ملم .
2. كفاءة استخدام المياه المحصولية: والمقصود به هو قسمة حاصل الحبوب على كمية التبخر-نتح للمحصول [21]. حيث كان الاستهلاك المائي تحت الظروف القياسية 288 ملم.موسم$^{-1}$ عند إضافة كامل احتياجه المائي 175 ملم.موسم$^{-1}$. أما معاملات الري الاخرى (50 و25% من احتياجه المائي، امطار فقط) فان التبخر-نتح للمحصول يعدل بضربه بمعامل جهد ماء التربة Ks وكما في المعادلة الاتية [9] :

$$ETc_{adj} = ETc * Ks \quad \text{---------- (8)}$$

حيث أن :

ETc_{adj} : التبخر-نتح المعدل (الحقيقي) ملم. يوم$^{-1}$، Ks : معامل جهد ماء التربة (بدون وحدات).

ويحسب معامل جهد ماء التربة Ks من المعادلة الاتية [9] :

$$Ks = \frac{TAW - Dr}{TAW - RAW} \quad \text{---------- (9)}$$

حيث ان :

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

TAW: الماء المتيسرة الكلية في المنطقة الجذرية (ملم) ، RAW: الماء المتوفر بيسر في المنطقة الجذرية (ملم) ، Dr : ماء التربة المستنزف (ملم) .

يعتمد حساب Ks على الموازنة المائية اليومية في منطقة الجذور والتي تعتمد ايضا على مقدار المحتوى الرطوبي داخل التربة والذي يكون له دور مهم على مقدار استنزاف ماء التربة وحساب التبخر-نتح المعدل ETc_{adj} [9]. أما كمية المياه المستهلكة (التبخر-نتح المعدل) من المحصول للمعاملات الري (100 و50 و25% من احتياجه المائي، امطار فقط) فكانت 288 ، 260 ، 245 ، 215 ملم.موسم$^{-1}$ على التوالي ، فان كفاءة استخدام المياه المحصولية للمعاملات الري هي 19.1 ، 16.9 ، 16.7 ، 16.2 كغم.هكتار$^{-1}$.ملم$^{-1}$ على التوالي .

نسبة النقص بالانتاج

يتم حساب نسبة النقص بالانتاج من المعادلة الاتية [9] :

$$\left(1-\frac{y_a}{y_m}\right)=Ky\left(1-\frac{ETc_{adj}}{ETc}\right) \quad \text{---------- (10)}$$

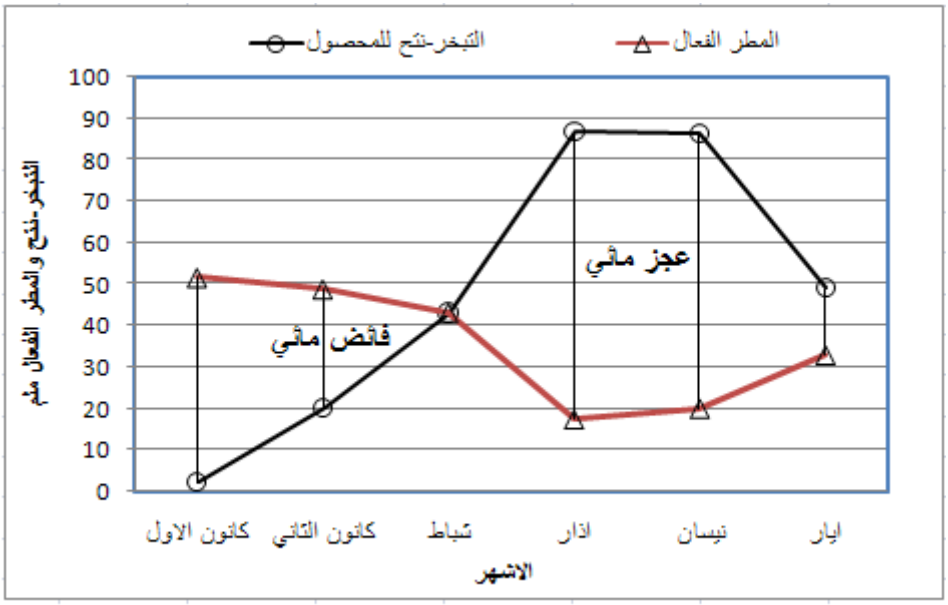
حيث إن :

y_a : الإنتاج الحقيقي للمحصول (كغم.هكتار$^{-1}$) ، y_m : أقصى إنتاج للمحصول بدون التأثر بجهد ماء التربة (كغم.هكتار$^{-1}$) ، ETc_{adj} : التبخر-نتح المعدل (الحقيقي) للمحصول نتيجة لجهد ماء التربة (ملم. يوم$^{-1}$) ، ETc : التبخر-نتح للمحصول للحالة القياسية (ملم. يوم$^{-1}$) ، Ky : معامل استجابة الإنتاج للماء . فان تطبيق الشطر الاول (الجانب الايسر) من المعادلة فتكون نسبة النقص بالانتاج للمعاملات الري (50 و25% من احتياجه المائي، امطار فقط) هي 20 ، 25.4 ، 36.3 % على التوالي مقارنة مع معاملة أعطاء كامل 100% من احتياجه المائي .

النتائج والمناقشة

الاحتياج المائي

يبين الشكل (1) الاحتياج المائي لمحصول الحنطة خلال موسم النمو ، حيث بلغ مجموع الاستهلاك المائي للمحصول 288 ملم.موسم$^{-1}$ تحت الظروف القياسية أما الأمطار الفعالة فكانت 215 ملم.موسم$^{-1}$ ، بينما كان إجمالي احتياجات ماء الري 175 ملم.موسم$^{-1}$. ويتكون الشكل (1) من مرحلتين الفائض والعجز المائي ، حيث يكون الفائض المائي يبدأ من بداية النمو ويستمر خلال أشهر كانون الأول والثاني وشباط لكون مياه الأمطار الساقطة على التربة اكبر من التبخر-نتح للمحصول ، حيث بلغ الاستهلاك المائي للمحصول 65.3 ملم لكون النبات لم يكتمل نموه ، وفيها يكون درجات الحرارة وسرعة الرياح بأقل معدلاتها في موسم الشتاء بينما تكون الإمطار بأعلى معدلاتها حيث بلغت الأمطار الفعالة 144 ملم في تلك المرحلة ، فذلك لا تحتاج إلى الري.



الشكل (1) : احتياجات ماء الري لمحصول الحنطة خلال موسم النمو

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

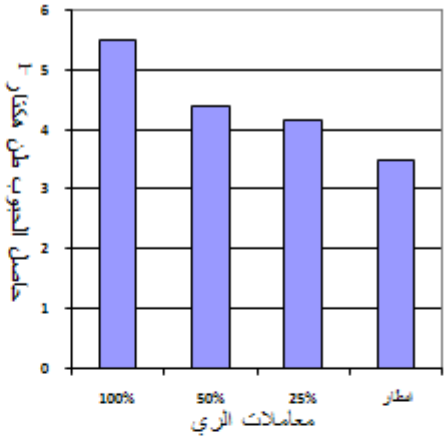
أما مرحلة العجز المائي فتبدأ من بداية شهر آذار وتستمر في شهر نيسان حيث تقل فيها كمية الأمطار الساقطة ، ويزداد في نفس الوقت التبخر-نتح للمحصول بزيادة عمر النبات (المرحلة المتوسطة) وفيها يزداد أيضا تأثير العوامل المناخية في المنطقة على النبات كدرجات الحرارة وسرعة الرياح في تلك الأشهر حتى يصل الاستهلاك المائي إلى أقصى عمق له في شهري آذار ونيسان، وهذا ما أكده [8,22] بان معدل التبخر-نتح اليومي يبدأ بالزيادة حتى يصل إلى أقصى معدل له في شهر نيسان . أما الاستهلاك المائي في شهري آذار ونيسان فقدرت بـ 173.7 ملم بينما كانت الأمطار الفعالة 38 ملم مما يتطلب إضافة ريات تكميلية في بداية شهر نيسان حيث بلغت 80 و40 و20 ملم بكامل 100 % وبنصف 50% وربع 25% من إجمالي احتياجه من ماء الري ، وفي بداية أيار حيث بلغت 95 و47.5 و24 ملم بكامل 100 % وبنصف 50% وربع 25% من تلك الاحتياجات لتلبية النقص الحاصل بالأمطار الساقطة . وفي هذا فان أعماق الري التكميلي جاءت موافقة لما أورده [23] بان أفضل إنتاج يمكن الحصول عند إضافة ري تكميلي في شهري آذار ونيسان بمقدار يتراوح من 100 إلى 150 ملم في شمال العراق . ويقل الاستهلاك المائي في مرحلته النهائية حيث قدر بـ49 ملم بينما كانت كمية المطر الفعال في أيار 33 ملم .

تأثير نسبة احتياجات الري على صفات المحصول

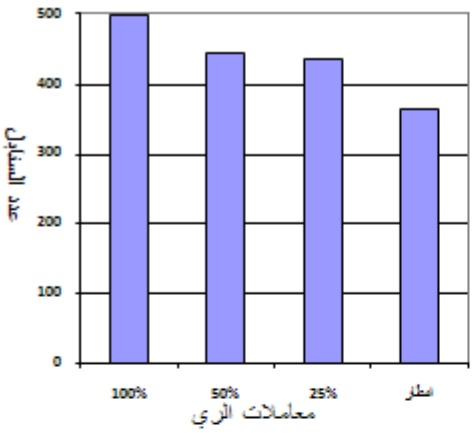
تبين الإشكال 2 ، 3 ، 4 ، 5 تأثير معاملات الري على الإنتاج الكلي للحبوب ، وعدد السنابل ، ووزن 1000حبة (غم) ، وارتفاع النبات (سم) . حيث نلاحظ بان جميع صفات الحاصل تزداد مع نسبة احتياجات الري عن الاعتماد على الأمطار . وهذا يتفق على ما أوردته المصادر [14, 24, 25] بأن جميع صفات المحصول ازدادت مع إعطاء الري التكميلي .

فان إعطاء المحصول كامل احتياجه المائي يودي إلى الحصول على أعلى إنتاج وهو 5.5 طن هكتار$^{-1}$ بينما إعطاء نصف احتياجه المائي يعطي إنتاج 4.4 طن هكتار$^{-1}$. وبينما إعطاء ربع احتياجه المائي يعطي إنتاج 4.1 طن هكتار$^{-1}$ ، أما عند اعتماد الأمطار فانه يعطي إنتاج 3.5 طن هكتار$^{-1}$.

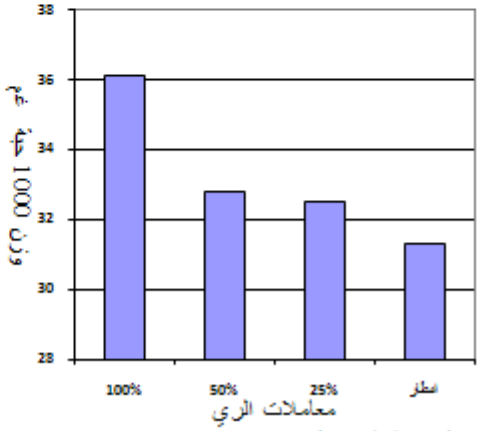
ويتضح أيضا إن استخدام الري التكميلي لتزويد 50% من احتياجات الري خفض الإنتاج إلى نسبة 20% من كامل 100% احتياجه المائي وهذه النسبة مطابقة لما وجدته منظمة ايكاردا في سوريا [26].



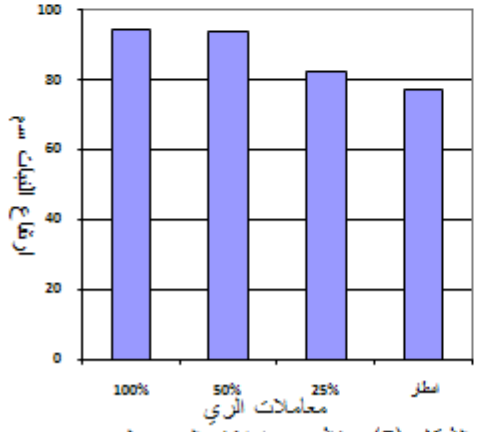
الشكل (2) : تأثير معاملات الري على حاصل الحبوب



الشكل (3) : تأثير معاملات الري على عدد السنابل



الشكل (4) : تأثير معاملات الري على وزن 1000 حبة



الشكل (5) : تأثير معاملات الري على ارتفاع النبات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الاستنتاجات والتوصيات

أوضحت النتائج بان جميع معدلات صفات حاصل الحنطة القاسية صنف شام3 كإنتاج الحبوب، وعدد السنابل، ووزن 1000 حبة ، وارتفاع النبات تزداد مع نسبة احتياجات الري عن الاعتماد على الأمطار في منطقة الموصل . فان إضافة عمق ماء ري تكميلي 175 ملم.موسم$^{-1}$ (كامل احتياجه المائي) إلى المحصول كان الإنتاج 5.5 طن هكتار$^{-1}$ بينما عند إضافة 87.5 ملم.موسم$^{-1}$ (نصف احتياجه المائي) انخفض إلى 4.4 طن هكتار$^{-1}$. وبينما عند إضافة 44 ملم.موسم$^{-1}$ (ربع احتياجه المائي) انخفض إلى4.1 طن هكتار$^{-1}$ ، أما عند اعتماد على الأمطار فان الإنتاج انخفض إلى 3.5 طن هكتار$^{-1}$.

وقد وجد بان أعلى كفاءة استخدام مياه الري الحقلية كانت 13.6 كغم.هكتار$^{-1}$.ملم$^{-1}$ عند إضافة ربع احتياجه المائي ويعزى ذلك بان إضافة كمية مياه قليلة وهي 44 ملم.موسم$^{-1}$ ازداد الإنتاج بمقدار 0.6 طن هكتار$^{-1}$ عن الاعتماد على الامطار. حيث وجدت منظمة ايكاردا من البحوث أنه يمكن الوصول إلى أقصى كفاءة لاستخدام مياه الري عند إضافة من ثلث إلى ثلثي كمية الري الكامل ، وحيث تعزى الكفاءة العالية إلى فعالية كميات ضئيلة من المياه في التخفيف من الاجهاد الرطوبي الشديد خلال أكثر المراحل حرجاً لنمو المحصول وخاصة أثناء امتلاء الحبوب [26] .

اما كفاءة استخدام المياه المحصولية فانخفضت إلى 16.9 ،16.7 ،16.2 كغم.هكتار$^{-1}$.ملم$^{-1}$ على التوالي للمعاملات الري (50 و25% من احتياجه المائي، امطار فقط) مقارنة مع كامل 100% الاحتياج المائي التي كانت 19.1 كغم.هكتار$^{-1}$.ملم$^{-1}$. ويعود السبب في ذلك إلى انخفاض قيم الاستهلاك المائي (الاستهلاك المائي يقل مع نقصان رطوبة التربة) وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده [21].

واتضح أيضا إن استخدام الري التكميلي لتزويد 50 و25 % من احتياجه المائي خفض الإنتاج إلى نسبة 20 و25.4 %على التوالي من كامل 100% احتياجه المائي ، بينما انخفض الإنتاج إلى 36.3 % عند الاعتماد على الامطار فقط لكون النبات تأثر بجهد ماء التربة .

ولهذا أوصي بمايأتي:

1. إعطاء كامل احتياجه المائي وهي 175 ملم.موسم$^{-1}$ في بداية شهري نيسان وأيار بمقدار 80 و95 ملم على التوالي حال توفر المياه للحصول على أعلى إنتاج 5.5 طن هكتار$^{-1}$.
2. إعطاء ربع احتياجه المائي وهي 44 ملم.موسم$^{-1}$ في بداية شهري نيسان وأيار بمقدار 20 و24 ملم على التوالي في حال ندرة المياه للحصول على إنتاج 4.1 طن هكتار$^{-1}$.
3. تكرار التجربة لعدة سنوات أخرى.

المصادر

1. عبد الوهاب ، عبد الصبور احمد .1998. استخدام مياه الري في الأراضي الزراعية بمصر بين الواقع والمأمول. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي ، العدد الثاني .السودان.
2. إسماعيل ، ليث خليل .1988. الري والبزل. كتاب صادر عن وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة الموصل ، العراق.
3. Doorenbos, J., and Pruitt, W. O. 1977.Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 24 , Rome, Italy.
4. Jensen, M.E., Robb, D.C.N. and Franzoy, C.E. 1970. Scheduling irrigations using climate-crop-soil data. Journal of Irrigation and Drainage. Div. (ASCE) 96(IR1):25-38.
5. الجبوري ، شفيقة سلطان عبد الله حسين .2002 . تقيم معادلة الفاو بينمان-مونتيث لحساب الاستهلاك المائي المرجعي ببيانات مناخية كاملة وناقصة في العراق . رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة الموصل ، العراق.
6 . جواد ، باسمة علي .1987. القيمة الفعلية للامطار واثرها في التباين المكاني لزراعة القمح والشعير في العراق. رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، العراق.
7. Sheet E.H. 1987. Modeling supplemental irrigation water requirement for wheat crop at Mosul area. M.Sc. Irrigation Sci., Engineering college , University of Mosul , Iraq.
8. الزوبع ، محمد صالح هلوش. 1978. الاحتياج المائي للحنطة وتأثير الري التكميلي بالرش على الإنتاج . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل . العراق.
9. Allen R.G., Pereira L.S., Raes D., and Smith M., 1998.Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56, Rome, Italy.
10. Smith, M., Allen, R., Monteith, J.L., Pereira, L.S., Perrier, A. and Segeren, A. 1992.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Report on the Expert Consultation for the Revision of FAO methodologies for crop water requirements. FAO-AGL, Rome, Italy.

11. وزارة النقل والموصلات ، هيئة الانواء الجوية ، شعبة المناخ ، بيانات غير منشورة .

12. Brouwer , C. , and Heibloem . M. 1986. Irrigation Water Management: Irrigation water needs. FAO Training manual No.3. Rome , Italy.

13. Taghouti , M. , Gaboun , F. , Nsarellah, N., Rhrib, R., El-Haila , M., Kamar , M., Abbad-Andaloussi , F. and S. M. Udupa .2010. Genotype x Environment interaction for quality traits in durum wheat cultivars adapted to different environments . African Journal of Biotechnology Vol. 9(21), pp. 3054-3062 .

14. علي ، وسام محمود .2009. تقدير الاستهلاك المائي لمحصول الحنطة (صنف أبو غريب) بطرق مختلفة تحت ظروف محافظة نينوى.رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.العراق.

15 . كبة ، سلام ابراهيم عطوف .عراق التنمية البشرية المستدامة /القسم الخامس .مقالة من الانترنيت، http//www.babil-nl.org/ga51x024.htm .

16. راين ، جون ، جورج اسطفان و عبد الرشيد .2003. تحليل التربة والنبات دليل مختبري. النسخة العربية ، الطبعة الثانية . المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، حلب ، سوريا.

17. Pereira ,L.S. , Allen ,R.G. ,and Alves , I . 1998. Irrigation water requirements .In : Persoons ,E. (ed). Functioning of hydraulic structures and monitoring of irrigation , chapter I/III of part II , Faculté des Sciences Agronomiques ,Louvain -la-Neuve . Portugal .

18. Smith M., 1992. CROPWAT-A computer program for irrigation planning and management. FAO Irrigation and Drainage Paper, 46, Rome, Italy.

19. Roy ,.K.C. 2000. Irrigation scheduling of wheat based on critical growth stage method .Bangladesh J .Agril .Res .25(3):445-454.

20. النعيمي، سالم يونس.2007. الاثر الاقتصادي على للري التكميلي على منتجي القمح(دراسة مشروع الري الجزيرة الشمالي) ، جوائز المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعامي 2006/ 2007 ، السودان .

21. سالم ، سيف الدين عبد الرزاق ، وعلي عبد فهد .2006. الاحتياجات المائية للذرة الصفراء تحت ظروف جدولة الري الكامل والناقص ، مجلة الاستثمار الزراعي ، العدد الرابع .

22. فهد ، علي عبد ، و اياد حسين علي المعيني .2010. كفاءة استعمال الماء لمحصول الحنطة تحت ظروف الشد المائي في وسط العراق ، مجلة كلية مدينة العلم الجامعة ، المجلد 2 ، العدد 2 ، الكاظمية المقدسة ، بغداد ، العراق .

23. Adary A. , A. Hachum , T. Oweis , and M. Pala, 2002. Wheat productivity under supplemental irrigation in northern Iraq, On-Farm water research report series No.2 , ICARDA , Syria .

24. عبد الرحمن ، سالم و احمد ازهر ذنون .2011. إدارة مياه الري التكميلي لمحصول الحنطة في منطقة الموصل .الموتمر الثاني عشر لهيئة التعليم التقني ، البحوث الزراعية والبيطرية ، الجزء 2 ، 64-58 ص ، بغداد ، العراق.

25. Zhang, H , Theib Y. O , Sonia G and Mustafa P. 1998. Water-use efficiency and transpiration efficiency of wheat under rain-fed conditions and supplemental irrigation in a Mediterranean-type environment . Plant and Soil 201: 295–305.

26. عويس ، ذيب ، الري التكميلي ، 2003. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، حلب ، سوريا.

تم اجراء البحث في المعهد التقني = ألموصل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com