J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 34 (6): 7103 - 7113, 2009

EFFECT OF IRRIGATION DEFICIT AND ADDITION OF CORN COBS ON CONSUMPTIVE USE AND YIELD OF WHEAT *Triticum aestivum* L.

Atee, Alaa S.
Soil and Water Dep.Collage of Agricultural- University of Baghdad
E-mail:alaasalih2008@yahoo.com

تأثير نقص الري واضافة كوالح الذرة الصفراء في الاستهلاك المائي ومحصول القمح *Triticum aestivum* L.

ألاء صالح عاتي
قسم علوم التربة والمياه- كلية الزراعة - جامعة بغداد
E-mail:alaasalih2008@yahoo.com

الملخص

تهدف الدراسة الى تحديد الاحتياجات المائية الفعلية وكفاءة استعمال المياه لمحصول القمح عند جدولة الري الكامل ونقص الري وباستعمال مجروش كوالح الذرة الصفراء كمحسن لخصائص التربة. نفذ البحث في حقول كلية الزراعة-جامعة بغداد للموسم الشتوي ٢٠٠٧-٢٠٠٨ واستعمل تصميم القطاعات الكاملة العشوائية ضمن تجربة عاملية تضمنت ١٠ معاملات بثلاث مكررات، شملت عاملين: الاول هو اضافة مجروش كوالح الذرة وبدون الاضافة والثاني معاملات الري التي تضمنت خمس معاملات: معاملة الري الكامل عند استنفاد ٥٠-٥٥% من الماء الجاهز ومعاملة قطع ريتين ضمن مراحل التفرعات والاستطالة والتزهير ونمو الحبة. حسبت كميات المياه لتعويض الاستنفاد الرطوبي لتشمل الطبقة ٠-٠,٢ م من الزراعة لغاية النمو الخضري وزيد عمق ماء الري ليشمل الطبقة ٠-٠,٤ م في مرحلتي التزهير والنضج الفسلجي. كما تم استعمال جميع العمليات الزراعية لخدمة المحصول حسب التوصيات. استعملت معادلة التوازن المائي لتحديد التبخر نتح الفعلي (الاستهلاك المائي ET_a) وتحديد التبخر نتح المرجعي من معادلة بنمان مونتيث المعدلة (ET_0) والتبخر من حوض التبخر (E) صنف A.

أدى استعمال كوالح الذرة بخلطها مع التربة الى خفض قيم التبخر نتح الفعلي (ETa) إذ تراوحت القيم من ٤٠٣ و٣٠٢ و٣٠٠ و٣٠٢ و٣٠٠ ملم في معاملة الري الكامل ومعاملات الري الناقص عند مرحلة التفرعات والاستطالة والتزهير ونمو الحبة، على التوالي في حالة الاضافة مقارنة بـ ٤٣١ و٣٨٩ و٣٨٣ و٣٨٤ و٣٧٣ ملم لنفس المعاملات عند عدم الاضافة، الامر الذي انعكس في تقليل الاحتياجات المائية للنبات وتوفير كمية مهمة من مياه الري، حوالي ٢٧-٢٨% و ١١-١٤% في معاملة التربة ومجروش الكوالح ومعاملة التربة فقط، على التوالي. انخفض معامل المحصول(Kc) خلال مراحل النمو عند استعمال مجروش كوالح الذرة. رافق ذلك حاصل حبوب مقارب لمعاملة المقارنة وزيادة كفاءة استعمال الماء الحقلي.

المقدمة

يعد نقص المياه أهم العوامل المحددة لانتاج المحصول في المناطق الجافة وشبه الجافة، اذ تعاني هذه المناطق من تغيرات واسعة في ظروف البيئة والمناخ إلى جانب التغيرات الواسعة في اشكال الجفاف سواء في التربة أو الجو أو فترات حدوثه. ويشمل هذا الموسم بأكمله أو في المراحل المبكرة أو المتاخرة منه، ففي مثل هذه الظروف تنخفض الأنتاجية وكفاءة أستعمال الماء فضلا عن تذبذبهما من سنة إلى أخرى (Oweis *et al.*, 2000). كما تحتل الموارد المائية في الوطن العربي مكانا" متميزا" بين الموارد الطبيعية وتلعب دورا" اساسيا" في حياة الانسان والبيئة. ان قطاع الزراعة هو المستهلك الرئيسي لهذه المياه والذي يبلغ في معظم الاقطار العربية حوالي ٩٠% (الزراعة والتنمية،١٩٩٩) من المياه المتاحة. من هنا يتضح الدور المهم الذي يمكن ان تلعبه الزراعة في اتخاذ الاجراءات والوسائل لغرض الاستعمال الأمثل لهذه المياه وايجاد التقنيات التي ترفع من كفاءة استعمالها.

تتسم عملية الري المتبعة حاليا بالعشوائية في عدد الريات وفي كمية الماء المضافة في كل ريـة ممـا أنعكس على أنخفاض كفاءة الري نتيجة الفواقد بالتبخر أو الرشح، من هنا تتوضح أهمية عملية جدولة الـري ودراسة الأستهلاك المائي بما يؤمن الحاجات المائية الفعلية خلال مراحل النمو والتي يرافقها الحد الأدنى من الضائعات أما من خلال أعطاء كميات قليلة من المياه لترطيب منطقة الجـذور الفعالـة ولـيس المجموعـة الجذرية بكاملها (Oweis *et al.*, 2000 و Annandale *et al.*,2000) أو أعطاء عـدد قليـل مـن الريات أو الري في المراحل الحرجة (Kheira,1989). ان ذلك سيزيد من كفاءة أستعمال الماء ويمكننـا من تحديد عدد الريات الفعلية التي يحتاجها المحصول لأنتاج أفضل حاصل. ويعد أدخال مفهوم الري الناقص (deficit irrigation) في العملية الزراعية والذي يتضمن حذف عدد من الريات خلال مراحل النمو الأكثر تحملا لنقص الماء من الوسائل المهمة لأدارة مياه الري وزيادة كفاءة أستعمالهما. كما أن اسـتعمال الـري الناقص عند مراحل نمو معينة قد يؤدي إلى تقليل الحاصل بدرجة محدودة وبشكل غير معنوي (Kirda *et al.*,1996) وبهذه الطريقة يمكن توفير كمية من المياه يمكن استغلالها لاغراض التوسـع الزراعـي. إذ أن استعمال طريقة الري الأفضل هي ليست بالضرورة أن تعطي أعلى أنتاج ولكنها تؤدي إلـى أعلـى كفـاءة استعمال للمياه (الحصول على أنتاج أعلى لكل وحدة ماء ري مضافة) من خلال تقليل عدد الريـات والتـي يكون لها تأثير قليل في الأنتاجية (Kirda,2000).

تؤدي إضافة المخلفات العضوية النباتية أو الحيوانية (خلط مع التربة أو تغطية) الى خفـض معـدلات التبخر من سطح التربة وزيادة المخزون المائي للتربة في المنطقة الجذرية ومن ثم تقليل كميات مياه الـري المستعملة من قبل المحصول وزيادة في كفاءة أستعمال المـاء (Abed and AL – Hadithi, 1988 والظفيري،١٩٩٨ والهادي وحسين،٢٠٠٠). توجد كوالح الذرة بكميات كبيرة في معامل التفريط بالقطر نظرا للتوسع في المساحات المزروعة بالذرة الصفراء في العراق فضلا عن كونها مادة رخيصة أقتصاديا، وهـي مادة محسنة لصفات التربة الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية (عاتي،٢٠٠٤).

يحتل محصول القمح *Triticum aestivum* L. المرتبة الأولى من حيث الأهمية والأنتاج بالنـسبة لمحاصيل الحبوب في العالم. فقد بلغت المساحة المزروعة منه بالعالم أكثر من ٢٢٠ مليون هكتـار قرابـة نصفها تقع في الدول النامية ومعظمها في المناطق الجافة وشبه الجافة ويعد مصدرا رئيسا للطاقة لأكثر مـن ١,٥ مليار نسمة (Cimmyt,1996). أن أستجابة محصول القمح لأضافات محددة من مياه الري واستعمال مفهوم الري الناقص من المواضيع التي يتطلب دراستها بشكل جيد بالنسبة للقطر العراقي حيث يعـاني مـن عجز مائي مقابل توافر مساحة كبيرة من الأراضي القابلة للزراعة ومن ثم يزداد المردود الزراعي، فـضلا عن عدد من البحوث (فهد ولخرون،٢٠٠٢ وتوفيق،٢٠٠٦) أجريت في القطر العراقي والتي استعملت تقنية الري الناقص لمحاصيل الذرة الصفراء والذرة البيضاء. من هنا جاءت فكرة البحث الى تحديد الاحتياجـات المائية الفعلية لمحصول القمح للموسم الشتوي ٢٠٠٧-٢٠٠٨ تحت الري الكامل والري الناقص اعتمادا على مراحل النمو من خلال جدولة الري وتحديد كمية المياه التي يمكن توفيرها وباضافة مجروش كوالح الـذرة الصفراء. كما يهدف الى ايجاد كفاءة استعمال المياه ومعامل المحصول نسبة الى التبخـر نـتح المرجعـي وحوض التبخر.

مواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في حقل تجارب قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد في أبي غريـب (٢٠ كم غرب بغداد) (على خط عرض ′٢٢ °٣٣ شمالا وخط طول′٢٤ °٤٤ شـرقا وارتفـاع ٣٤,١ م فـوق مستوى سطح البحر) خلال الموسم الشتوي ٢٠٠٧ – ٢٠٠٨ في تربـة مزيجـة غرينيـة (Silty loam) تصنف *Typic torrifluvent*. يبين جدول (١) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة وفقـا للطرق القياسية (Black *et al.*,1967; Page *et al.*, 1982). قدر توزيع حجوم دقائق التربة بطريقـة الماصة. قدرت الكثافة الظاهرية للتربة بطريقة الاسطوانة المعدنية (core sampler). قدرت سعة احتفاظ التربة للماء تحت الشدود ٠ و ٣٣ و ١٥٠٠ كيلو باسكال وتم حساب محتوى الماء الجاهز من الفـرق بـين رطوبة التربة عند الشد ٣٣ و ١٥٠٠ كيلوباسكال. تم الحصول على مستخلص التربة (١:١) لغرض تقـدير التوصيل الكهربائي (EC) والاس الهيدروجيني (pH).

جدول ١: بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

الخاصية		الكمية	وحدة القياس
الايصالية الكهربائية		٣,١٥	ديسيسيمنز/م
درجة التفاعل		٧,٣٨	
الرمل		٢٤٠	غم/كغم
الغرين		٥١٠	
الطين		٢٥٠	
النسجة		مزيجة غرينية	
الكثافة الظاهرية		١,٤٠	ميكاغرام/م٣
المادة العضوية		١٥,٦	غم/كغم
النسبة المئوية للرطوبة	الاشباع	٤٧,٧	%
	السعة الحقلية	٣٩,١	
	نقطة الذبول الدائم	١٢,٤	
	الماء الجاهز	١٨,٦	

حرثت الأرض بوساطة المحراث المطرحي القلاب ونعمت باستعمال الامشاط القرصية وقسم الحقل إلى الواح مساحة اللوح الواحد ١٦ م٢ مع ترك فاصلة مقدارها ١,٥ م بين لوح وآخر و ٢م بين المكررات لغرض السيطرة على حركة المياه افقيا من لوح إلى اخر ومنع تسرب الماء من الالواح المروية إلى الألواح غير المروية. زرعت الوحدات التجريبية بمحصول القمح *Triticum aestivum* L. صنف ابي غريب بتاريخ ٢٠/١١/٢٠٠٧ بمقدار ١٢٠ كغم/هكتار وسمدت أرض التجربة بسمادي اليوريا والسوبرفوسفات الثلاثي وفقا لما ذكر في (جدوع،١٩٩٥). أجريت جميع عمليات خدمة المحصول يدويا وبصورة دورية خلال موسم النمو بأكمله وحصدت النباتات بتاريخ ٥/ ٥/ ٢٠٠٨. تضمنت الدراسة عاملين هما :-

١. **مجروش كوالح الذرة الصفراء**

a - معاملة تربة فقط

b - معاملة تربة + اضافة مجروش كوالح الذرة الصفراء Corn cobs بمعدل ٤٠ طن / هكتار. خلط مجروش كوالح الذرة الصفراء (اقطار أقل من ٩ ملم) مع التربة لعمق ٠,١٥ - ٠,٢٠ م باستعمال الامشاط القرصية.

٢. **معاملات حجب الري (عملية الري الناقص)** وتضمنت معاملة واحدة للري الاعتيادي (الكامل) واربعة معاملات للري الناقص عند مراحل نمو النبات وكما يأتي:

a - معاملة ري كامل (مقارنة) عند استنفاد ٥٠-٥٥% من الماء الجاهز.

b - معاملة ري ناقص (قطع ريتين) عند مرحلة التفرعات (٣٠ يوم).

c - معاملة ري ناقص (قطع ريتين) عند مرحلة الاستطالة (٣٦ يوم).

d - معاملة ري ناقص (قطع ريتين) عند مرحلة التزهير (١٥ يوم).

e - معاملة ري ناقص (قطع ريتين) عند مرحلة امتلاء الحبة (٣٥ يوم)

تمت عملية الري باستعمال مياه نهر أبي غريب ذي إيصالية كهربائية ١,١٢ ديسيسيمنز/م بعد استنفاد ٥٠- ٥٥% من الماء الجاهز للنبات للطبقة ٠ - ٠,٢ م من الزراعة لغاية النمو الخضري وزيد عمق ماء الري للطبقة (٠ - ٠,٤ م) من بداية مرحلة التزهير وحتى الحصاد. وللسيطرة على كمية المياه المضافة لغرض تعويض النقص الرطوبي لكل معاملة تم استعمال انابيب بلاستيكية بقطر ٣ انج وربط في نهايتها عداد مائي حيث حسب عمق الماء الواجب أضافته لتعويض الاستنفاد الرطوبي باستعمال (معادلة ١) :(Kovda *et al.*,1973)

$$d = (\theta_{fc} - \theta_{ir}) \times D \ldots\ldots\ldots (1)$$

إذ أن :-

d = عمق الماء المضاف (ملم)

Θ_{fc} = الرطوبة الحجمية عند السعة الحقلية

Θ_w = الرطوبة الحجمية قبل الري

D = عمق التربة عند المجموع الجذري الفعال (ملم)

أستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design) وبثلاثة مكررات ووزعت المعاملات على الألواح عشوائيا ليكون عدد الوحدات التجريبية ٣٠ وحدة تجريبية. حللت البيانات احصائيا وتم مقارنة المتوسطات عند اختبار اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى ٥%. أستعملت كميات المياه المضافة في حساب قيم الأستهلاك المائي الفعلي (ET_a) للمحصول أبتداء من ٢٠ تشرين الثاني إلى أخر رية (الأسبوع الثاني من نيسان) من خلال معادلة الموازنة المائية (معادلة ٢) وعلى أعتبار ان المياه الارضية عميقة تقارب ٢م:

$$I+P=ET_a+\Delta S.....(2)$$

إذ أن :-

I = ماء الري المضاف (ملم)

P = المطر (ملم)

ET_a = التبخر - نتح الفعلي (ملم)

ΔS = التغير في خزين ماء التربة

تم اعتماد معادلة بنمان مونتيث المعدلة في قياس التبخر- نتح المرجعي (Allen et al.,1998) بالاعتماد على برنامج Cropwat (Smith,1992) وحسب (معادلة ٣):

$$ET_0=\frac{0.408(Rn-G)+\gamma\frac{900}{T+273}U_2(es-ea)}{\Delta+\gamma(1+0.3442)}.....(3)$$

اذ ان:

ET_0 = التبخر-نتح المرجعي (ملم/يوم)

G =التدفق الحراري للتربة (ميكاجول.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$)

Rn = صافي الاشعاع الساقط على الغطاء النباتي (ميكاجول.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$)

T = درجة الحرارة على ارتفاع ٢ م (م°)

U_2 = سرعة الرياح على ارتفاع ٢ م (م.ثا$^{-1}$)

es = ضغط البخار المشبع (كيلوباسكال)

ea = ضغط البخار الفعلي (كيلوباسكال)

$es-ea$ = عجز التشبع في ضغط بخار الماء (كيلوباسكال)

Δ = منحدر تدرج ضغط البخار (كيلوباسكال.م°$^{-1}$)

γ = ثابت السيكروميتر (كيلوباسكال.م°$^{-1}$)

كما تم حساب التبخر- نتح من حوض التبخر صنف A حسب المعادلة الآتية:

$$ET_0=K_p\times E_p.....(4)$$

ET_0 = التبخر-نتح المرجعي (ملم/يوم)

K_p = معامل حوض التبخر (بدون وحدات).

E_p = التبخر من الحوض (ملم)

كما حسب معامل المحصول (K_c) لنبات القمح بالأعتماد على ET_a و ET_o .

$$K_c = ET_a / ET_o \quad \text{.....(5)}$$

حسبت كفاءة استعمال الماء الحقلي (WUE_f) حسب (معادلة ٦) (Pene and Edi,1996):

$$WUE_f = GY / WA \quad \text{.....(6)}$$

إذ أن :-

WUE_f = كفاءة استعمال الماء الحقلي (كغم / م^3)

GY = حاصل الحبوب الكلي (كغم)

W = مياه الري المضافة إلى الحقل (م^3)

النتائج والمناقشة

المتطلبات المائية الكلية وحاصل النبات

يبين جدول ٢ مقدار الاستهلاك المائي الفعلي وكمية مياه الري وعدد الريات لمعاملات الري الكامل (المقارنة) والري الناقص (قطع ريتين) عند مراحل النمو المختلفة (التفرعات والأستطالة والتزهير ونمو الحبة) خلال الموسم باكمله. إذ يلاحظ ان معاملة المقارنة بدون إضافة مجروش كوالح الذرة أو باضافتها كان لها أعلى أستهلاك مائي فقد بلغ ٤٣١ و٤٠٣ ملم، على التوالي. يلاحظ ان هذه القيم تقل كثيراً عن نتائج التجارب التي اجريت في وسط العراق والتي بلغت ٤٤٦-٥١٠ ملم وابحاث اخرى بلغت ٦٠٠ ملم (الكواز واخرون، ١٩٧١ و Al-Kawaz and Gupta,1977). اذ ان تلك التجارب والابحاث لم تأخذ بنظر الاعتبار عمق المجموع الجذري الفعال الذي يجب ان يتم ترطيبه فقط.

جدول٢: عوامل الموازنة المائية لمعاملات الري الكامل والناقص لمحصول القمح

المعاملة	أوقات حجب الري	عدد الريات	عمق ماء المطر (ملم)	عمق ماء الري (ملم)	الاستهلاك المائي ETa (ملم)	كمية الماء المستخدم (م٣/هكتار)	حاصل الحبوب (كغم/هكتار)
تربة	الري الكامل	9	36	395	431	4310	7220ab*
	ري ناقص عند مرحلة التفرعات	7	36	353	389	3890	5820d
	ري ناقص عند مرحلة الاستطالة	7	36	347	383	3830	6670b
	ري ناقص عند مرحلة التزهير	7	36	348	384	3840	5860d
	ري ناقص عند مرحلة نمو الحبة	7	36	337	373	3730	6700b
تربة + مجروش الكوالح	الري الكامل	9	36	367	403	4030	8020a
	ري ناقص عند مرحلة التفرعات	7	36	266	302	3020	6260c
	ري ناقص عند مرحلة الاستطالة	7	36	264	300	3000	7190ab
	ري ناقص عند مرحلة التزهير	7	36	266	302	3020	6310c
	ري ناقص عند مرحلة نمو الحبة	7	36	264	300	3000	7210ab

* تشير الحروف المختلفة في العمود الى وجود فروقات معنوية عند اختبار أقل فرق معنوي (LSD 0.05)

بينما أدت معاملات قطع الري (الري الناقص) إلى خفض التبخر النتح الفعلي بنسب أختلفت حسب مراحل نمو النبات، والتي أظهرت فروقا بينها وبين معاملة المقارنة سواء بالإضافة أو بدون الإضافة، وقد بلغت نسبة الأنخفاض لمعاملات بدون الأضافة ٩,٧، ١١,١، ١٠,٩ و١٣,٥%عند قطع الري في مراحل

التفرعات والاستطالة والتزهير ونمو الحبة، على التوالي. وكانت نسبة الأنخفاض لمراحل قطع الري تحت ظروف الإضافة ٢٥,١، ٢٥,٦، ٢٥,٤- و ٢٥,٦٢%، على التوالي. ويعود سبب ذلك الى أن كميات مياه الري المضافة إلى معاملة المقارنة كانت أعلى من معاملات القطع مما أدى إلى زيادة عمليات النتح من قبل النبات والتبخر من سطح التربة وتتفق هذه النتائج مع الهادي وحسين (٢٠٠٠) والحديثي (٢٠٠٢) الذين وجدوا أن أعلى تبخر نتح فعلي كان عند معاملة المقارنة. فضلاً عن ان زيادة الاستهلاك المائي لمعاملة الري الكامل مقارنة مع معاملات الشد المائي تعود الى ان رطوبة التربة عند الري الكامل تكون قريبة من السعة الحقلية.

يبين جدول ٢ نتائج حاصل حبوب القمح صنف ابي غريب والتي تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين معاملة الري الكامل باضافة مجروش الكوالح او بدون الاضافة ومعاملتي الري الناقص عند مرحلة الاستطالة ونمو الحبة في معاملة التربة ومعاملة التربة ومجروش الكوالح. اذ نلاحظ على الرغم من انخفاض كميات الماء المضافة في معاملات الري الناقص خلال مرحلتي النمو الآنفة الذكر الا انها قد انتجت حاصلاً مقارباً لحاصل معاملة الري الكامل وغير مختلف عنه معنوياً. كما يلاحظ من النتائج انخفاض حاصل الحبوب بمرحلتي التفرعات والتزهير سواء بأضافة مجروش الكوالح او بدون الاضافة وهذا يؤكد حساسية محصول القمح للاجهاد المائي في مرحلتي التفرعات والتزهير مقارنة ببقية المراحل.

تأثير مجروش كوالح الذرة في كمية مياه الري

يلاحظ من جدول ٢ أن إضافة (خلط مجروش كوالح الذرة) مع التربة قد خفض كمية مياه الري بنسبة ٢٧,٤٨ ، ٢٨,١١ ، ٢٧,٥٩ و ٢٨,١٦ % عند مراحل التفرعات والأستطالة والتزهير ونمو الحبة، على التوالي. فيما بلغت نسبة الأنخفاض لمراحل قطع الري بدون الإضافة ١٠,٥٦ ، ١٢,٠٦ ، ١١,٨٨ و ١٤,٦٤ %، على التوالي. ويلاحظ تقارب قيم كميات مياه الري المستعملة في حالة إضافة كوالح الذرة باختلاف مراحل النمو وهذا يدل على دور الكوالح في أحتفاظ التربة بالرطوبة. إذ أدت اضافة مجروش الكوالح الى خفض معدلات التبخر من سطح التربة وزيادة المخزون المائي لها وبالتالي تقليل كميات مياه الري المستخدمة. ويعزى السبب في ذلك إلى أن معظم كمية التبخر التي حصلت من سطح التربة المعاملة بكوالح الذرة تمثل بالأساس كمية الماء التي قامت بأمتصاصها كوالح الذرة نفسها وتبخرت من خلالها دون دخولها إلى التربة، فضلاً عن أن الكوالح تعمل في المحافظة على محتوى رطوبي عالي في مقد التربة ولاسيما في الطبقة السطحية، إذ أن الكوالح تعمل عازلاً وتحول دون نفوذ الأشعاع الشمسي مباشرة إلى سطح التربة وبذلك تعمل على أمتصاص معظم طاقة الأشعاع الشمسي وبعثها للجو مرة أخرى لامتلاكها قيمة البيدو منخفضة، لذا ستنخفض كمية الطاقة الحرارية المتنقلة إلى أعماق التربة (النقيب،١٩٩٦ و الظفيري،١٩٩٨) مما يقلل من كمية التبخر من سطح التربة وزيادة المخزون الرطوبي في مقد التربة وجعله جاهزا للامتصاص من قبل جذور النبات.

وعليه نستطيع القول ان عدد الريات وصل عند معاملة الري الكامل ٩ ريات وكمية مياه الري ٣٩٥ و ٣٦٧ ملم في معاملة تربة وتربة ومجروش الكوالح، على التوالي (جدول ٢) لينخفض الى ٣٣٧-٣٥٣ ملم في معاملة تربة فقط و ٢٦٤-٢٦٦ ملم في معاملة التربة ومجروش الكوالح عند استعمال ٧ ريات في معاملات الري الناقص. وبلغ هذا الانخفاض ٢٧-٢٨% في معاملة التربة ومجروش الكوالح و ١١-١٤% في معاملة التربة فقط. لذا فان اختزال او تقليل كميات مياه الري المستعملة يعمل على اختزال الاستهلاك المائي الفعلي مقارب الى ٧% و ٣,٥% في معاملة التربة ومجروش الكوالح والتربة، على التوالي.

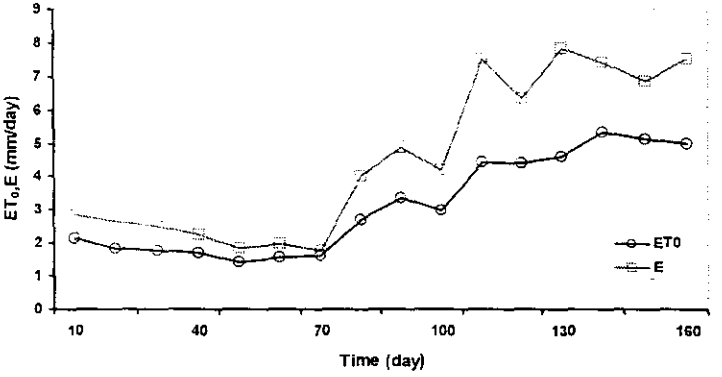
معدلات التبخر نتح المرجعي ET_o

يبين الشكل ١ قيم التبخر (E) من حوض التبخر صنف A خلال الاشهر من تشرين الثاني ولغاية نهاية شهر نيسان والتي تتضمن فترة نمو المحصول وقيم التبخر نتح المرجعي (ET_o) التي تم حسابها باستعمال معادلة بنمان مونتيث المعدلة. أن كل قيم E و ET_o تمثل معدل ١٠ أيام خلال شهر تشرين الثاني ولغاية نهاية شهر نيسان. إذ يلاحظ معدلات التبخر نتح المرجعي تبدأ بالأنخفاض مع موسم نمو القمح حتى تصل إلى أدنى قيم لها في شهر كانون الثاني إذ بلغت ١,٥٣ ملم/يوم، بعدها بدأت قيم ET_o بالأرتفاع تدريجيا حتى نهاية موسم نمو القمح لتصل أعلى قيم لها خلال شهر نيسان إذ بلغت ٥,١٤ ملم/يوم. أن أسباب أنخفاض قيم ET_o ثم أرتفاعها يعزى إلى أنخفاض وأرتفاع درجات الحرارة خلال موسم نمو المحصول. وكما هو الحال مع ET_o فأن قيم التبخر E أخذت نفس السياق إذ تنخفض مع تقدم موسم النمو حتى تصل

أدنى مستوياتها خلال شهر كانون الثاني إذ بلغت ١,٨٦ ملم/يوم تصل إلى أعلى قيم لها في شهر نيسان إذ بلغت ٧,٢٦ ملم/يوم.

بلغ التبخر نتح المرجعي ET_o ٥٢٤ ملم والتبخر من حوض التبخر E التجميعي ٨٠٦ ملم لمحصول القمح صنف ابي غريب مقارنة مع التبخر نتح الفعلي ET_a لمعاملات الري ٣٧٣-٤٣١ ملم في معاملة التربة فقط و ٣٠٠-٤٠٣ ملم في معاملة التربة ومجروش الكوالح.اذ يتضح زيادة قيم معدل التبخر في الحوض صنف A نتيجة ان عملية التبخر تحدث ليلا" ونهارا" بسبب الحرارة فضلا" عن الفرق في تركيز بخار الماء، كما تؤدي الرياح دورا" في ازالة بخار الماء من الطبقة المحيطة لتحل محلها طبقة هواء جافة فضلا" عن الاضطراب في درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية وانتقال الحرارة من خلال جوانب الحوض يؤثران في توازن الطاقة.

نلاحظ قيم ET_o المرجعي تستمر في الزيادة لان قيم هذه المعادلة تأخذ بنظر الاعتبار معظم المتغيرات المؤثرة في التبخر نتح (درجة الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية وساعات الاضاءة) وتعطي نتائج مقنعة في المناخات الجافة والرطبة كما انها تعطي تقديرات لمدد قصيرة خلال ساعات (FAO,1998). اما قيم ET_a فاعطت اقل قيم وذلك لتأثير عوامل النبات من خلال النتح والظروف الجوية وادارة المحصول التي تؤثر في عملية فتح وغلق الثغور (William et al., 1986).



شكل ١: التبخر نتح المرجعي (ET_0) والتبخر (E) ابتداءا من ٢٠ تشرين الثاني ولغاية نهاية شهر مايس لسنة الدراسة

حساب عامل المحصول

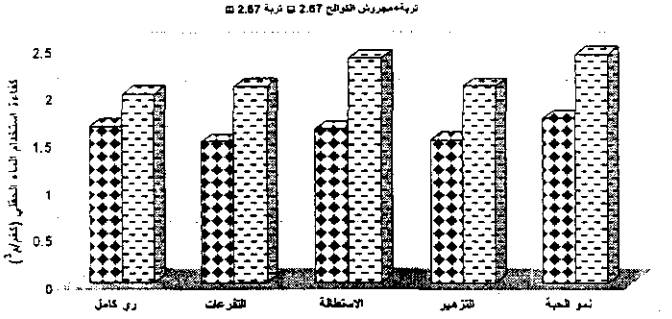
أعتمدت قيم الـ ET_o و E في حساب ثابت المحصول (K_c) لمحصول القمح من خلال النسبة بين قيم الـ ET_a وقيم الـ ET_o (جدول ٣). يظهر من الجدول أن قيم K_c قد تراوحت بين ٠,٧١-٠,٨٢ و ٠,٤٦-٠,٥٣ المحسوبة من معادلة بنمان مونتيث وحوض التبخر، على التوالي في معاملة التربة فقط و ٠,٥٧-٠,٧٦ و ٠,٣٧-٠,٥ في معاملة التربة ومجروش الكوالح. اذ سلكت قيم معامل المحصول K_c تحت ظروف الأضافة سلوكا مشابها لسلوكه تحت ظروف عدم الإضافة، الا أن قيم معامل المحصول كانت أقل لكون معاملات الإضافة حافظت على محتوى رطوبي في التربة (الحديثي،٢٠٠٢) وحافظت على التوازن الحراري (القيسي، ١٩٩٦). وقد ادت مراحل القطع إلى حصول أنخفاض قيم معامل المحصول مقارنة مع معاملة المقارنة ويرجع السبب في ذلك ربما إلى زيادة كمية الماء الجاهز للنبات في معاملة المقارنة كون الرطوبة فيها قريبة من السعة الحقلية والذي ادى إلى رفع قيمة الماء المستهلك خلال مدة النمو (الحديثي،٢٠٠٢).

كفاءة استعمال الماء الحقلي

يبين شكل (٢) وجدول (٣) التأثير المعنوي لإضافة مجروش الكوالح في كفاءة استعمال الماء الحقلي مقارنة مع معاملة بدون إضافة. إذ بلغت نسبة الزيادة في كفاءة استعمال الماء الحقلي ٣٦%. يعود سبب ذلك إلى تفوق معاملة إضافة مجروش الكوالح في حاصل الحبوب وانخفاض أستهلاك النبات للماء بسبب الإضافة مقارنة مع معاملة بدون إضافة، فضلا عن الخصائص التي تتصف بها الكوالح في تحسين بناء التربة وزيادة المسامية الهوائية ورفع مستوى الماء الجاهز (عاتي،٢٠٠٤). كما أن إضافة مجروش الكوالح تساعد في توفر الماء في التربة الذي يؤدي إلى نمو الخلايا النباتية بشكل طبيعي وزيادة سرعة انقسامها وكذلك انتظام عملية التمثيل الضوئي فضلا عن زيادة جاهزية العناصر الغذائية (Harder et al.,1982). وبلغت أعلى قيم كفاءة الأستهلاك المائي الحقلي عند معاملة الري الناقص في مرحلة نمو الحبة. تعزى هذه الزيادة إلى الأنتاج العالي من الحبوب لهذه المعاملة والذي لم يختلف معنويا عن معاملة المقارنة (ري كامل) في حالة الإضافة أو بدونها من جهة، وانخفاض كل من كمية مياه الري المضافة إلى الحقل. بينما نلاحظ أن محصول القمح حساس للأجهاد (قطع ريتين) في مرحلة التفرعات والتزهير الأمر الذي أدى إلى أنخفاض كفاءة الأستهلاك المائي فيها وإلى أنخفاض الحاصل بسبب الحصول على حبوب ضامرة خصوصا إذا ترافق نقص الماء مع أرتفاع درجات الحرارة وسرعة الرياح (FAO,1986).

جدول ٣: عامل المحصول وكفاءة استعمال الماء الحقلي لمعاملات الري واضافة مجروش الكوالح لمراحل نمو محصول القمح

المعاملة	أوقات حجب الري	عامل المحصول (Kc)		كفاءة استعمال الماء الحقلي (كغم/م³)
		بثمان	حوض التبخر	
تربة	الري الكامل	0.82	0.53	1.66
	ري ناقص عند مرحلة التفرعات	0.74	0.48	1.50
	ري ناقص عند مرحلة الاستطالة	0.73	0.48	1.74
	ري ناقص عند مرحلة التزهير	0.73	0.48	1.52
	ري ناقص عند مرحلة نمو الحبة	0.71	0.46	1.80
المعدل		0.75a	0.49a	b٤1.6
تربة + مجروش الكوالح	الري الكامل	0.76	0.50	2.00
	ري ناقص عند مرحلة التفرعات	0.58	0.37	2.08
	ري ناقص عند مرحلة الاستطالة	0.57	0.37	2.39
	ري ناقص عند مرحلة التزهير	0.58	0.37	2.09
	ري ناقص عند مرحلة نمو الحبة	0.57	0.37	2.42
المعدل		0.61b	0.40b	2.19a



شكل ٢: كفاءة الاستهلاك المائي الحقلي لمعاملات الري واضافة مجروش الكوالح لمرحل نمو محصول القمح

الاستنتاجات و التوصيات

على ضوء نتائج الدراسة الحالية نستطيع القول إلى أن معرفة أوقات نمو وتشكل أعضاء مكونات الحاصل من خلال دراسة مدد النمو مهمة جدا لأنها تمكننا من تجنب حدوث أي أجهادات سواء مائية أو حرارية قد تلحق ضررا بأحد من هذه المكونات كذلك تمكننا من أجراء التطبيقات الحقلية بتوقيت مناسب يتزامن مع مراحل نمو وتشكل هذه المكونات ومن ثم زيادة الحاصل. كما تعكس لنا النتائج تأثير إضافة مجرش الكوالح في زيادة كفاءة استعمال الماء وتوفير عدد الأمتار المكعبة اللازمة لانتاج كغم واحد من حاصل الحبوب. عليه تعد جدولة الري اعتماداً على الاستنزاف الرطوبي في المحيط الجذري وممارسة الري الناقص تقنيات فاعلة وكفوءة لزيادة استعمال المياه وتوفير كميات كبيرة من مياه الري لخدمة استراتيجية ادارة الموارد المائية لمواجهة العجز المائي باتجاه تحقيق الامن الغذائي. كما نوصي بضرورة الري في مراحل التفرعات والازهار بدلالة انخفاض كفاءة استعمال الماء وحاصل الحبوب بحجب الري في هذه المراحل. كما نؤكد من الضروري عدم اعتماد مدد محددة للري (فواصل بين الريات) والناتجة من قسمة الاستهلاك المائي الكلي على عدد الريات المتوقعة ولكن يتم حساب كمية الماء الواجب اضافته اعتماداً على استنزاف رطوبة التربة لمنطقة الجذور الفعالة مع الاعتبار مراحل النمو الحرجة.

المراجع

الحديثي، سيف الدين عبد الرزاق. ٢٠٠٢. جدولة الري الناقص لمحصول الذرة الصفراء لزيادة كفاءة استعمال المياه . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الزراعة والتنمية. ١٩٩٩. الموارد المائية المتجددة واستخداماتها في العالم. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية. العدد الاول، السنة الثامنة عشر. ٤٧-٥٣.

الظفيري، عبد الله علي. ١٩٩٨. تاثير التغطية في التبخر – نتح وعلاقة ذلك برطوبة التربة ونمو وحاصل الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد. ٥٣ – ٧٥.

القيسي، عبد الوهاب عبد الرزاق.١٩٩٦. تكييف ونمذجة النظام الحراري للتربة تحت ظروف الانفاق البلاستيكية. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الهادي، صباح شافي وحسين علي شهاب. ٢٠٠٠. الأستهلاك المائي لمحصول الشعير تحت تأثير نقص رطوبة التربة وإضافة المخلفات العضوية. مجلة الزراعة العراقية. ٥ (٢): ٤٧ – ٥٦.

توفيق، حسام الدين أحمد. ٢٠٠٦. أستجابة الذرة البيضاء *Sorghum biocolor* L. لنقص الري خلال مراحل النمو المختلفة وأثر ذلك في توزيع الجذور. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد . ٥٤ – ٨٣.

جدوع، خضير عباس. ١٩٩٥. الحنطة حقائق وأرشادات . منشورات وزارة الزراعة ، الهيئة العامة للأرشاد والتعاون الزراعي .

عاتي، الاء صالح. ٢٠٠٤. تاثير اضافة مجروش كوالح الذرة الصفراء في بعض خصائص التربة. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

Abed, F. M. and I. K. AL - Hadithi. 1988. Recycling of organic mulching on some soil properties and plant growth. Third Arab International Soil Energy Conference Baghdad. 8 - 26.

Al-Kawaz, G. M. and S. K. Gupta. 1977. Effect of different soil moisture on the comsuptive use and yield of wheat. Scientific Res. Institute, Center of Natural Resources Report. No. 104.

Allen, R. G., L. S. Pereira, D. Raes, M. Smith. 1998. Crop Evapotranspiration. FAO Irrigation and Drainage paper 56, Rome.

Annandale, J. G., G. S. Campbell, F. C. Oliver and N. Z. Jovanovic. 2000. Predicting crop water uptake under full and deficit irrigation: an example using pea (Pisum sativum L ev. puget. irrigation Sci. 19:65-72.

Black, C. A. 1965. Methods of Soil Analysis. Am. Soc. Agron. No. 9 Part. 1 and 2. Madison, Wisconsin, USA.

Cimmyt, C. 1996. World wheat facts and trends understanding global trends in the use of wheat diversity and International flows of wheat genetic resores. Cimmyt. Mexico. D. F.

FAO,1986.Crop Water Requirement Irrigation and Drainage. Paper 24.164-1690 Rome.

FAO.1998. Crop Evapotranpiration Guidelines for Computing Crop Water Requirement. FAO. Irrigation and Drainage paper 56.

Harder, H., R. Carlson and R. Snow. 1982. Yield, Yield component and nutrient eon tent of corn grain as influence by post silking moisture stress. Agron. J. 74: 275 - 278.

Kheira, K., R. Dawood and E. Mahdy. 1989. Effect of Soil Water stress on some technological characteristics of wheat. Assiut. J. Agric. Sci. 20 (2) : 120 - 128 .

Kirda, C. 2000. Deficit irrigation Scheduling based on Plant growth stage showing water stress tolerance Deficit irrigation practices, FAO.

Kirda, C., R. Kanber K. Tulucu and H. Gungor. 1996. Yield response of cotton, Maize, Soy beam Sugar , beet , Sunflower and Wheat to deficit irrigation . In: Nuclear Technique to Assess. Irrigation Schedules for field Crops. 243 - 260. IAEA, TECDOC - 888, Vienna.

Kovda. V., C. Vanden Berg and R. Hangun. 1973. Irrigation, Drainage and Salinity . FAO UNESCO , London .

Oweis, T., H. Zhang and M. Pala. 2000. Water use efficiency of rain fed and irrigated bread wheat in Mediterranean environments.

Page, A., R. Miller and D. keeney. 1982. Methods of Soil Analysis Part 2 . Chemical and Microbiological properties 2nd edition Am. Soc. Agron. Inc. Publisher , Madison, Wisconsin, USA.

Pene, C. B. G., and G. K. Edi. 1996. sugarcane yield response to deficit irrigation at two growth stage. *Irr.* Nuclear Techniques to Assess Irrigation Schedules for Field Crop. IAEA, TECDOC - 888,pp. 115-129. Vienna.

Smith, M. 1992. CROPWAT. A computer program for planning and Management. FAO, Irrigation and Drainage. Paper 46, Rome.

William, R., W. R. Kneebone and I. L. Pepper. 1986. consumptive water use by sub irrigation turf grass under desert condition. J. Agric. Water Recourse. 5:201-219.

EFFECT OF IRRIGATION DEFICIT AND ADDITION OF CORN COBS ON CONSUMPTIVE USE AND YIELD OF WHEAT *Triticum aestivum* L.

Atee, Alaa. S.
Soil and Water Dep.Collage of Agricultural- University of Baghdad
E-mail:alaasalih2008@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of the study was to estimate the crop water requirement of wheat with corn cobs using as soil properties demented. The study was carried out in field of Agricultural Collage- University of Baghdad during winter season 2007-2008. The experimental design with factorial experimental was used Randomized Complete Block Design including ten treatments in three replicates. The first factor include with and without addition of corn cobs. Whereas the second one was irrigation including five treatments (full irrigation (control), irrigation was imposed at 50-55% depletion of available water). The non complete irrigation omitting two irrigation at tillering stage, joinfing stage, flowering and growth grain stage. The water content of depletion water for 0-0.2m layer was calculated from planning till shoot growth and increasing of irrigation water depth to include 0-0.4m during flowering and yield formation stages. All agricultural processes for crop management were used according to recommendation. Actual evapotranspiration was estimate using water balance equation, reference evapotranspiration from modified Penman Montieth equation, and evaportation from class A-pan.

The mixing of corn cobs with soil caused reducing actual evapotranspiration (ETa) values. ETa values of complete irrigation and complete irrigation during stages of tillering, joinfing, flowering and growth grain were 403, 302, 300, 302 and 300 mm, respectively. While the values in refers (non-addition) treatment were 431, 389, 383, 384 and 373 mm, respectively. These results reflected on reducing the water requirement of plant and saving an important amount of water 27-28% and 11-14% in corn cobs soil treatment and soil treatment only, respectively. Crop coefficient was reduced during growth stages when corn cobs used, and increasing the efficiencies of water using.