تاثير كمية مياه الري وجدولتها في كفاءة استعمال المياه وبعض مؤشرات النمو وحاصل الذرة الصفراء

نايف محمود فياض* احمد مدلول محمد** فوزي محسن علي**

الملخص

نفذت تجربة حقلية على محصول الذرة الصفراء صنف اباء 5012 في تربة نسجتها مزيجة طينية غرينية في العروة الخريفية لعام 2006 في ناحية الكرمة والتي تبعد 60 كم شرقي مركز محافظة الانبار لدراسة تاثير جدولة مياه الري وكميتها في كفاءة استعمال المياه وبعض مؤشرات النمو والحاصل. تضمنت التجربة ثلاث معاملات ري هي I_0 ، I_1 وI_2، اعطيت المعاملة I_0 مياه ري تم تحديد كميتها وموعد اضافتها استنادا الى وجهة نظر المزارع لحاجة النبات للري وباستهلاك مائي موسمي مقداره (800) ملم. اما لمعاملتي الري I_1 وI_2 فقد حددت كمية مياه الري استنادا الى حسابات التبخر – نتح وباستهلاك مائي مقداره (600) ملم وبجدولة ري مختلفة. اذ عرضت المعاملة I_1 الى شد رطوبي نسبي في مرحلتي النمو الخضري والتزهير في حين اخذت كفايتها من مياه الري في مرحلتي النشوء والتطور والنضج، بينما عرضت المعاملة I_2 الى شد رطوبي نسبي في مراحل النشوء والتطور والنضج في حين اخذت كفايتها من مياه الري في مرحلتي النمو الخضري والتزهير. تم اختيار 30 نباتاً لكل معاملة وبصورة عشوائية وبواقع (10) نباتات من كل من بداية ومنتصف ونهاية المرز للحصول على عينة ممثلة. تم قياس وحساب معدل ارتفاع النبات ومعدل عدد العرانيص /نبات ومعدل حاصل الحبوب/نبات وكفاءة الحاصل وكفاءة استعمال المياه للمعاملات الثلاث.

اوضحت نتائج الدراسة تفوق المعاملة I_2 معنويا في كفاءة استعمال المياه ومعدلات مؤشرات النمو والحاصل الانفة الذكر باستثناء معدل عدد العرانيص / نبات، اذ لم تتاثر هذه الصفة بمعاملات التجربة مما يؤكد نتائج بحوث سابقة على انها صفة ذات ارتباط وثيق بالتركيب الوراثي للصنف المستخدم. كما اوضحت النتائج امكانية ترشيد 25% من مياه الري تحت ظروف التجربة باتباع جدولة مناسبة لري المحصول.

المقدمة

تشكل نسبة الاراضي المروية نحو 20% من المساحات المزروعة في العالم. وعلى الرغم من صغر هذه النسبة الا انها تساهم بنحو 40% من الغذاء العالمي (8).

تعد شحة الموارد المائية وزيادة الطلب عليها وسوء استخدامها من المشاكل الاساسية التي تواجه الانتاج الزراعي في العراق مما يوجب الترشيد في الاستخدام وحسن الادارة لهذا المورد. وعلى اساس ذلك باتت طرائق الري السيحي باساليبها التقليدية السائدة سيما في الوطن العربي بشكل عام وفي العراق بشكل خاص، وما يرافقها من هدر بسبب الرشح العميق والسيح السطحي فضلا عن العشوائية في عدد الريات ومواعيدها من الطرائق غير المعول عليها في معالجة مشاكل الشح وانخفاض الانتاجية. وبسبب سيادة طرائق الري السيحي، فقد اصبح المنحنى العام لمعالجة مشاكل الشح هو في ابتكار وسائل واساليب حديثة لتحسين كفاءة هذه الطرائق. ذكر Annandale وجماعته (9) ان اعتماد مبدأ الري الناقص (اعطاء كمية من المياه تقل عن الاحتياجات الفعلية للمحصول بالشكل الذي لايؤدى الى خفض الحاصل معنويا) كتقانة جديدة في ادارة المياه، تؤدي الى تحسين عمليات الري واستثمار امثل للمياه وزيادة كفاءة استعمالها.

* مديرية زراعة الانبار – وزارة الزراعة – الانبار، العراق .
**كلية الزراعة – جامعة الانبار – الانبار، العراق.

كما ذكر **Itter** وجماعته (**14**) ان ترطيب منطقة الجذر الفعال حصرا دون ترطيب كامل المنطقة الجذرية، سيساهم في ترشيد استعمال المياه مع الاحتفاظ بانتاج معنوي في الوقت ذاته. اما فهد وجماعته (**7**) فقد ذكروا ان اختزال عدد الريات خلال مراحل نمو الذرة الصفراء خاصة في المراحل غير الحرجة للرطوبة سيؤدي الى اختزال كمية المياه المطلوبة لاكمال النبات دورة حياته مع المحافظة على مستوى معنوي للانتاج. واشار **Epperson** وجماعته (**13**) ان الطلب المتزايد على المياه سيفرض الحاجة مستقبلا الى ايجاد وسائل لغرض السيطرة على مياه الري من خلال اختزال كميات مياه الري وتحسين وقت الاضافة. يهدف البحث لدراسة تاثير كمية مياه الري وجدولتها حسب مراحل النمو في كفاءة استعمال المياه وبعض مؤشرات النمو وحاصل الذرة اولا، وتحديد اكثر مراحل نمو الذرة حساسية للمحتوى الرطوبي في التربة ثانياً.

المواد وطرائق البحث

اجريت تجربة حقلية على محصول الذرة الصفراء صنف اباء **5012** في العروة الخريفية لعام **2006** في ناحية الكرمة التي تبعد **60** كم شرقي مدينة الرمادي / مركز محافظة الانبار لمعرفة تاثير كمية مياه الري وجدولتها في كفاءة استعمال المياه وبعض مؤشرات النمو وحاصل الذرة الصفراء. اخذت عينة تربة لعمق (**0 – 30**) سم وقدرت فيها بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة (جدول **1**). تمت حراثة التربة بصورة متعامدة وتنعيمها وتعديلها وتسويتها ثم اضيف سماد الداب كمصدر لعنصري الفسفور والنتروجين وبمعدل **70** كغم **P** / هـ و**62.64** كغم **N**/ هـ قبل الزراعة وخلطت الاسمدة مع التربة اليا. قسمت الارض الى مروز بطول **36** م/مرز وبفاصلة **0.75** بين المروز. اعطيت رية التعيير بتاريخ **2006/7/18** وزرعت البذور بتاريخ **2006/7/23** وبواقع ثلاث بذور في الجورة الواحدة وعلى مسافة **0.25** م بين جورة واخرى. اعطيت رية الانبات بتاريخ **2006/7/24**. جرت مكافحة حفار ساق الذرة في مرحلة الورقة الخامسة باستخدام مبيد **Alphacypermethirn**، وخففت النباتات الى نبات واحد/جورة في مرحلة الورقة السادسة. تم استكمال الاحتياج النيتروجيني باضافة **184** كغم **N** / هـ على هيئة سماد يوريا وبواقع ثلاث دفعات متساوية، اعطيت الدفعة الاولى بعد اسبوع من بداية مرحلة النمو الخضري وبما يكافيء (**360**) غم/مرز نثرا في المحيط المبتل. في حين اضيفت الدفعة الثانية بعد اسبوعين من الدفعة الاولى. اما الدفعة الثالثة فقد اضيفت في بداية مرحلة التزهير الذكري.

جدول **1**: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

الصفة	القيمة
التوصيل الكهربائي $ds.m^{-1}$	**4.1**
درجة تفاعل التربة	**7.7**
المغذيات الجاهزة (ملغم. كغم$^{-1}$ تربة)	**–**
النتروجين الجاهز	**62.7**
الفسفور الجاهز	**12.25**
البوتاسيوم الجاهز	**184.65**
المادة العضوية (غم. كغم$^{-1}$)	**16.8**
نسبة دقائق التربة (غم. كغم$^{-1}$ تربة)	**–**
الرمل	**140**
الطين	**310**
الغرين	**550**
النسجة	مزيجة طينية غرينية
الكثافة الظاهرية (ميكا غرام/م)	**1.2**
الرطوبة الحجمية % عند شد **0** كيلو باسكال	**62.4**
الرطوبة الحجمية % عند شد **33** كيلو باسكال	**39.6**
الرطوبة الحجمية % عند شد **1500** كيلو باسكال	**20.4**
الماء الجاهز	**%19.2**

تضمنت التجربة ثلاث معاملات ري مع مرزين حارسين لكل معاملة وبثلاثة مكررات وزعت المعاملات عشوائيا شكل (1) وحسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة R.C.B.D حيث ان:

I_0: الري حسب تقدير المزارع لكمية ووقت اضافة مياه الري. اذ تم الاستعانة باحد مزارعي المنطقة الذي يقوم بتحديد موعد حاجة المحصول للري وكمية مياه الري المطلوبة (وقت الفتح والغلق للمياه على المرز)، وحسب وجهة نظر المزارع تم استلام المعاملة I_0 لـ 12 رية / موسم وبمعدل عمق ري مقداره (66.67) ملم / رية وباستهلاك مائي موسمي مقداره (800) ملم.

I_1 و I_2: الري بعد استنفاد 50% من الماء الجاهز كموعد لممارسة الري وباجمالي استهلاك مائي موسمي مقداره (600) ملم / موسم ، اما كمية مياه الري لكل رية فقد اختلفت حسب مراحل النمو وكما مبين في جدول (2).

لقد صنفت مراحل نمو النبات في جدول (2) استنادا الى (5، 7) وكالاتي:

1- مرحلة النشوء والتطور: وتبدا من تاريخ الزراعة ولغاية وصول النبات الى ست اوراق. وقد استغرقت هذه المرحلة (18) يوماً.

2- مرحلة النمو الخضري: تبدا من ست اوراق لغاية ظهور النورات الزهرية الذكرية بنسبة 10% وكانت مدتها (30) يوماً.

3- مرحلة النمو الزهري: تبدا من 10% تزهير ذكري لغاية اكتمال التزهير الذكري والانثوي بنسبة 100% واكتمال عملية التلقيح وتيبس الحريرة وكانت مدتها (18) يوماً.

4- مرحلة النضج: تبدا من نهاية مرحلة التزهير لغاية نضج الحبوب. وكانت مدتها (32) يوماً.

تمت عملية الري من جدول يغذى بمياه ملوحتها (1.18) ديسي سيمنز/م باستخدام خرطوم بلاستيكي قطره (3) انج متصل بخزان ماء حجمه (1) م^3 ومفتاح تحكم. استخدمت مضخة ماء ذات قوة حصانية (5) حصان لتزويد الخزان بالماء خلال عملية الري بحيث يبقى عمود الماء داخل الخزان ثابتا لضمان ثبوت التصريف مع زمن الري. تم تحديد التصريف الداخل للمرز بـ (1.5) لتر/ثا استنادا الى المعادلة المذكورة في (1) وكالاتي:

$$Q_{max} = \frac{0.6}{S} \quad \ldots\ldots\ldots(1)$$

حيث Q_{max}: اقصى تصريف مسموح به (لتر/ثا)

S: انحدار المرز (كسر عشري)

في حين تم تحديد زمن فتح الماء على المرز لتحقيق عمق الماء المطلوب في كل ريه استنادا الى المعادلة المذكورة في (1) وكالاتي :

$$QT = Ad \ldots\ldots\ldots (2)$$

حيث Q = التصريف الداخل للمرز (لتر / ثا)

T = زمن فتح الماء على المرز (زمن الري) (ثا)

A = مساحة الترطيب (م^2)، حسبت بضرب طول المرز (م) في المسافة الفاصلة بين المرز (م).

d = عمق الرية (ملم).

الصفات المدروسة: درست صفات النبات في مرحلة النضج التام حيث اختير ثلاثون نباتاً بصورة عشوائية في بداية ومنتصف ونهاية المرز:

1-ارتفاع النبات (سم): من سطح التربة حتى قاعدة ورقة العلم.

2-المساحة الورقية (سم2): جرى قياسها بضرب مربع طول الورقة × 0.75 حسب طريقة (12).

3-عمق الجذور (سم): جرى قياسها بعمل شق جانبي بمحاذاة النبات يبدأ من سطح التربة حتى نهاية الجذور الشعرية.

4-الوزن الجاف للنبات (غم): قطعت النباتات الممثلة للعينة من منطقة اتصال الساق بالتربة وجففت لحين ثبات وزنها. وزنت النباتات واستخرج منها معدل الوزن الجاف للنبات الواحد.

5-حاصل الحبوب ومكوناتها: تم حصاد عرانيص النباتات الممثلة للعينة، وحسب معدل عدد العرانيص للنبات الواحد، جففت العرانيص وتم تفريط الحبوب ومنها استخرج معدل حاصل الحبوب للنبات الواحد . اما معدل حاصل الحبوب طن/هـ فقد استخرج من معدل حاصل النبات من الحبوب بعد ضربه بالكثافة النباتية البالغة (53.3) الف نبات/هـ.

6-دليل المساحة الورقية : حسب وفق المعادلة المذكورة في (2) وكالاتي:

$$\text{دليل المساحة الورقية} = \frac{\text{معدل المساحة الورقية للنبات}}{\text{المساحة التي يشغلها النبات}}$$

7-كفاءة الحاصل: وتمثل معدل حاصل حبوب النبات (غم) مقسوماً على معدل المساحة الورقية للنبات (م2).

8-كفاءة استعمال الماء: حسب وفق المعادلة المذكورة في (15) وكالأتي:

$$WUE \quad \frac{Y}{WA}$$

حيث Y = كمية حاصل الحبوب كغم/هـ

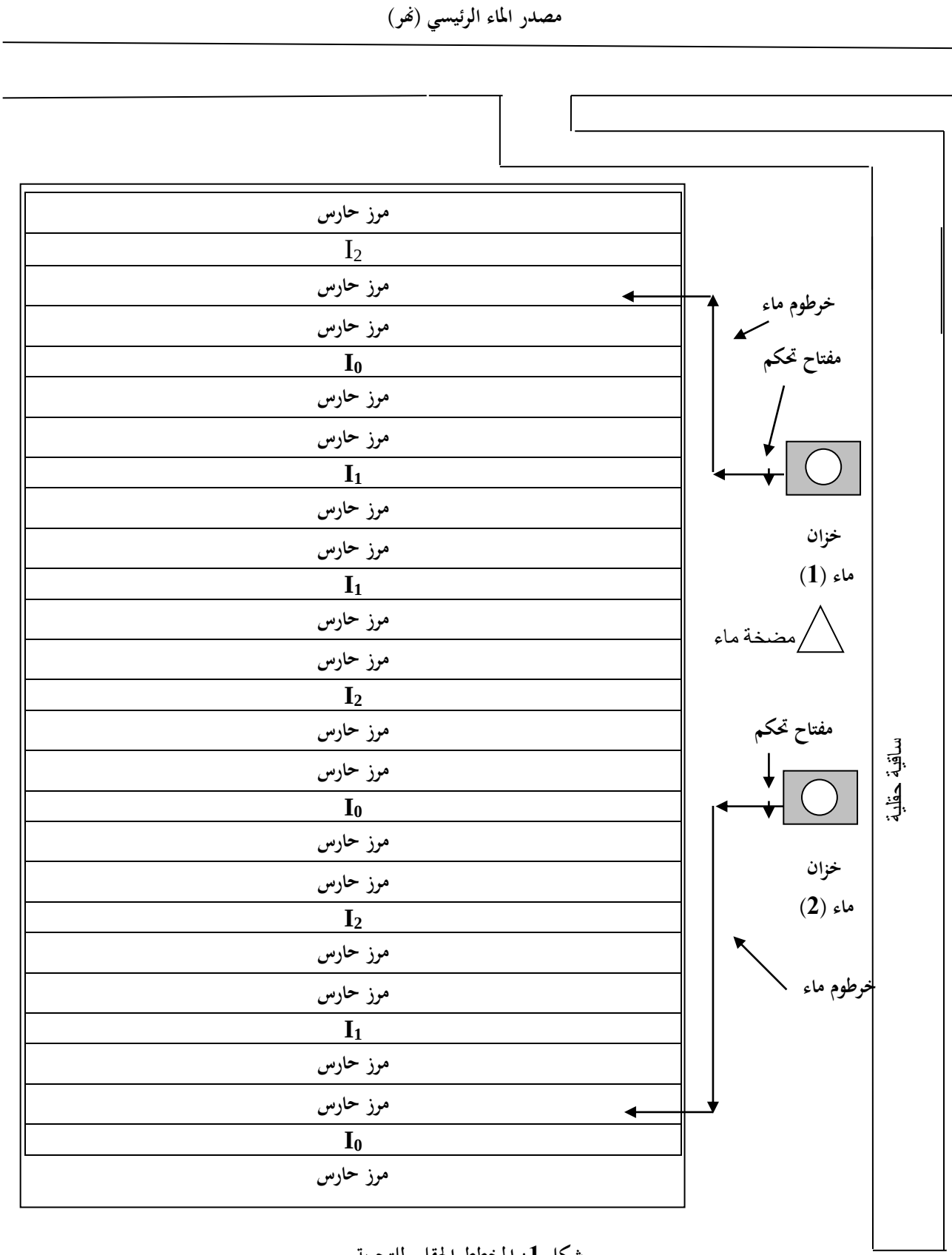
WA = كمية الماء المضاف في عملية الري (م3)

WUE = كفاءة استعمال الماء (كغم/م3)

النتائج والمناقشة

يبين من جدول (2) قيم صفات النمو والحاصل المدروسة وكفاءة استعمال المياه وقيم اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 0.05 ومنه يتضح تفوق المعاملة I_2 معنوياً على المعاملتين I_1 ، I_0 في معدل ارتفاع النبات ومعدل عمق الجذور ومعدل المساحة الورقية ومعدل الوزن الجاف للنبات. وبلغت نسبة الزيادة نحو (12.0 و8.6)، (17.4 و16.0)، (11.3 و3.8) و(29.6 و31.0)% لصالح المعاملة I_2 مقارنة بالمعاملتين I_1، I_0 على التوالي وللصفات المذكورة على التوالي. ان هذه النتائج تؤكد على ان الاستهلاك المائي الموسمي البالغ (600) ملم قد اعطى صفات وحاصل افضل من قرينه المدروس والبالغ (800) ملم وقد يعزى ذلك الى ان زيادة كمية مياه الري ادت الى غسل العناصر الغذائية خارج حدود المنطقة الجذرية، فضلاً عن تاثيرها السلبي في نسبة الاوكسجين في المحيط الجذري واختناق الجذور واعاقة عملية التبادل الغازي خاصةً خلال الساعات الاولى التي تلي عملية الري، مما ينعكس سلباً في الصفات المذكورة اعلاه. اما تفوق المعاملة I_2 على المعاملة I_1 في الصفات اعلاه على الرغم من تسلمها الكمية نفسها في مياه الري (600) ملم طول موسم النمو فيعزى إلى جدولة هذه الكمية، يلاحظ من جدول (3) ان المعاملة I_2 قد اخذت كفايتها من الماء خلال مراحل النمو الخضري والتزهير في حين تعرضت الى شد رطوبي نسبي خلال مراحل النشوء والتطور والنضج، على العكس من المعاملة I_1 التي اخذت كفايتها من الماء خلال مراحل النشوء والتطور والنضج وتعرضت الى شد رطوبي نسبي خلال مرحلتي النمو الخضري والتزهير. وقد اشار عدد من الباحثين الى ان تسلم النبات

كفايته من مياه الري خلال مرحلتي النمو الخضري والتزهير يؤدي الى زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية المذابة في قمة النشاط الخضري والزهري للنبات والتاثير ايجابياً في الصفات المذكورة انفاً (3، 4، 5،11)



شكل 1: المخطط الحقلي للتجربة.

كما تفوقت المعاملة I_2 معنوياً على المعاملة I_0 في معدل دليل المساحة الورقية وبنسبة زيادة 12% وهذا ناتج عن توفر ظروف مثالية لعملية امتصاص العناصر الغذائية وتنفس الجذور في ظل استهلاك مائي موسمي مقداره (600) ملم. ولم يكن الفرق البالغ 2.8% في معدل دليل المساحة الورقية بين المعاملتين I_2 و I_1 معنوياً كما تشير قيم اقل فرق معنوي (جدول 2).

اما صفة عدد العرانيص للنبات فان جدول (2) يشير الى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاث في هذه الصفة مما يؤكد ما جاء به (6) عندما اشاروا الى ان عدد العرانيص في النبات الواحد ذات ارتباط وثيق بالصفات الوراثية للنبات.

كما يبين جدول (2) تفوق المعاملة I_2 معنوياً في حاصل الحبوب على المعاملتين I_0 و I_1 وبلغت نسبة الزيادة نحو 21.6 % و 38.7 % على التوالي . كما تفوقت المعاملة I_0 معنوياً على المعاملة I_1 في حاصل الحبوب وبنسبة زيادة بلغت 14%. ان هذه النتيجة تشير الى اهمية توفر الرطوبة بالقدر الكافي خلال مرحلتي النمو الخضري والتزهير في زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي وحيوية حبوب اللقاح وتوافق بزوغ الحريرة مع اطلاق حبوب اللقاح وبالتالي زيادة كفاءة عملية التلقيح . وهذا يتفق مع ماتوصل اليه الجميلي (3)، فهد وجماعته (7)، Bennett (10). كما تفوقت المعاملة I_2 معنوياً في كفاءة الحاصل على المعاملة I_1 وبلغت نسبة الزيادة 33.7%، الا ان الزيادة كانت طفيفة وغير معنوية مقارنة مع المعاملة I_0. وهذه النتيجة تشير الى ان الشد الرطوبي النسبي الذي تعرضت له المعاملة I_1 خلال مرحلتي النمو الخضري والتزهير ادى الى انخفاض كفاءة النبات في تحويل المواد الايضية الى حاصل حبوب.

وتشير قيم كفاءة استعمال الماء جدول (2) الى ان المعاملة I_2 هي الاكفأ في استعمال الماء وتفوقت معنوياً على المعاملتين I_0 وI_1 بنسبة زيادة 62 و42% على التوالي. وتؤكد هذه النتيجة دور جدولة مياه الري وتوازن كميتها خلال مراحل النمو الحساسة (مرحلتي النمو الخضري والتزهير) في زيادة كفاءة استعمال الماء وفي الوقت ذاته تدحض المفهوم الخاطيء السائد لدى اوساط المزارعين بأن ((زيادة الانتاج تتحقق من خلال زيادة كمية مياه الري)).

يستنتج ويوصي الباحث بما يلي:-

1- ان زيادة مؤشرات النمو والحاصل الواردة في البحث لا تعتمد على كمية الماء المضاف خلال الموسم، بل تعتمد على توزيع الكمية على مراحل النمو خلال الموسم.
2- ان مرحلتي النمو الخضري والتزهير هي اكثر مراحل النمو حساسية لتوفير الرطوبة. وعليه فان الحصول على انتاج عال من المادة الجافة والحبوب يتطلب حصول النبات على كفايته من مياه الري خلال هاتين المرحلتين.
3- ادت جدولة الري الى توفير 25% من مياه الري.
4- ان الاستهلاك المائي للذرة الصفراء تحت ظروف التجربة هو 600 ملم. وهذه القيمة كفيلة بالوصول الى الانتاج الامثل قدر تعلق الامر بالري.
5- ضرورة اعتماد الجدولة كاسلوب من اساليب زيادة كفاءة طرائق الري السطحي وتحسين ادائها.
6- اعادة النظر بالاستهلاك المائي الموصى به من قبل الجهات المختصة بعد اجراء المزيد من البحوث في مواقع مختلفة من القطر وبعد ظروف مناخية ونسجات تربة مختلفة.
7- تماشياً مع شحة المياه فأن الضرورة تصبح قائمة لتكثيف العمل الارشادي وتوعية المزارعين باهمية ترشيد استعمال مياه الري من خلال جدولتها.

جدول 2: بعض صفات النمو والحاصل وكفاءة استعمال الماء لمحصول الذرة الصفراء

صفات النمو والحاصل									
المعاملة	ارتفاع النبات (سم)	عمق الجذور (سم)	المساحة الورقية ($سم^2$)	دليل المساحة الورقية	الوزن الجاف للنبات (غم)	معدل عدد العرانيص للنبات عرنوص/نبات	حاصل الحبوب طن/هـ	كفاءة الحاصل غم/$م^2$ مساحة ورقية	كفاءة استعمال الماء (كغم/$م^3$)
I_0	196.3	61.33	6219	3.3	453.0	1.2	8.20	274.77	1.14
$I_{1(1)}$	202.5	62.0	6667	3.6	448.0	1.36	7.19	225.0	1.30
$I_{2(1)}$	220.0	72.0	6923	3.7	587.0	1.36	9.98	301.0	1.85
	17.24	6.46	196.3	0.12	26.81	-	0.99	27.73	0.55

(1) القيم الواردة للمعاملتين I_1 و I_2 تم اقتباسهما من رسالة ماجستير للباحث الاول.

جدول3: كمية وتوزيع الاستهلاك المائي حسب مراحل نمو النبات

مراحل نمو النبات													
	النشوء والتطور			النمو الخضري			النمو الزهري			النضج			
المعاملة	عمق الماء الاجمالي المضاف (ملم)	عمق الرية الواحدة (ملم)	فاصلة الري (يوم)	عمق الماء الاجمالي المضاف (ملم)	عمق الرية الواحدة (ملم)	فاصلة الري (يوم)	عمق الماء الاجمالي المضاف (ملم)	عمق الرية الواحدة (ملم)	فاصلة الري (يوم)	عمق الماء الاجمالي المضاف (ملم)	عمق الرية الواحدة (ملم)	فاصلة الري (يوم)	الاستهلاك المائي الموسمي (ملم)
I_0	150	66.67	7	250	66.67	7	150	66.67	7	250	66.67	7	800
I_1	130	* 20	3	180	30	5	140	28	3	150	21.34	4	600
I_2	65	**10	3	225	37.5	5	215	26.88	2	95	19	7	600

* باستثناء رية الانبات حيث كانت بعمق 30 ملم .

** باستثناء رية الانبات حيث كانت بعمق 25 ملم .

المصادر

1- اسماعيل، ليث خليل (1988). الري والبزل. جامعة الموصل، العراق.

2- الالوسي، عباس عجيل محمد (2005). استجابة سلالات وهجن من الذرة الصفراء تحت قلة وكفاءة النيتروجين والماء. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

3- الجميلي، نايف محمود فياض (2008). تاثير جدولة الري حسب مراحل النمو ورش الزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة الانبار، العراق.

4- الزوبعي، احمد طلال فزع (1984). تاثير العجز في مياه الري في محصول الذرة الصفراء في مراحل مختلفة من النمو. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

5- السعد، طالب محمد حسين؛ جهاد عبد الجليل الجدة؛ موفق سعيد نعوم وختام عايد عبد الهادي (1989). استجابة الذرة الصفراء حسب مراحل نموها لكميات مختلفة من مياه الري. وقائع بحوث المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي. بغداد 7–11 تشرين الاول 1 (3): 51 – 61.

6- علي، محمد رشيد؛ مدحت الساهوكي وفاضل بكتاش (2005). استجابة الذرة الصفراء لموسم الزراعة وموعد الحصاد 1– معايير البذور وحاصل البذور الزراعية. مجلة العلوم الزراعية العراقية– 36 (2):83– 92.

7- فهد، علي عبد؛ رمزي محمد شهاب؛ عبد الحسين وناس وعلي عباس محمد (2002). ادارة ري محصول الذرة الصفراء (zea mays L) لزيادة كفاءة استخدام المياه في وسط العراق. 1– 22 Httm www. Aoad/ prize/ RESFAR ctli – 2002 htm.

8- FAO (1994). مكافحة الجوع. نشرة منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة بمناسبة يوم الاغذية العالمي لعام 1994. 1 – 8.

9- 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. cv. Puget). Irrig. Sci., 19 :65–72.

10- Bennett, J. M; L. S. M. Mutti; P.C. C. Rao. and jones (1989). Intractive effects of nitrogen and water stress on biomass accumulation nitrogen up take and seed yield of maize. Field crops Res., 19:297–311.

11- Cavero, J. I. Farre; P. Debaek and J. M. Faci (2000). simulation of maize yield under water stress with the EPIC phasa CROPWAT models. Agron. J-92:679–690.

12- Elsahookic, M. M. (1985). shortcut method for estimating plant leaf area in maize .Agron .J. and crop Sci., 154:157–160.

13- Epperson, J. E., J. E. Hook and Y. Mustafa (1993). Dynamic programming for improving irrigation scheduling of maize. Agricultre systems, 42:85–101.

14- Itter, B., Maraux; P. Ruelle and S. M. Deumier (1996). Applicability and limitation of irrigation scheduling methods and techniques. In: irrigation scheduling: from theory to practice, practice, proceedings ICID/FAO workshop, Sep. 1995, Rame. Water Report No. 8, FAO, Rome.

15- Pene C. B. and G. K. Edi (1996). Sugarcane yield response to deficit irrigation at two growth stages. in: Nuclear Technigues to Assess. Irrigation schedules for field crops. IAIA, TECDOC888, PP.155–129, Vienna .

EFFECT OF IRRIGATION WATER AMOUNT AND SCHEDULING ON WATER-USE EFFICIENCY AND SOME INDICATORS OF GROWTH AND YIELD OF CORN

N. M. Fayadh* A. M. Mohammed F. M. Ali****

ABSTRACT

A field experiment was carried out during Autumn-2006 in Al-Karma region (60 km East of Al-Anbar province center). The purpose of this study is to determine the effect of irrigation scheduling and adequacy on water use efficiency and some growth and yield parameters for the species Zea mays L. var. IPA 5012. The experiment included three treatments namely; I_o, I_1 and I_2. The I_o treatment received (800) mm irrigation water depth as a total seasonal consumptive use and in which, The farmer who decides the time and the amount of the irrigation water application. Both I_1 and I_2 treatments have received the same amount of water depth which was (600) mm as a seasonal consumptive use in different scheduling. Whereas the I_1 treatment in which plant was undergone to relative moisture stress at vegetative growth and flowering stages, and received enough water irrigation at germination and maturing stages. While the I_2 treatment in which plant was undergone to relative moisture stress at germination and maturing stages and received enough water at vegetation and flowering stages. Thirty plants for each treatment were randomized selected from the begining, middle and ending of the furrow to measure and calculate the rates of plant height, root depth leaf area, leaf area index, plant dry weight, ears, grain yield/plant, and yield efficiency. Also, water–use efficiency was calcaulated for all treatments.

Result showed that the I_2 treatment was overcome significantly on the I_0 and I_1 treatments in all the growth and yield parameters menstioned above except the ears. Since this character is not influenced by environmental factors. this confirms previous research which is considered as a character highly correlated with genotype.

Result also indicates that about 25 percentage of irrigation water can be preserved under the condition of the experiment by following a proper scheduling.

*** Directorate ate of Agric. in Al-Anbar – Ministry of Agric. – Al-Anbar, Iraq .**
****College of Agric. – Al-Anbar Univ.– Al-Anbar, Iraq .**