

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 وازدانة 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

المخلص

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 الازدانة والثاني معاملات الري التي تضمنت خمس معاملات: معاملة الري الكامل عند استفاد ٥٠-٥٥% من الماء الجاهز ومعاملة قطع ريتين ضمن مراحل النقرعات والاسطالة والتزهير ونمو الحبة. حسبت كميات المياه لتعويض الاستنفاد الرطوبي لتشمل الطبقة ٠-٢٠ م من الزراعة لغاية النمو الخضري وزيد عمق ماء الري ليشمل الطبقة ٠-٤٠ 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 إلى خفض قيم التبخرنتح الفعلي (ET_a) إذ تراوحت القيم من ٤٠٣ و ٣٠٢ و ٣٠٠ و ٣٠٢ و ٣٠٠ ملم في معاملة الري الكامل ومعاملات الري الناقص عند مرحلة النقرعات والاسطالة والتزهير ونمو الحبة، على التوالي في حالة الازدانة مقارنة بـ ٣٨٣ و ٣٨٩ و ٤٣١ و ٣٨٤ و ٣٧٣ ملم لنفس المعاملات عند عدم الازدانة، الأمر 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 (K_c) 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 لإنتاج المحصول في المناطق الجافة وشبه الجافة، إذ تعاني هذه المناطق من تغيرات واسعة في ظروف البيئة والمناخ إلى جانب التغيرات الواسعة في أشكال الجفاف سواء في التربة أو الجو أو فترات حدوثه. ويشمل هذا الموسم بأكمله أو في المراحل المبكرة أو المتأخرة منه، ففي مثل هذه الظروف تنخفض الإنتاجية وكفاءة استعمال الماء فضلاً عن تذبذبها من سنة إلى أخرى ($Oweis et al.$, 2000). كما تحتل الموارد المائية في الوطن العربي مكاناً متميزاً "بين الموارد الطبيعية وتلعب دوراً أساسياً" في حياة الإنسان والبيئة. إن 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 وابداء التقنيات التي ترفع من كفاءة استعمالها.

تنتم عملية الري المتبعة حالياً بالعشوائية في عدد الريات وفي كمية الماء المضافة في كل رية مما انعكس على انخفاض كفاءة الري نتيجة الفواقد بالتبخر أو الرشح، من هنا تتوضح أهمية عملية جدولة الري ودراسة الاستهلاك المائي بما يؤمن الحاجات المائية الفعلية خلال مراحل النمو والتي يرافقها الحد الأدنى من الضائعات أما من خلال إعطاء كميات قليلة من المياه لترطيب منطقة الجذور الفعالة وليس المجموعة الجذرية بكاملها (Oweis et al., 2000 و Annandale et al., 2000) أو إعطاء عدد قليل من الريات أو الري في المراحل الحرجة (Kheira, 1989). ان ذلك سيزيد من كفاءة استعمال الماء ويمكننا من تحديد عدد الريات الفعلية التي يحتاجها المحصول لإنتاج أفضل حاصل. ويعد إدخال مفهوم الري الناقص (deficit irrigation) في العملية الزراعية والذي يتضمن حذف عدد من الريات خلال مراحل النمو الأكثر تحملاً لنقص الماء من الوسائل المهمة لإدارة مياه الري وزيادة كفاءة استعمالها. كما أن استعمال الري 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 لأغراض التوسع الزراعي. إذ أن استعمال طريقة الري الأفضل هي ليست بالضرورة أن تعطي أعلى إنتاج ولكنها تؤدي إلى أعلى كفاءة استعمال للمياه (الحصول على إنتاج أعلى لكل وحدة ماء ري مضافة) من خلال تقليل عدد الريات والتي يكون لها تأثير قليل في الإنتاجية (Kirda, 2000).

تؤدي إضافة المخلفات العضوية النباتية أو الحيوانية (خلط مع التربة أو تغطية) إلى خفض معدلات التبخر من سطح التربة وزيادة المخزون المائي للتربة في المنطقة الجذرية ومن ثم تقليل كميات مياه الري المستعملة من قبل المحصول وزيادة كفاءة استعمال الماء (Abed and AL – Hadithi, 1988 والظفيري، ١٩٩٨ والهادي وحسين، ٢٠٠٠). توجد كوالج الذرة بكميات كبيرة في معامل التفريط بالقطر نظراً للتوسع في المساحات المزروعة بالذرة الصفراء في العراق فضلاً عن كونها مادة رخيصة اقتصادياً، وهي مادة محسنة لصفات التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية (عاتي، ٢٠٠٤).

يحتل محصول القمح *Triticum aestivum* L. المرتبة الأولى من حيث الأهمية والإنتاج بالنسبة لمحاصيل الحبوب في العالم. فقد بلغت المساحة المزروعة منه بالعالم أكثر من ٢٢٠ مليون هكتار قرابة نصفها تقع في الدول النامية ومعظمها في المناطق الجافة وشبه الجافة ويعد مصدراً رئيساً للطاقة لأكثر من ١,٥ مليار نسمة (Cimmyt, 1996). أن استجابة محصول القمح لإضافات محددة من مياه الري واستعمال مفهوم الري الناقص من المواضيع التي يتطلب دراستها بشكل جيد بالنسبة للقطر العراقي حيث يعاني من عجز مائي مقابل توافر مساحة كبيرة من الأراضي القابلة للزراعة ومن ثم يزداد المردود الزراعي، فضلاً عن عدد من البحوث (فهد وآخرون، ٢٠٠٢ وتوفيق، ٢٠٠٦) أجريت في القطر العراقي والتي استعملت تقنية الري الناقص لمحاصيل الذرة الصفراء والذرة البيضاء. من هنا جاءت فكرة البحث الى تحديد الاحتياجات المائية الفعلية لمحصول القمح للموسم الشتوي ٢٠٠٧-٢٠٠٨ تحت الري الكامل والري الناقص اعتماداً على مراحل النمو من خلال جدولة الري وتحديد كمية المياه التي يمكن توفيرها وبإضافة مجروش كوالج الذرة الصفراء. كما يهدف الى ايجاد كفاءة استعمال المياه ومعامل المحصول نسبة الى التبخر نتج المرجعي وحوض التبخر.

مواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في حقل تجارب قسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة بغداد في أبي غريب (٢٠ كم غرب بغداد) (على خط عرض ٣٣° ٢٢' شمالاً وخط طول ٤٤° ٢٤' شرقاً وارتفاع ٣٤,١ م فوق مستوى سطح البحر) خلال الموسم الشتوي ٢٠٠٧ - ٢٠٠٨ في تربة مزيج غرينية (Silty loam) تصنف *Typic torrifluent*. يبين جدول (١) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة وفقاً للطرق القياسية (Black et al., 1967; Page et al., 1982). قدر توزيع حجوم دقائق التربة بطريقة 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 الفرق بين رطوبة التربة عند الشد ٣٣ و ١٥٠٠ كيلو باسكال. تم الحصول على مستخلص التربة (١:١) لغرض تقدير التوصيل الكهربائي (EC) والاس الهيدروجيني (pH).

جدول ١: بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

الخاصية	الكمية	وحدة القياس
الإيصالية 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/م ^٣
المادة العضوية	١٥,٦	غم/كغم
النسبة المئوية للرطوبة	الإشباع	٤٧,٧
	السعة الحقلية	٢٩,١
	نقطة الذبول الدائم	١٢,٤
	الماء الجاهز	١٨,٦

حرثت الأرض بواسطة المحراث المطرحي القلاب ونعمت باستعمال الأمشاط القرصية وقسم الحقل إلى الواح مساحة اللوح الواحد ١٦ م^٢ مع ترك فاصلة مقدارها ١,٥ م بين لوح وآخر و ٢ م بين المكررات لغرض السيطرة على حركة المياه أفقياً من لوح إلى آخر ومنع تسرب الماء من الألواح المروية إلى الألواح غير المروية. زرعت الوحدات التجريبية بمحصول القمح *Triticum aestivum* L. صنف أبي غريب بتاريخ ٢٠٠٧/١١/٢٠ بمقدار ١٢٠ كغم/هكتار وسمدت أرض التجربة بسماذي البورينا والسوبرفوسفات الثلاثي وفقاً لما ذكر في (جدوع، ١٩٩٥). أجريت جميع عمليات خدمة المحصول يدوياً 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 + إضافة مجروش كوالح الذرة الصفراء Corn cobs بمعدل ٤٠ طن / هكتار. خلط مجروش كوالح الذرة الصفراء (أقطار أقل من ٩ ملم) مع التربة لعمق ٠,١٥ - ٠,٢٠ م باستعمال الأمشاط القرصية.

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

- a - معاملة ري كامل (مقارنة) عند استفاد ٥٠-٥٥% من الماء الجاهز.
- b - معاملة ري ناقص (قطع ريئين) عند مرحلة التفراعات (٣٠ يوم).
- c - معاملة ري ناقص (قطع ريئين) عند مرحلة الأستطالة (٣٦ يوم).
- d - معاملة ري ناقص (قطع ريئين) عند مرحلة التزهير (١٥ يوم).
- e - معاملة ري ناقص (قطع ريئين) عند مرحلة امتلاء الحبة (٣٥ يوم)

تمت عملية الري باستعمال مياه نهر أبي غريب ذي إيصالية كهربائية ١,١٢ ديسيسيمنز/م بعد أستنفاد 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 أنابيب بلاستيكية بقطر ٣ أنج وربط في نهايتها عداد مائي حيث حسب عمق الماء الواجب أضافته لتعويض الأستنفاد الرطوبي باستعمال (معادلة ١) (Kovda et al., 1973):

$$d = (\theta_{fc} - \theta_w) \times D \dots \dots \dots (1)$$

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)
 استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design) وبثلاثة مكررات ووزعت المعاملات على الألواح عشوائياً ليكون عدد الوحدات التجريبية ٣٠ وحدة تجريبية. حللت البيانات احصائياً^١ 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 ابتداء من ٢٠ تشرين الثاني إلى آخر رية (الأسبوع الثاني من نيسان) من خلال معادلة الموازنة المائية (معادلة ٢) وعلى اعتبار ان المياه الارضية عميقة تقارب ٢م:

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

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):

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

إذ أن:

ET_0 = التبخر-نتح المرجعي (ملم/يوم)

G = التدفق الحراري للتربة (ميكا جول.م^{-٢}.يوم^{-١})

Rn = صافي الاشعاع الساقط على الغطاء النباتي (ميكا جول.م^{-٢}.يوم^{-١})

T = درجة الحرارة على ارتفاع ٢ م (°م)

U_2 = سرعة الرياح على ارتفاع ٢ م (م.ثا^{-١})

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^{-١})

γ = ثابت السيكروميتر (كيلوباسكال.م^{-١})

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

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

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 بالاعتماد على ET_a و ET_0 .

$$K_c = \frac{ET_a}{ET_0} \dots \dots \dots (5)$$

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

$$WUE_f = GY/WA \dots \dots \dots (6)$$

إذ أن :-

WUE_f = كفاءة استعمال الماء الحقلية (كغم / م^٢)

GY = حاصل الحبوب الكلي (كغم)

W = مياه الري المضافة إلى الحقل (م^٣)

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 بأكمله. إذ يلاحظ أن معاملة المقارنة بدون إضافة مجروش كوالح الذرة أو بإضافتها كان لها أعلى أستهلاك مائي فقد بلغ ٤٣١ و ٤٠٣ ملم، على التوالي. يلاحظ أن هذه القيم تقل كثيراً عن نتائج التجارب التي أجريت في وسط العراق والتي بلغت ٤٤٦-٥١٠ ملم وإبحاث أخرى بلغت ٦٠٠ ملم (الكواز وآخرون، ١٩٧١ و Al-Kawaz and Gupta,1977). إذ أن تلك التجارب والإبحاث لم تأخذ بنظر الاعتبار عمق المجموع الجذري الفعال الذي يجب أن يتم ترطيبه فقط.

جدول ٢: 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 (كغم/٣هكتار)	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 الأستطالة	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 الأستطالة	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 النتج الفعلي بنسب اختلفت حسب مراحل نمو النبات، والتي أظهرت فروقاً بينها وبين معاملة المقارنة سواء بالإضافة أو بدون الإضافة، وقد بلغت نسبة الانخفاض لمعاملات بدون الأضافة ٩,٧، ١١,١، ١٠,٩ و ١٣,٥% عند قطع الري في مراحل التفرعات والأستطالة والتزهير ونمو الحبة، على التوالي. وكانت نسبة الانخفاض لمراحل قطع الري تحت ظروف الإضافة ٢٥,١، ٢٥,٦، ٢٥,١ و ٢٥,٦٢%، على التوالي. ويعود سبب ذلك إلى أن كميات مياه الري المضافة إلى معاملة المقارنة كانت أعلى من معاملات القطع مما أدى إلى زيادة عمليات النتج من قبل النبات والتبخر من سطح التربة وتتفق هذه النتائج مع الهادي وحسين (٢٠٠٠) والحديثي (٢٠٠٢) الذين وجدوا أن أعلى تبخر نتج 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 الكوالج او بدون الاضافة ومعاملي الري الناقص عند مرحلة الاستطالة ونمو الحبة في معاملة التربة ومعاملة التربة ومجروش الكوالج. اذ نلاحظ على الرغم من انخفاض كميات الماء المضافة في معاملات الري الناقص خلال مرحلتي النمو الانفة الذكر الا انها قد انتجت حاصلًا "مقاربًا" لحاصل معاملة الري الكامل وغير مختلف عنه معنويًا". كما يلاحظ من النتائج انخفاض حاصل الحبوب بمرحلتي التفريعات والتزهير سواء بأضافة مجروش الكوالج او بدون الاضافة وهذا يؤكد حساسية محصول القمح للاجهاد المائي في مرحلتي التفريعات والتزهير مقارنة ببقية المراحل.

تأثير مجروش كوالج الذرة في كمية مياه الري

يلاحظ من جدول ٢ أن اضافة (خلط مجروش كوالج الذرة) مع التربة قد خفض كمية مياه الري بنسبة ٢٧,٤٨ ، ٢٨,١١ ، ٢٧,٥٩ و ٢٨,١٦ % عند مراحل التفريعات والاستطالة والتزهير ونمو الحبة، على التوالي. فيما بلغت نسبة الانخفاض لمراحل قطع الري بدون الاضافة ١٠,٥٦ ، ١٢,٠٦ ، ١١,٨٨ ، و ١٤,٦٤ %، على التوالي. ويلاحظ تقارب قيم كميات مياه الري المستعملة في حالة اضافة كوالج الذرة باختلاف مراحل النمو وهذا يدل على دور الكوالج في احتفاظ التربة بالرطوبة. إذ أدت اضافة مجروش الكوالج إلى 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 بكوالج الذرة تمثل بالأساس كمية الماء التي قامت بامتصاصها كوالج الذرة نفسها وتبخرت من خلالها دون دخولها إلى التربة، فضلاً عن أن الكوالج تعمل في المحافظة على محتوى رطوبي عالي في مقد التربة ولاسيما في الطبقة السطحية، إذ أن الكوالج تعمل عازلاً وتحول دون نفوذ الأشعاع الشمسي مباشرة إلى سطح التربة وبذلك تعمل على امتصاص معظم طاقة الأشعاع الشمسي ويعثها للجو مرة أخرى لأمتلاكها قيمة البيدو منخفضة، لذا ستنخفض كمية الطاقة الحرارية المتقلة إلى أعماق التربة (القيسي، ١٩٩٦ و الظفيري، ١٩٩٨) مما يقلل من كمية التبخر من سطح التربة وزيادة المخزون الرطوبي في مقد التربة وجعله جاهزاً للأمتصاص 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 الكوالج، على التوالي (جدول ٢) لينخفض الى ٣٣٧-٣٥٣ ملم في معاملة تربة فقط و ٢٦٤-٢٦٦ ملم في معاملة التربة ومجروش الكوالج عند استعمال ٧ ريات في معاملات الري الناقص. وبلغ هذا الانخفاض ٢٧-٢٨% في معاملة التربة ومجروش الكوالج 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 الكوالج والتربة، على التوالي.

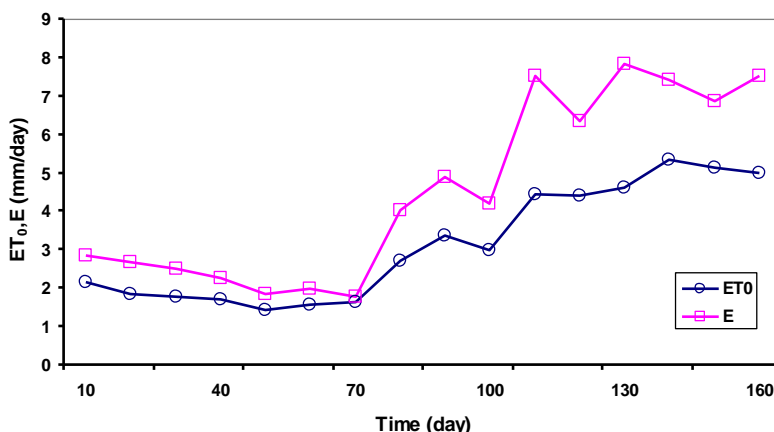
معدلات التبخر نتج المرجعي ET_o

يبين الشكل ١ قيم التبخر (E) من حوض التبخر صنف A خلال الأشهر من تشرين الثاني ولغاية نهاية شهر نيسان والتي تتضمن فترة نمو المحصول وقيم التبخر نتج 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 نتج المرجعي تبدأ بالانخفاض 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 بالارتفاع تدريجياً حتى نهاية موسم نمو القمح لتصل أعلى قيم لها خلال شهر نيسان إذ بلغت ٥,١٤ ملم/يوم. أن أسباب انخفاض قيم ET_o ثم ارتفاعها يعزى إلى انخفاض وارتفاع درجات الحرارة خلال موسم نمو المحصول. وكما هو الحال مع ET_o فإن 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 نتج المرجعي ET_o ٥٢٤ ملم والتبخر من حوض التبخر E التجميعي ٨٠٦ ملم لمحصول القمح صنف ابي غريب مقارنة مع التبخر نتج الفعلي ET_a لمعاملات الري ٣٧٣-٤٣١ ملم في معاملة التربة فقط و ٣٠٠-٤٠٣ ملم في معاملة التربة ومجروش الكوالج. اذ يتضح زيادة قيم معدل التبخر في الحوض صنف A نتيجة ان عملية التبخر تحدث ليلاً ونهاراً بسبب الحرارة فضلاً عن الفرق في تركيز بخار الماء، كما تؤدي الرياح دوراً في ازالة بخار الماء من الطبقة المحيطة لتحل محلها طبقة هواء جافة فضلاً 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 نتج (درجة الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية وساعات الاضاءة) وتعطي نتائج

مقتعة في المناخات الجافة والرطوبة كما انها تعطي تقديرات لمدد قصيرة خلال ساعات (FAO,1998). اما قيم ET_a فاعطت اقل قيم وذلك لتأثير عوامل النبات من خلال النتج والظروف الجوية وادارة المحصول التي تؤثر في عملية فتح وغلق الثغور (William et al., 1986).



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

حساب عامل المحصول

أعتمدت قيم ET_0 و E في حساب ثابت المحصول (K_c) لمحصول القمح من خلال النسبة بين قيم ET_a وقيم ET_0 (جدول ٣). يظهر من الجدول أن قيم K_c قد تراوحت بين ٠,٨٢-٠,٧١ و ٠,٤٦-٠,٥٣ المحسوبة من معادلة بنمان مونتيث وحوض التبخر، على التوالي في معاملة التربة فقط و ٠,٧٦-٠,٥٧ و ٠,٥٠-٠,٣٧ في معاملة التربة ومجروش الكوالج. إذ سلكت قيم معامل المحصول K_c تحت ظروف الأضافة سلوكاً مشابهاً لسلوكه تحت ظروف عدم الأضافة، إلا أن قيم معامل المحصول كانت أقل لكون معاملات الأضافة حافظت على محتوى رطوبي في التربة (الحديثي، ٢٠٠٢) وحافظت على التوازن الحراري (القيسي، ١٩٩٦). وقد إدت 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 أدى إلى رفع قيمة الماء المستهلك خلال مدة النمو (الحديثي، ٢٠٠٢).

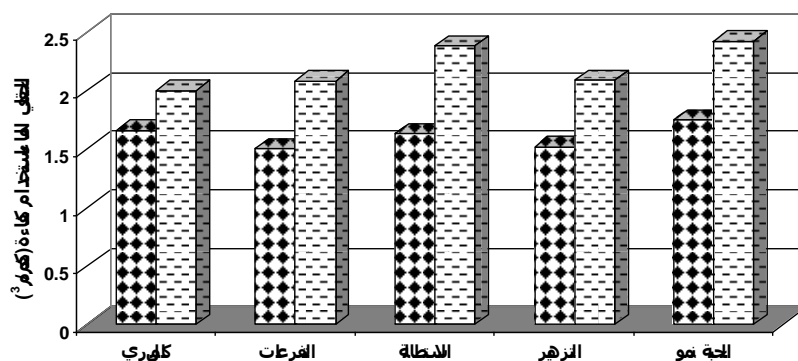
كفاءة استعمال الماء الحقلية

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

جدول : عامل المحصول وكفاءة استعمال الماء الحقلية لمعاملات الري واطافة مجروش الكوالح لمرحل نمو محصول القمح

المعاملة	عامل المحصول (Kc)		أوقات حجب الري
	حوض التبخر	بنمان	
تربة	1.66	0.53	الري الكامل
	1.50	0.48	ري ناقص عند مرحلة التفرعات
	1.74	0.48	ري ناقص عند مرحلة الاستطالة
	1.52	0.48	ري ناقص عند مرحلة التزهير
	1.80	0.46	ري ناقص عند مرحلة نمو الحبة
	b+1.6	0.49a	المعدل
تربة + مجروش الكوالح	2.00	0.50	الري الكامل
	2.08	0.37	ري ناقص عند مرحلة التفرعات
	2.39	0.37	ري ناقص عند مرحلة الاستطالة
	2.09	0.37	ري ناقص عند مرحلة التزهير
	2.42	0.37	ري ناقص عند مرحلة نمو الحبة
	2.19a	0.40b	المعدل

□ تربة 2.67 □ تربة + لكوالح مجروش 2.67



شكل ٢: كفاءة الاستهلاك المائي الحقلية لمعاملات الري واطافة 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 جداً لأنها تمكننا من تجنب حدوث أي أجهادات سواء مائية أو حرارية قد تلحق ضرراً بأحد من هذه المكونات كذلك تمكننا من إجراء التطبيقات الحقلية بتوقيت مناسب يتزامن مع مراحل نمو وتشكل هذه المكونات ومن ثم زيادة الحاصل. كما تعكس لنا النتائج تأثير إضافة مجروش الكوالح في زيادة كفاءة استعمال الماء وتوفير عدد الأمتار المكعبة اللازمة لإنتاج كغم واحد من حاصل الحبوب. عليه تعد جدول 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 إدارة الموارد المائية لمواجهة العجز المائي باتجاه تحقيق الأمن 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) والنتيجة 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. تأثير التغطية في التبخر - نتج 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. الاستهلاك المائي لمحصول الشعير تحت تأثير نقص رطوبة التربة وإضافة المخلفات العضوية. مجلة الزراعة العراقية. ٥ (٢): ٤٧ - ٥٦.
- توفيق، حسام الدين أحمد. ٢٠٠٦. استجابة الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. لنقص الري خلال مراحل النمو المختلفة وأثر ذلك في توزيع الجذور. أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد. ٥٤ - ٨٣.
- جدوع، خضير عباس. ١٩٩٥. الحنطة حقائق وأرشادات. منشورات وزارة الزراعة، الهيئة العامة للأرشاد والتعاون الزراعي.
- عاتي، الإء صالح. ٢٠٠٤. تأثير 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 comsumptive 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.

Atee, Alaa S.

- 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. Hangan. 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, jointing 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 evaporation 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, jointing, 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.