تأثير الري الناقص على كفاءة استخدام المياه وفي بعض المؤشرات الإنتاجية للذرة الصفراء

جوليانا حسن[1] أ.د. أحمد الجردي[2] د. أيمن حجازي[3]

الملخص

أجري البحث في دائرة بحوث الموارد الطبيعية /مركز بحوث حمص/ في المدخل الشمالي لمدينة حمص خلال الموسم الزراعي 2023 بهدف دراسة تأثير معاملات الري (الري الناقص) في بعض المؤشرات الإنتاجية للذرة الصفراء في منطقة حمص وكفاءة استخدام المياه مستخدمين الصنف غوطة82 وذلك لتحديد أنسب معاملة ري التي تعطي أفضل إنتاجية، تم تطبيق أربع معاملات ري الشاهد100%(I_1) من السعة الحقلية، بالإضافة إلى (80% (I_2) ،70% (I_3) ،60% (I_4)) من الشاهد، حيث لوحظ عند دراسة تأثير الري الناقص في بعض المؤشرات الانتاجية وجود فروق معنوية بين المعاملات ، فقد أعطت المعاملة (I_1) إنتاجية (9.56 طن/هـ) وتفوقت على بقية المعاملات بينما أعطت (5.67،8.35،8.74طن/هـ) لبقية المعاملات (I_2, I_3, I_4) على التوالي، وعند دراسة تأثير المعاملات على طول العرنوس وقطر العرنوس لم يوجد فروق معنوية بين المعاملات (I_1, I_2, I_3) حيث أعطت (21.67 سم) بالنسبة لطول العرنوس و (4, 4, 4.067 سم) بالنسبة لقطر العرنوس للمعاملات على التوالي في حين أعطت المعاملة (I_4) أقل قيمة (20 سم) بالنسبة لطول العرنوس و(3.333 سم) بالنسبة لقطر العرنوس وبفرق معنوي مع بقية المعاملات. كان الاستهلاك المائي للمعاملة (I_1) خلال موسم التجربة (6418.28 م^3/هـ) وبكفاءة استخدام للمياه (0.3) كغ/م^3، بينما كان الاستهلاك المائي للمعاملة (I_4) (3850.97 م^3/هـ) وبكفاءة استخدام للمياه (0.29) كغ/م^3 ،حيث أعطت هاتين المعاملتين أقل قيمة لكفاءة استخدام المياه، في حين أعطت المعاملتين (I_2, I_3) أعلى قيمة لكفاءة

استخدام المياه (0.34 و0.37) على التوالي وكانت المعاملة (80%) أفضل من ناحية توفير المياه ومن ناحية التأثير على بعض المؤشرات الانتاجية.

كلمات مفتاحية: الري الناقص، الذرة الصفراء، المؤشرات الإنتاجية، كفاءة استخدام المياه.

Effect of Deficit irrigation on water use efficiency and some productivity indicators of yellow maize

Abstract

The research was conducted in the Natural Resources Research Department / Homs Research Center / at the northern entrance to Homs city during the agricultural season 2023 with the aim of studying the effect of irrigation treatments (deficit irrigation) on some productivity indicators of yellow corn in the Homs region and water use efficiency using the Ghouta 82 variety in order to determine the most appropriate irrigation treatment that gives the best productivity. Four irrigation treatments were applied: 100% (I_1) of the field capacity, in addition to (80% I_2), 70% (I_3), 60% (I4) of the control. When studying the effect of deficit irrigation on some productivity indicators, significant differences were observed between the treatments. Treatment (I_1) gave a productivity of (19.12 tons/ha) and outperformed the rest of the treatments, while it gave (11.34, 16.70, 17.48 tons/ha) for the rest of the treatments (I_2, I_3, I_4) respectively. When studying the effect of the

treatments on the length of the ear and the diameter of the ear, there were no significant differences between the treatments (I_1, I_2, I_3) gave (21.67) for the ear length and (4.067,4,4) for the ear diameter for the treatments respectively, while treatment (I_4) gave the lowest value (20) for the ear length and (3.333) for the ear diameter with a significant difference with the rest of the treatments. Water consumption for treatment (I_1) during the experiment season was (6418.28 m3/ha) with a water use efficiency of (0.3) kg/m3, while water consumption for treatment (I_4) was (3850.97 m3/ha) with a water use efficiency of (0.29) kg/m3, as these two treatments gave the lowest value for water use efficiency, while treatments (I_2, I_3) gave the highest value for water use efficiency (0.34 and 0.37) respectively, and treatment (80%) was better in terms of water saving and in terms of impact on some production indicators.

Key words: Deficit irrigation, maize, productivity indicators, water use efficiency.

مقدمة:

تعد المنطقة العربية من أكثر مناطق العالم جفافاً فهي إلى جانب كونها في حزام المناطق الجافة وشبه الجافة مما ينعكس بقلة الأمطار وندرتها فإنها تتعرض لتغيرات كبيرة في معدلات الأمطار من عام إلى آخر وهذا ما ينعكس بشكل واضح على ندرة الموارد المائية

المتاحة فيها من جهة إضافة إلى تأثير ذلك على الإنتاج الزراعي وبالتالي توفر الغذاء والأمن الغذائي من جهة ثانية ولا شك أن النمو السكاني المتسارع والذي يعد من أعلى معدلات النمو في العالم ساهم هو بدوره في تفاقم الأزمة المائية والغذائية في المنطقة العربية[1].

تطورت الأبحاث العلمية في مجال التغيرات المناخية وخاصة في المنطقة العربية لتؤكد بدورها أن المنطقة في مجملها ستتعرض إلى أشد التغيرات المناخية سواء من حيث انخفاض معدلات الأمطار أو من ناحية ارتفاع درجات الحرارة وازدياد واضح في تكرار دورات الجفاف وهذه العوامل تؤثر سلباً على الإنتاجية الزراعية بالنسبة للزراعات البعلية وإلى حد ما المروية منها[1].

ظهرت مشكلة شح المياه الحادة مؤخراً في سورية حتى أصبح تبني تقانات الري الحديثة أمراً ضرورياً لعملية التنمية الزراعية المستدامة، حيث ظهرت فكرة الري الناقص الذي يعتمد على تقديم كميات مياه تقل عن الحد الأمثل للنباتات بحيث تتعرض هذه النباتات إلى درجة بسيطة من الإجهاد المائي يكون تأثيره في المردود ونوعية الناتج الزراعي في حدود مقبولة أي القبول بانخفاض معين في المردود مقابل الحفاظ على الموارد المائية المتاحة [8].

إن تحسين اسلوب إدارة المياه تحت استراتيجية الري الناقص يتطلب معرفة دقيقة بحساسية المحصول بشكل عام وحسب مراحل النمو بشكل خاص [9].

يعد نبات الذرة الصفراء من المحاصيل المهمة، وهو ينتمي إلى العائلة النجيلية Poaceae التي تضم عدداً من الأجناس أكثرها أهمية الجنس *zea* الذي يضم نوعاً مزروعاً هو الذرة الصفراء [13].*Zea mays L*.، وتعد أمريكا الجنوبية والوسطى الموطن الأصلي لهذا النبات [14].يحتل محصول الذرة الصفراء المرتبة الثالثة على مستوى العالم بعد القمح والأرز من حيث المساحة المزروعة والانتاج، حيث قدرت المساحة المزروعة عالمياً عام

2012بنحو 177 مليون هكتار بإنتاج بلغ 875 مليون طن، وبغلة بنحو4.944 طن/هكتار[7].

تعد المساحة المزروعة بالذرة الصفراء ضئيلة نسبياً في سورية، حيث بلغت عام 2020نحو(50) ألف هكتار بإنتاج بلغ(226) ألف طن والإنتاجية نحو(4.5) طن/هكتار[6] ، وتعزى قلة إنتاج الذرة الصفراء في سورية إلى ضعف مردود وحدة المساحة وعدم وجود أصناف أو هجن عالية الانتاج، وقلة مياه الري [7].

يعد محصول الذرة الصفراء مناسباً لتطبيق الري الناقص خلال موسم النمو أو في مراحل نمو محددة مسبقاً كونه محصول صيفي يتطلب كمية زائدة من مياه الري وتختلف استجابة الغلة اعتماداً على حساسية المحصول في مرحلة النمو المحددة تلك، لذلك فإن توقيت تطبيق الري الناقص بشكل مناسب هو أداة لجدولة الري عندما تكون إمدادات المياه محدودة [12] .

بين [15] إن تطبيق الري الناقص (قطع الري في بعض مراحل النمو للمحصول) في أي مرحلة من مراحل النمو أثر على إنتاج الحبوب ولم يظهر تأثيراً كبيراً على إنتاج الكتلة الحيوية. في حين أثر الري الناقص الذي امتد عبر مرحلتين أو أكثر من مراحل النمو على كل من الكتلة الحيوية وإنتاج الحبوب بشكل كبير حيث أدى إلى انخفاض الكتلة الحيوية والإنتاجية، كما أن كفاءة استخدام مياه الري تأثرت بشدة بعدد مراحل النمو التي تم فيها تطبيق الري الناقص، وقد تحسنت كفاءة استخدام مياه الري في مرحلة النمو الخضري.

بينت نتائج [3] في بحث أجري في سورية في منطقة حمص لدراسة تأثير مستويات مختلفة من الري(100 و75 و 50 و25% من الاحتياج المائي) في الغلة الحبية ودليل المسطح

الورقي لبعض الطرز الوراثية من الذرة الصفراء، أن أعلى قيمة لدليل المسطح الورقي كانت لمعاملة الري 100% وتناقصت القيمة بانخفاض مستوى الري، حيث أن إعطاء محصول الذرة الصفراء 75% من احتياجه المائي يوفر كمية من المياه يمكن استخدامها في أغراض التوسع الزراعي.

وجد [2] في دراسة أجريت في بغداد تفوق معاملتي الري (75و100%) من قيمة التبخر من حوض كلاس A في زيادة المحصول مقارنة بالمعاملة 50%.

أظهرت نتائج [8] في دراسة أجريت في سورية بمنطقة حمص لدراسة تأثير الري الناقص في بعض المؤشرات الإنتاجية للذرة الصفراء العلفية، بتطبيق أربع معاملات للري شاهد (100%) من السعة الحقلية و (80 و 70 و 60%) من معاملة الشاهد، أن الكتلة الحيوية انخفضت بانخفاض كمية مياه الري المقدمة للنبات، حيث كانت أعلى قيمة لمعاملة الشاهد وأقل قيمة للمعاملة (60%) في حيث لم توجد فروق معنوية بين المعاملتين (70و80%).

وجد باحثون [11] انخفاض حاصل الحبوب معنوياً مع تناقص مستوى الري، إذ بلغ أعلى قيمة 6.68 طن/هـ مع معاملة الري الكامل بينما بلغت (6.5 و 6.4 و 6.3) طن/هـ لمعاملات الري ب (90 و 80 و 70) من الاحتياجات المائية الكلية للمحصول على التوالي.

كما أظهرت نتائج [5] حصول زيادة معنوية في معدل صافي وزن حبوب العرنوس الواحد بنسبة 15.6% للمعاملة التي تعرض فيها المحصول إلى إجهاد مائي نسبي في مرحلتي النمو والتطور ومرحلة النضج، على التوالي وزيادة معدل وزن الحبة بنسبة4%.

بينت نتائج [10] في بحث أجري في سورية في منطقة طرطوس لدراسة تأثير الري الناقص في إنتاج نبات الذرة البيضاء باستخدام ثلاث معاملات مائية (ري كامل، 75% من الري الكامل، و 60% من الري الكامل)، تم الحصول على أعلى إنتاجية في معاملتي الري الكامل والمعاملة 75 % بمتوسط قدره 1.367 طن/ هـ و 1.300 طن/هـ على التوالي، بفروق غير معنوية.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير معاملات الري (الري الناقص) على كفاءة مياه الري وفي بعض المؤشرات الإنتاجية للذرة الصفراء وتحديد معاملة الري التي تعطي أفضل إنتاجية من الحبوب مع أقل كمية مياه ري مستخدمة.

مواد البحث وطرائقه:

تم زراعة صنف الذرة الصفراء المحلي (غوطة82) وهو صنف تركيبي متوسط التبكير في النضج يصلح للزراعة التكثيفية، عمر النبات الكامل 115–125 يوم للحصول على انتاج حبي [4].

نفذ البحث في الموسم الزراعي 2023 في دائرة بحوث الموارد الطبيعية /مركز بحوث حمص/ وتقع في المدخل الشمالي لمدينة حمص، على ارتفاع 490 متر عن سطح البحر، وعلى خط طول 36:43 شرقاً وخط عرض 34:45 شمالاً، ويبلغ معدل الأمطار فيها بحدود 470 مم سنوياً، وتبلـغ مساحتها الإجمالية 42 دونماً، ويعرض الجدول رقم(1) بعض العناصر المناخية السائدة خلال موسم الدراسة.

جدول رقم(1) المعطيات المناخية خلال موسم الدراسة

الشهر	درجة الحرارة العظمى مْ	درجة الحرارة الدنيا مْ	الرطوبة النسبية العظمى%	الرطوبة النسبية الدنيا%
تموز	34.70	22.20	77.77	30.90
آب	34.97	23.00	87.03	37.84
أيلول	32.70	20.36	88.20	30.93
تشرين الأول	28.29	16.73	87.29	41.13

المصدر مديرية الأرصاد في محطة الدوير بحمص (2023)

تتميز تربة موقع الدراسة بأنها طينية وpH قاعدي، غير مالحة وكلسية متوسطة، جيدة المحتوى من المادة العضوية، وذات محتوى متوسط من الأزوت والبوتاسيوم وغنية بالفوسفور والجدول رقم(2) يبين بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة.

تم زراعة البذور بتاريخ 2023/7/4 بواقع خمسة خطوط لكل قطعة تجريبية طول الخط 4 م وعرض القطعة التجريبية 3.5 م والمسافة بين الخط والآخر 70 سم والمسافة بين النباتات 25 سم ، ترك مسافات حماية 3 م بين القطع التجريبية وترك نطاق خارجي حول التجربة 3 م

مساحة القطعة التجريبية الواحدة (4 × 3.5) = 14م^2 وعدد المعاملات 4 وكل معاملة 3 مكررات وبالتالي لدينا 12 قطعة تجريبية

مساحة التجربة الصافية (14×12) = 168م^2

مساحة التجربة الإجمالية مع الممرات والنطاق الخارجي

(4X3)+(4X3.5)x (4X3)+(5X3)=696 م^2

كما تم القيام بالعمليات الزراعية الأساسية من حراثة الأرض وتخطيطها ثم زراعة البذار يدويا وتم ري رية إنبات وبعد انبات البذور تم القيام بترقيع النباتات غير النابتة ومن بعدها تم القيام بعملية العزيق والتعشيب والتحضين وتم مكافحة الآفات والتسميد حسب التوصية السمادية وتم الحصاد بتاريخ 2023/10/17، وتمت الزراعة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

جدول رقم(2): يبين بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع

التركيب الميكانيكي %			قوام التربة	pH (1:5)	EC (ds/m)	كربونات الكالسيوم %	مادة عضوية %	أزوت معدني مع/كغ	فوسفور متاح مع/كغ	بوتاسيوم متاح مع/كغ
رمل	سلت	طين								

27.6	13.2	59.2	طيني	8.37	0.2	20.34	2.45	17.71	17.4	222.25

معاملات الري:

تم تطبيق تقنية الري الناقص على نباتات الذرة المزروعة ضمن أربعة مستويات:

1- المعاملة (I_1): الشاهد الري بنسبة 100% من السعة الحقلية (يتم الري عند انخفاض رطوبة السعة الحقلية إلى 80%).

2- المعاملة (I_2): الري بنسبة 80% من كمية المياه المقدمة لمعاملة الشاهد.

3- المعاملة (I_3): الري بنسبة 70% من كمية المياه المقدمة لمعاملة الشاهد.

4- المعاملة (I_4): الري بنسبة 60% من كمية المياه المقدمة لمعاملة الشاهد.

تم تقدير رطوبة التربة بالطريقة الوزنية وتم جدولة الري على أساس حوض التبخر كلاس A حيث تم تتبع التبخر بشكل يومي، وعند وصول الرطوبة في معاملة الشاهد لمستوى أدنى مقداره 80% من السعة الحقلية تم ري كافة المعاملات المائية بوقت واحد وكل منها حسب النسبة المقررة.

طريقة الري: تم تركيب شبكة تنقيط من النموذج GR من البولي إيتيلين قطره 16 مم، والمصمم بنقاطات داخلية تصريف الواحدة منها نظرياً 4 ل/سا، وبتباعد 40 سم بين النقاطة والأخرى، حيث تم تركيب على كل صف من النباتات خط ري واحد، وتم فصل المعاملات المائية عن بعضها بصمامات بولي إيتيلين من قياس الشبكة تفتح وتغلق عند الحاجة، حيث يتم فتح الصمامات الخاصة لكل معاملة حسب المدة المقررة للري والتي يتم حسابها بالشكل التالي:

1- حساب كمية المياه اللازمة:

تم حساب كمية مياه الري اللازمة لري الشاهد (100%) من العلاقة:

$$m = 100 \times h \times \alpha \times (w_1 - w_2)$$

حيث:

m: كمية مياه السقاية مقدرة ($م^3/هـ$)

h: العمق الفعال لجذور النبات (م)(العمق 45 سم بداية عمر النبات ثم بعد شهر للعمق 75 سم)

α: الكثافة الظاهرية للعمق المطلوب

w_1: رطوبة السعة الحقلية (% وزناً)

w_2: الرطوبة الحالية للتربة (رطوبة الحد الأدنى للشاهد) (% وزناً)

وتحسب كميات مياه الري اللازمة لري باقي المعاملات بضرب كمية الري اللازمة للشاهد بالنسبة المئوية المقررة لكل معاملة (0.8 – 0.7 – 0.6).

القراءات والمؤشرات المدروسة:

– طول العرنوس (سم): حسب طول العرنوس من قاعدته حتى قمته.

– قطر العرنوس (سم): حسب باستخدام جهاز (البيكوليس) وأخذ القياس على الثلث السفلي من العرنوس (من جهة القاعدة).

– وزن 100 حبة (غ): تم وزن مئة حبة لثلاثة مكررات من كل معاملة وحساب المتوسط.

– الغلة الحبية (طن/هكتار): تم حصاد النباتات الناضجة باليد عندما ظهرت علامات نضج المحصول وذلك عند اصفرار الأوراق والساق وجفاف الحبوب وتصلبها ومقاومتها للضغط بالظفر وظهور طبقة سوداء عند اتصال قمة الحبوب بالقولحة، من ثم تم تقشير العرانيس وتجفيفها بأشعة الشمس ثم فرطت الحبوب يدوياً وتم غربلتها وتنقيتها، ووزنت الحبوب النظيفة 100% بعدها قدرت الغلة الحبية بـ (طن/هكتار).

– كفاءة استخدام المياه WUE: حسبت كفاءة استخدام المياه للمعاملات بتقسيم الإنتاجية (كغ/هـ) على الاستهلاك المائي (م^3/هـ) لكل معاملة.

التحليل الإحصائي:

تم تحليل التجربة إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي

Genstat 12th Edition

النتائج ومناقشتها:

1– كمية مياه الري المقدمة للنبات للمعاملات المدروسة:

جدول رقم (3) يبين كمية المياه الصافية لمعاملات الرطوبة المختلفة

المعاملة	(I_1) 100%	(I_2) 80%	(I_3) 70%	(I_4) 60%
كمية المياه المستهلكة للمعاملات م^3 /هـ	6418.28	5134.65	4492.8	3850.97
نسبة التوفير في مياه الري %	0	20	30	40

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول رقم (3) مقدار كمية مياه الري الكلية خلال موسم الدراسة حيث بلغت كمية المياه المقدمة لمعاملة الشاهد (I_1) 6418.28 م^3/هـ وكانت أقل كمية مياه مقدمة للمعاملة (I_4) حيث بلغت 3850.97م^3/هـ ، كما وجد أنه في المعاملة (I_2) تم توفير 1283.63 م^3/هـ بنسبة 20%، ووجد أيضا في المعاملة (I_3) توفير كمية 1925.48 م^3/هـ من مياه الري بنسبة 30% أما في المعاملة (I_4) فقد تم توفير 2567.31 م^3/هـ بنسبة توفير 40%. وبالنسبة للمعاملات (I_1, I_2, I_3) فقد تم إعطاء نتائج متقاربة فيما بينها لبعض المؤشرات وذلك مع توفير في كمية مياه الري.

1- تأثير الري الناقص على طول العرنوس:

يبين الجدول (4) أن أعلى قيمة لمتوسط طول العرنوس كانت في المعاملات **(I_1, I_2, I_3)** حيث أعطت 21.67 سم حيث لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين هذه المعاملات فيما بينها أما المعاملة **(I_4)** فقد أعطت أقل قيمة لمتوسط طول العرنوس 20 سم وبفرق معنوي مع بقية المعاملات.

جدول رقم(4) تأثير الري الناقص في طول العرنوس (سم)

المعاملة	Control(I_1)	%80(I_2)	%70(I_3)	%60(I_4)
طول العرنوس سم	21.67 a	21.67 a	21.67 a	20 b
LSD 5%	0.999			
C.V %	2.4			

2- تأثير الري الناقص في قطر العرنوس:

تبين من الجدول رقم (5) أن متوسط أكبر قطر العرنوس كان للمعاملة **(I_1)** 4.067 سم بينما كان متوسط أدنى قطر للعرنوس للمعاملة **(I_4)** 3.333 سم في حين أعطت المعاملتين **(I_3 وI_2)** متوسط قطر عرنوس 4 سم حيث لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين ومعاملة الشاهد، في حين كانت الفروق معنوية بين المعاملة **(I_4)** وبقية المعاملات.

جدول رقم(5) تأثير الري الناقص في قطر العرنوس(سم)

المعاملة	Control(I_1)	%80(I_2)	%70(I_3)	%60(I_4)
قطر العرنوس سم	4.067 a	4 a	4 a	3.333 b
LSD 5%	0.2922			
C.V %	3.8			

3- تأثير الري الناقص في وزن ال 100 حبة (غ):

تم حساب وزن ال 100 حبة لكل معاملة من المعاملات ووجد أن متوسط وزن ال 100 حبة لمعاملة الشاهد (I_1) كانت 28.9 غ والمعاملة (I_2) كانت 27.6 غ وأعطت المعاملة (I_3) 26.9 غ أما المعاملة (I_4) فقد أعطت أقل قيمة 21.33 غ حيث تفوقت المعاملة (I_1) على بقية المعاملات ولم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين (I_3, I_2) اللتين تفوقتا بدورهما معنوياً على المعاملة (I_4).

جدول رقم(6) تأثير الري الناقص في وزن (100) حبة (غ)

المعاملة	Control(I_1)	%80(I_2)	%70(I_3)	%60(I_4)
وزن حبة (100)	28.9 a	27.6 b	26.9 b	21.33 c
LSD 5%	1.214			
C.V %	2.3			

4- تأثير الري الناقص في الإنتاجية طن/هـ:

يوضح الجدول رقم (7) تأثير الري الناقص في الإنتاجية طن/هـ حيث أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين المعاملات

حيث وجد أن متوسط الإنتاجية في معاملة الشاهد I_1 (9.56 طن/هـ) والتي تفوقت معنوياً على كافة المعاملات، أما المعاملة I_2 فقد أعطت (8.74 طن/هـ)، والمعاملة I_3أعطت (8.35 طن/هـ)، في حين أعطت المعاملة I_4 (5.67 طن/هـ)، وكان هناك فروق معنوية بين كافة المعاملات، وهذا يتوافق مع [10] بأن الإنتاجية تنخفض بانخفاض كمية مياه الري. حيث يسبب الإجهاد المائي في قلة تراكم المادة الجافة نتيجة لانخفاض النمو

الخضري المرتبط بالمساحة الورقية وكذلك قلة امتصاص الماء والمغذيات التي لها دور في عملية النمو وتراكم المادة الجافة.

جدول رقم(7) تأثير الري الناقص في الإنتاجية طن/هـ

المعاملة	Control(I_1)	%80(I_2)	%70(I_3)	%60(I_4)
الإنتاجية طن/هـ	9.56 a	8.74 b	8.35 c	5.67 d
LSD 5%	0.2359			
C.V %	1.5			

5- كفاءة استخدام المياه WUE:

حسبت كفاءة استخدام المياه للمعاملات نتيجة تقسيم الإنتاجية (كغ/هـ) على الاستهلاك المائي (م^3/هـ) لكل معاملة من المعاملات ووجد تفوق المعاملتين (70,80)% حيث أعطت أعلى قيمة لكفاءة استخدام المياه، في حين أعطت المعاملتين (100,60) % أقل قيمة لكفاءة استخدام المياه.

الجدول (8): كفاءة استخدام المياه

المعاملة	الإنتاجية (كغ/هـ)	الاستهلاك المائي (م3/هـ)	كفاءة استخدام المياه (كغ/م^3)
Control	1912	6418.28	**0.30**
80%	1748	5134.65	**0.34**
70%	1670	4492.8	**0.37**
60%	1134	3850.97	**0.29**

الاستنتاجات:

1- أدى استخدام الري الناقص إلى توفير في مياه الري بمعدل (40,30,20)% عند المعاملة (I_2, I_3, I_4) على الترتيب مقارنة مع الشاهد I_1 (100)%.
2- أعطت معاملتي الري (I_2)، (I_3) نتائج متقاربة فيما بينها بالنسبة طول العرنوس وقطر العرنوس.
3- أعطت المعاملة (I_4) أقل قيم لكل من طول العرنوس وقطر العرنوس ووزن 100 حبة والإنتاجية.
4- أعطت معاملتي الري (I_2)، (I_3) أعلى قيم لكفاءة استخدام المياه.

المقترحات:

إعطاء محصول الذرة الصفراء مياه ري (80%) من الشاهد لتوفير مياه بدون تأثير كبير على الانتاجية.

المراجع:

1- مشروع تعزيز الأمن الغذائي والمائي من خلال التعاون وتنمية القدرات في المنطقة العربية –تقييم تأثير التغيرات في المياه المتاحة على إنتاجية المحاصيل الزراعية- تقرير دراسة الحالة في السودان- E/ESCWA/SDPD/2019/CP.8.

2- جاسم، عبد الرزاق. عبد اللطيف والقزاز، كمال. محسن2009. تأثير بعض نظم الري بالرش والري السطحي على بعض الصفات الفيزيائية للتربة وإنتاج محصول الذرة الصفراء- Misr J.Ag.Eng.26(4):1827-1835.

3- زينو، ريم وبكور، فيصل وخوري، عصام 2007. تأثير مستويات مختلفة من الري في الغلة الحبية ودليل المسطح الورقي لبعض الطرز الوراثية من الذرة الصفراء-مجلة جامعة حمص-المجلد29-العدد13-ص115-144.

4- عويل، الياس (دت). دليل زراعة محصول الذرة الصفراء، إدارة بحوث المحاصيل، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

5- فياض، نايف. محمود وعلي، فوزي. محسن والكبيسي، أحمد. مدلول (2007). تأثير عمق الري ورش الزنك في بعض مؤشرات نمو الذرة الصفراء(Zea mays L.)-بحث مستل من رسالة ماجستير.

6- المجموعة الاحصائية الزراعية،2020. منشورات وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي.

7-نمر، يوسف والحصري، يمامة 2015. تأثير الكثافة النباتية في بعض الصفات الإنتاجية والنوعية لصنف الذرة الصفراء غوطة1- مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – المجلد31 – العدد2 – ص 85.

8- حسن، جوليانا والجردي، أحمد وخزام، بشرى 2022. تأثير الري الناقص في بعض المؤشرات الإنتاجية للذرة الصفراء العلفية في منطقة حمص- مجلة جامعة حمص- المجلد44 العدد21-ص102.

9- محمد، أحمد و الدليمي، مشعل والجميلي، نايف 2015. تأثير الري الناقص في بعض معايير النمو والحاصل وتحديد الاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء تحت نظام الري بالتنقيط السطحي- مجلة الأنبار- المجلد12-العدد2.

10- شاوردي، عبد الرحمن و بلديه، رياض وعيد، هيثم 2023. تأثير الري الناقص في إنتاج نبات الذرة البيضاء (sorghum bicolor L.) - مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية- المجلد39-العدد4.

11- خيرو، أوس 2017. تأثير الري الناقص والسماد الفوسفاتي في نمو وحاصل الذرة الصفراء في تربة جبسية-المؤتمر العلمي الأول لمكافحة التصحر.

References:

12- FAO.2002.DEFICIT IRRIGATION PRACTICES. Water reports. ISSN 1020-1203. .Food and Agriculture organization of the United Nation Rome,2002.

13- - OECD،2003. Organization for Economic Cooperation and Development. 2003. Series on harmonization of regulatory oversight in biotechnology. Consensus document on the biology of *Zea mays* subsp. *Mays* (maize).

14- Rhodes،2006. Hort 410, Vegetable Crops, Corn Notes, Department of Horticulture & Landscape Architecture, Purdue University.U.S.A.

15- Igbadun, H. E., Salim, B. A., Tarimo, A. K., &Mahoo, H. F. (2008). Effects of deficit irrigation scheduling on yields and soil water balance of irrigated maize. Irrigation Science, 27(1), 11.