تأثير تحفيز البذور وحجب ماء الري في مراحل نمو محصول الذرة البيضاء [*Sorghum bicolor* (L.) *Moench*] الحاصل ومكوناته

هشام رعد علي خضير عباس جدوع

الملخص

نفذت تجربة حقلية إثناء الموسم الربيعي 2016 في حقل تجارب قسم علوم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، الجادرية، بهدف دراسة تأثير تقانة تحفيز البذور وحجب الري في اثناء مراحل نمو المحصول في صفات النمو والحاصل ومكوناته، والإستهلاك المائي وكفاءة استعمال الماء لمحصول الذرة البيضاء صنف بحوث 70 (*Sorghum bicolor* (L.) *Moench*). استخدم التصميم التجميعي بثلاثة مكررات، خصصت القطاعات لمعاملات حجب الري في مراحل نمو النبات حتى استنزاف 50% من الماء الجاهز وهي: I_1 ري كامل من دون حجب وI_2 حجب الري عند 5 اوراق وI_3 حجب الري عند ظهور الورقة الأخيرة ملتفة وI_4 حجب الري عند 50% تزهير وI_5 حجب في مرحلتين (I_4+I_3) وI_6 حجب الري عند ثلاث مراحل (I_4+I_3+I_2) و داخل كل قطاع معاملات التحفيز (حامض الجبريليك، الكاينتين، حامض الاسكوربك بالإضافة الى معاملة المقارنة من دون تحفيز) وبثلاثة مكررات وبينت النتائج إن معاملات التحفيز زادت جميعها إذ أعطت معاملة الجبريليك أعلى عدداً للحبوب بالرأس 2349 حبة وحاصل الحبوب 5.769طن هـ$^{-1}$ بينما تفوقت معاملة الاسكوربك في إعطاء اعلى متوسطاً لوزن 1000 حبة 31.84غم. إنخفض متوسط حاصل الحبوب عند حجب الري في ثلاث مراحل بنسبة 44.15% وبنسبة 38.03% عند حجب الري في مرحلتين، وبنسبة 33.90% عند مرحلة 50% تزهير قياساً بمعاملة الري الكامل، بينما أنخفض بنسبة اقل في كل من مرحلة ورقة اخيرة ملتفة 15.52% ومرحلة خمس أوراق بنسبة 3.13%.

المقدمة

يُعّد حاصل الحبوب أهم مقياساً حقلياً، فهو يعكس المحصلة النهائية للفعاليات الحيوية التي يقوم بها النبات، ويحدد حاصل الحبوب للنبات ثلاثة عوامل رئيسة هي العامل الوراثي (للصنف أو النوع أو الجنس) والعوامل البيئية (من حرارة ورطوبة وإشعاع وتربة وري ..... ألخ) وعامل تقانات خدمة المحصول (من تسميد وكثافة نباتية ومواعيد زراعة ..... ألخ) (3)، وجد نجم (10) تفوق النباتات المنقوعة بذورها بالسايتوكاينين بأعلى متوسطاً لهذه الصفة، إذ بلغ حاصل الحبوب 2.9 طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 7.08% عن معاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسطاً للصفة بلغ 2.7 طن هـ$^{-1}$، بينما اعطت البذور المعاملة بالجبرلين 2.7 طن هـ$^{-1}$ واعطى الأسكوربك متوسطاً بلغ 2.8 طن هـ$^{-1}$، بيَّن Kalpana وجماعته (15) تفوق بذور الحنطه المنقوعة بالجبرلين، إذ اعطت زيادة معنوية في حاصل الحبوب قياسا بالبذور المنقوعة بالسايكوسيل او البذور غير المنقوعة. يعمل حجب الري في مراحل معينة من نمو النبات على خفض، الحاصل وكل مرحلة من مراحل نمو كان لها اثر مختلف عن المرحلة الاخرى في حاصل الحبوب فقد وجد Warrick وجماعته (19) أن تأثير الري الناقص كان قليلاً في حاصل الحبوب عندما حدث في مرحلة النمو الخضري قياساً بحدوثه في مرحلة التزهير، أشار الحديثي (1) الى عدم وجود فروق معنوية لحاصل حبوب الذرة الصفراء عند مراحل حجب الري، وجد توفيق (7) انخفاض حاصل الحبوب للذرة البيضاء معنوياً عند حجب الري في

جزء من رساله ماجستير للباحث الأول.

كلية الزراعة، جامعة بغداد ، بغداد، العراق.

مرحلتي البادرات والنمو الخضري، إذ بلغتا 6576.8 و5138.8 كغم هـ$^{-1}$ على التوالي قياساً بالري الكامل، إذ بلغ 7200.5 كغم هـ$^{-1}$. ذكر كل من Saadalla وRefay (17) عند دراستهما على الذرة البيضاء انه تم الحصول على أعلى حاصلاً للنبات عند ري المحصول باستنفاد 65% من الماء الجاهز قياساً 25% منه، وأشارت نتائج Ayana (12) الى ان حجب الري أثناء مرحلة التزهير أدى الى خفض حاصل حبوب الذرة الصفراء بنسبة 18.20%، في حين كانت نسبة الإنخفاض 36.40% عند حجب ماء الري في مرحلة ملء الحبوب مقارنة بالري الكامل. كما يُعّد وزن الحبة من مكونات الحاصل الرئيسة التي تدل على تراكم المادة الجافة في الحبة والتي تعكس كفاءة المصب، ويتأثر وزن الحبة في العوامل المؤثرة في النمو، تختلف متوسطات هذه الصفة بخصوص للذرة البيضاء بأختلاف التراكيب الوراثية (2، 6، 8). وجد نجم (10) ان البذور المنقوعة بالجبرلين أعطت اعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ 28.20 غم قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسطاً للصفة بلغ 25.20 غم، وبلغ وزن 1000 حبة للبذور المنقوعة بالكاينتين 27.6غم والبذور المنقوعة بالاسكوربك 27.20غم. يقلل الانخفاض في المحتوى الرطوبي للنبات انتفاخ الخلايا مما يؤدي إلى ضعف نموها وغلق الثغور وتراكم حامض الأبسسك الذي سَّبب الى تثبيط إمتلاء البذور واضطراب البروتوبلازم (9)، أشار Turne (18) الى أن مرحلة امتلاء الحبوب من اكثر المراحل تأثراً في حجب الري. اشارت الطائي(2014) الى ان بذور الذرة البيضاء المنقوعة بالجبرلين بتركيز 900 ملغم لتر$^{-1}$ أعطت أعلى متوسطين لعدد الحبوب بالرأس البالغتين 3651 و4439 حبة للعروة الربيعية والخريفية على التوالي، أشار كل من Saadalla وRefay (17) الى أن أصناف الذرة البيضاء اختلفت في نسبة إنخفاض عدد الحبوب في الرأس تحت ظروف الري الناقص بسبب اختلافاتها الوراثية، وجد Moosavi (16) عند دراسته على الذرة الصفراء ان عدد الحبوب بالعرنوص يكون أكثر حساسية في مرحلة ظهور النورة الذكرية، إذ وجد عند قطع ماء الري في هذه المرحلة انخفاض عدد الحبوب من 538.9 حبة عرنوص$^{-1}$ لمعاملة القياس الى 219.2 حبة عرنوص$^{-1}$.

المواد وطرق البحث

تنفيذ التجربة

نفذت تجربة حقلية أثناء الموسم الربيعي 2017 في حقل تجارب قسم علوم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة – جامعة بغداد/الجادرية بهدف دراسة تأثير تقانة تحفيز البذور وحجب ماء الري في أثناء مراحل نمو معينة للمحصول في صفات النمو والحاصل ومكوناته والاستهلاك المائي وكفاءة استعمال الماء لمحصول الذرة البيضاء صنف بحوث 70 وهو صنف مدخل من السودان في 2010، يتميز الصنف بأرتفاع نباتاته، وقد تم الحصول على بذور الصنف من أ.د.حميد خربيط خلف قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة –جامعة بغداد.

معاملات التجربة والتصميم الاحصائي

شملت التجربة المعاملات الآتية:

تقانات تحفيز البذرة

1- بذور جافة من دون نقع
2- حامض الجبريليك (600 ملغم لتر$^{-1}$)
3- الكاينتين (100 ملغم لتر$^{-1}$)
4- حامض الاسكوربك اسيد (30 ملغم لتر$^{-1}$)

معاملات الري

1. **معاملة ري كامل (معاملة المقارنة) عند استنفاد 50–55% من الماء الجاهز (I_1).**
2. **معاملة حجب الري عند مرحلة 5 اوراق (I_2)**
3. **معاملة حجب الري عند ظهور الورقة الأخيرة الملتفة (I_3)**
4. **معاملة حجب الري عند 50% تزهير (I_4)**
5. **معاملة حجب الري في مرحلتين (I_3+I_4)**
6. **معاملة حجب الري في ثلاث مراحل ($I_2+I_3+I_4$)**

تم نقع البذور بحامض الجريليك لمدة 24 ساعة ونقعت لمدة 48 ساعة لكل من الكاينتين وحامض الاسكوربك على حدة بعدها جففت البذور هوائياً وزرعت مباشرة.

حرثت الأرض بالمحراث القلاب بصورة متعامدة ولعمق 0.30 م، وتم تنعيم التربة بالأمشاط القرصية وتسويتها تسوية أولية ونهائية بأستخدام المجلاة والكرك، ثم اخذت عينات عشوائية من مواقع عديدة متفرقة من تربة الحقل وعلى عمق من 0–0.30 م، ثم مزجت العينات مع بعضها وأستحصلت منها عينة مركبة، جففت عينات الترب هوائياً ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 مم. إستعملت هذه العينات لتقدير خصائص تربة الحقل الفيزيائية والكيميائية قبل الزراعة (جدول 1)، بعدها قسمت ارض التجربة الى ألواح مساحة الوحدة التجريبية 6 م^2 (3×2) وأشتملت كل وحدة تجريبية على اربعة خطوط وكانت المسافة بين الخطوط 50 سم وبين الجور 25 سم للحصول على الكثافة النباتية 80000 نبات هـ$^{-1}$ مع ترك فاصلة مقدارها 2 م بين المكررات لغرض السيطرة على حركة المياه أفقياً من لوح إلى آخر ومنع تسرب الماء من الألواح المروية إلى الألواح غير المروية.

صممت التجربة على وفق التصميم التجميعي، إذ خصصت القطاعات لمعاملات حجب الري وداخل كل قطاع معاملات التحفيز وبثلاثة مكررات، حللت البيانات بأستعمال برنامج Genstat Discovery Edition 4 (2012)، وتم أختبار اقل فرقاً معنوياً على مستوى 0.05 للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات.

جدول 1: بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

الصفات	القيمة
الرمل%	34.2
الطين%	32.8
الغرين%	33.0
نسجة التربة	مزيجية طينية
المادة العضوية%	1.21
درجة تفاعل التربة (pH)	7.2
التوصيل الكهربائي EC ($dS.m^{-1}$)	3.2
الفسفور الجاهز $mg.kg^{-1}$	12.0
البوتاسيوم الجاهز $mg.kg^{-1}$	514.0
النتروجين الجاهز $mg.kg^{-1}$	126.0

نفذت التجربة بتاريخ 2016/4/6 للموسم الربيعي وتمت إضافة سماد اليوريا (N%46) حسب توصيات وزارة الزراعة (11) على دفعتين الأولى (300 كغم هـ$^{-1}$) بعد مرور اسبوع على الإنبات والثانية (560 كغم هـ$^{-1}$) بعد 40 يوما من الدفعة الاولى وبطريقة نثر السماد على بعد 5 سم من خط الزراعة، تمت الزراعة يدوياً بوضع 4 بذور في الجورة ثم خفت الى نبات واحد تمت مكافحة الأدغال بطريقة التعشيب اليدوي كلما دعت الحاجة الى ذلك، تمت

مكافحة حشرة حفار ساق الذرة بمبيد الديازنون السائل 60% مادة فعالة بمقدار (2400 مل هـ$^{-1}$) ولمرتين الأولى كمكافحة وقائية في مرحلة من 4-5 أوراق، والثانية بعد 15 يوماً من المكافحة الأولى (11).

جدولة الري ومتابعة الإستنفاد الرطوبي وتقدير الإستهلاك المائي الفعلي

استعملت طريقة الري السطحي في التجربة وتم تقدير المحتوى الرطوبي للتربة باستعمال الطريقة الوزنية وذلك بقياس رطوبة التربة ومتابعة التغييرات الرطوبية في التربة وتحديد وقت الارواء. ولتحديد عمق الماء المضاف اخذت عينات من التربة بواسطة البريمة (Auger) قبل وبعد كل رية، واخذت النماذج من عمق 0 – 0.2 م في إثناء مرحلة الانبات، ثم زيد عمق اخذ النماذج الى 0.3 م في إثناء مرحلة النمو الخضري، ثم زيد عمق اخذ النماذج الى عمق 0.45 م في مراحل التزهير وتكوين الحبوب. جرت عملية تقييم المحتوى الرطوبي للتربة للوحدات التجريبية جميعها بشكل مستمر طوال مدة التجربة، وعند استنفاد النسب المحددة من الماء الجاهز وحسب معاملات الري المذكورة آنفاً، يجرى الري بعد ذلك بإضافة عمق الماء اللازم للوصول الى المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية لتربة الحقل. استعملت معادلة (1) في حساب عمق الماء الواجب اضافته لتعويض الرطوبة المستنفدة وحسب ماذكر Allen وجماعته (13).

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

إذ ان: **d** عمق الماء المضاف (مم) وθ_{fc} المحتوى الرطوبي الحجمي عند السعة الحقلية (سم^3 سم$^{-3}$) وθ_w الرطوبة الحجمية قبل إجراء الري (سم^{3}سم$^{-3}$) و**D** عمق المجموع الجذري الفعال (مم).

قدر الاستهلاك المائي الفعلي باستعمال معادلة الموازنة المائية التالية وحسب ماذكر Allen وجماعته (13):

$$ET_a = I + P \pm \Delta S - R - D \qquad (2)$$

اذ ان: ET_a الاستهلاك المائي الفعلي (مم) و**I** عمق الماء المضاف (مم) و**P** الأمطار الساقطة (مم) وΔS التغيير في الخزين الرطوبي (مم) و**R** الجريان السطحي (مم)، (أهمل لان نهاية المصطبة مغلقة ولم يحدث سيح سطحي) و**D** البزل بعيدا عن المحيط الجذري (مم)، (عُدَّ صفراً لان الري قد تم بحدود العمق الجذري الفعال للنبات. حسبت كفاءة استعمال الماء المحصولي (WUE_C) Crop Water Use Efficiency وكفاءة استعمال الماء الحقلي (WUE_f) Field Water Use Efficiency حسب المعادلات التالية (13).

$$WUE_C = \frac{Yield}{ET_a} \quad \text{..... (3)}$$

إذ ان:

WUE_c: كفاءة استعمال الماء المحصولي (كغم هـ$^{-1}$ مم$^{-1}$).

Yield: الحاصل الكلي (كغم هـ$^{-1}$).

ET_a : التبخر نتح الفعلي (مم)

$$WUE_f = \frac{Yield}{Waterapplied} \quad \text{..... (4)}$$

إذ ان:

WUE_f: كفاءة استعمال الماء الحقلي (كغم هـ$^{-1}$ مم$^{-1}$).

Water applied =عمق الماء المضاف (مم).

تم الري بواسطة بأنابيب بلاستيكية مربوطة بمضخة ذات تصريف ثابت ومزودة بعداد لقياس كمية المياه المضافة الى كل وحدة تجريبية لغرض السيطرة على عملية اضافة الماء المحسوب اعتماداً على استنزاف المحتوى المائي المحدد، أضيفت كميات متساوية من الماء للألواح عند الزراعة إلى السعة الحقلية لضمان البزوغ.

الصفات المدروسة

حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

تم تقديره من حصاد 7 نباتات من الخطوط الوسطية واستخرج من ضرب متوسط حاصل النبات × الكثافة النباتية المحددة.

وزن الألف حبة (غم)

تم تقديره وزن 500 حبة بعد عدها يدوياً وضرب الناتج × 2.

عدد الحبوب بالرأس

تم تقديره من خلال العلاقة النسبية بين عدد الحبوب ووزنها وحسب الجدول الآتي:

عدد الحبوب	وزن الحبوب
1000	30.53
وزن حبوب الـ 7 رؤوس	x

x= عدد الحبوب في الـ 7 رؤوس وبالقسمة على 7 نستخرج عدد الحبوب بالرأس الواحد.

دليل الحصاد

دليل الحصاد = (حاصل الحبوب / الحاصل البايولوجي) × 100(Donald وHamblin، 1979).

النتائج و المناقشة

تأثير تحفيز البذور وحجب الري في الحاصل ومكوناته

وزن 1000 حبة

تشير نتائج جدول (2) إلى وجود تأثير معنوي في وزن 1000 لمعاملات تحفيز البذور وحجب الري في مراحل نمو معينة، خفضت معاملتا حامض الجبريليك والكاينتين قليلاً من هذه الصفة بينما زادت معاملة التحفيز بالاسكوربك اسد منها، إذ اعطت 31.85غم، التي لم تفرق معنوياً عن معاملة المقارنة التي بلغت 31.83 غم ويعود السبب الى ان معاملتي حامض الجبريليك والكاينتين أعطت أعلى عدداً للحبوب بالرأس، بينما اعطت معاملتا المقارنة وحامض الاسكوربك أقل عدداً للحبوب بالرأس.

أدت معاملات حجب الري الى انخفاض تدريجي معنوي لهذه الصفة وبلغ أقل متوسطاً لوزن 1000 حبة عند حجب الري في ثلاث مراحل 30.56 غم مقارنة بمعاملة الري الكامل التي اعطت اعلى متوسطاً بلغ 32.54غم، إن تفوق معاملة الري الكامل في وزن 1000 حبة يعود الى تفوق نباتات تلك المعاملة في مساحة ورقة العلم ووزنها الجاف وزيادة النمو الخضري، كما أن أي انخفاض في المحتوى المائي يصاحبه قلة انتفاخ الخلايا مما يؤدي إلى ضعف نموها وغلق الثغور وتراكم حامض الأبسسك المؤدي الى تثبيط إمتلاء البذور واضطراب البروتوبلازم (9)، الذي يؤدي الى زيادة نواتج عملية التمثيل الضوئي التي اسهمت بشكل فعال في زيادة إمتلاء الحبوب ثم زيادة وزنها. وكان التداخل معنوياً في متوسط هذه الصفة، إذ تفوقت معاملة المقارنة عند الري الكامل بأعلى قيمة للتداخل بلغت 32.890 غم، بينما كان تأثير التحفيز أكثر وضوحاً لاسيما عند حجب الري في ثلاث مراحل وعند معاملة الاسكوربك

بلغت **31.020**غم، بينما بلغ **30.690**غم عند معاملة المقارنة لمرحلة الحجب نفسها وهذا يعني ان النباتات المجهدة قد استفادت من معاملة التحفيز.

جدول **2**: تأثير تحفيز البذور ومرحلة حجب الري والتداخل بينهما في وزن **1000**حبة (غم)

معاملات التحفيز	مرحلة حجب الري						المتوسط
	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	
المقارنة	32.89	32.49	32.16	31.52	31.21	30.69	31.82
GA3	32.31	32.12	31.68	31.23	31.06	30.34	31.45
Kin	32.47	32.23	31.84	31.43	31.27	30.20	31.57
ASC	32.52	32.31	32.22	31.64	31.36	31.02	31.84
أ.ف.م0.05	0.18						0.07
المتوسط	32.54	32.28	31.97	31.45	31.22	30.56	
أ.ف.م0.05	0.10						

عدد الحبوب بالرأس

بينت نتائج جدول (**3**) وجود فروق معنوية في عدد الحبوب بالرأس بتأثير معاملات تحفيز البذور وحجب الري في مراحل نمو مختلفة، إذ زادت معاملات تحفيز البذور جميعها من عدد الحبوب بالرأس وبلغت الزيادة اقصاها عند معاملة التحفيز بحامض الجبريليك التي سجلت **2349** حبة مقارنة بالبذور الجافة التي سجلت اقل متوسطاً بلغ **1968** حبة وبنسبة زيادة بلغت **19%**، وقد يعود السبب في ذلك الى زيادة كلاً من مساحة ورقة العلم ووزنها الجاف عند معاملات تخفيز البذور جميعها والذي يعني زيادة قوة المصدر **source strength** الذي يجهز المتمثلات الى المصبات **sink** (أي الحبوب) لاسيما ورقة العلم التي تُعَّد المصدر الرئيس في تجهيز هذه المتمثلات الذي يؤكد ذلك علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بين عدد الحبوب بالرأس وكلاً من مساحة ورقة العلم ووزنها، وهذا يتفق مع ما وجده الطائي (**5**).

أدت معاملات حجب الري الى إنخفاض تدريجي معنوي في هذه الصفة وكان أقل متوسطاً لهذه الصفة عند حجب الري في ثلاث مراحل وبلغ **1607** حبة وبنسبة خفض بلغت **40%** عن معاملة الري الكامل، وقد يعود السبب في ذلك الى أن حجب الري في مرحلة التزهير قلل من معدلات البناء الكاربوني الأمر الذي أدى إلى تقليل كميات المواد الممثلة والمنقولة الى اعضاء الزهيرة مما سبب الإجهاض، ولم يكن التداخل معنوياً بين عاملي الدراسة.

جدول **3**: تأثير تحفيز البذور ومرحلة حجب الري والتداخل بينهما في متوسط عدد الحبوب بالرأس

معاملات التحفيز	مرحلة حجب الري						المتوسط
	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	
المقارنة	2528	2493	2187	1724	1533	1342	1968
GA3	2870	2784	2542	2095	1975	1831	2349
Kin	2758	2668	2332	1937	1827	1733	2209
ASC	2650	2604	2310	1819	1731	1521	2106
أ.ف.م 0.05	n.s						102.3
المتوسط	2702	2637	2343	1894	1767	1607	
أ.ف.م 0.05	108.1						

حاصل الحبوب(طن هـ$^{-1}$)

تشير نتائج جدول (4) إلى وجود تأثير معنوي في وزن الحاصل لمعاملات تحفيز البذور وحجب الري في مراحل نمو معينة، إذ زادت معاملات تحفيز البذور جميعها من هذه الصفة وبلغت الزيادة أقصاها عند معاملة التحفيز بحامض الجبريليك التي لم تختلف معنوياً عن معاملة التحفيز بالكاينتين، إذ بلغ أعلى متوسطاً لحاصل الحبوب لهاتين المعاملتين **5.769** و**5.492** طن هـ$^{-1}$ على التوالي قياساً بالنباتات غير المنقوعة بذورها (المقارنة) وبلغ **5.209** طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت **9.72%**، ويعود السبب في ذلك الى ان البذور المحفزة اعطت اعلى مساحة لورقة العلم وأعلى وزناً جافاً لمساحة ورقة العلم وأعلى عدداً للحبوب بالرأس وهذا انعكس ايجابياً على الحاصل.

جدول 4: تأثير تحفيز البذور ومرحلة حجب الري تحفيز البذور والتداخل بينهما في متوسط حاصل الحبوب

معاملات التحفيز	مرحلة حجب الري						المتوسط
	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	
المقارنة	6.650	6.473	5.923	4.640	4.280	3.290	5.209
GA3	7.413	7.150	6.033	4.960	4.617	4.440	5.769
Kin	7.137	6.877	6.143	4.593	4.023	4.180	5.492
ASC	6.890	6.727	5.620	4.387	4.483	3.770	5.313
أ.ف.م0.05	n.s						0.285
المتوسط	7.022	6.807	5.930	4.645	4.351	3.920	–
أ.ف.م0.05	0.285						–

أدت معاملات حجب الري الى انخفاض تدريجي معنوي في هذه الصفة وكان أعلى حاصلاً **7.022** طن. هـ$^{-1}$ عند معاملة الري الكامل مقارنة بأقل متوسطاً لهذه الصفة عند حجب الري في ثلاث مراحل بلغ **3.920** طن. هـ$^{-1}$ وبنسبة خفض بلغت **44.15%**، ويعود السبب في ذلك الى انخفاض **1000** حبة وانخفاض عدد الحبوب بالرأس عند معاملة حجب الري في ثلاث مراحل (I_6)، وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده الصبيحي (4) من ان حاصل الحبوب انخفض معنوياً عند حجب الري في مرحلة التزهير كما اتفقت مع نتائج **Warrick** وجماعته (19) الذين وجدوا أن تأثير الإجهاد كان قليلاً في حاصل الحبوب عندما حدث في مرحلة النمو الخضري قياساً بحدوثه في مرحلة التزهير. اما التداخل فيلاحظ ان تأثير التحفيز كان واضحاً في النباتات المعرضة للإجهاد فعند حجب الري في ثلاث مراحل زادت معاملات التحفيز جميعها من حاصل الحبوب قياساً بمعاملة عدم التحفيز(المقارنة)، أي أن تحفيز البذور قلل من الآثار السلبية للإجهاد المائي.

المصادر

1- الحديثي، سيف الدين عبد الرزاق سالم (2002). جدولة الري الناقص لمحصول الذرة الصفراء لزيادة كفاءة استخدام المياه. اطروحة دكتوراه، قسم التربة، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

2- الحسني، صالح حسين جبر (2001). تأثير مواعيد الزراعة في نمو وحاصل صنفين من الذرة البيضاء ***Sorghum bicolor*** **(L.) Moench**. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

3- الساهوكي، مدحت مجيد (2007). علاقة نمو البذور.كلية الزراعة–جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ص:150.

4- الصبيحي، نعيم عبدالله مطلك (2014). تأثير الري الناقص ومستويات السماد البوتاسي في نمو وحاصل الذرة البيضاء ***Sorghum bicolor*** **(L) Moench**. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

5- الطائي، أفراح لطيف علوان (2014). تنظيم التفريع في الذرة البيضاء ***Sorghum bicolor*** **(L.)** هرمونيا وتأثيره في حاصل الحبوب ومكوناته. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

6- الكبيسي، مجاهد اسماعيل حمدان (2001). تأثير مواعيد وطرائق اضافة السماد النتروجيني في نمو وحاصل صنفين من الذرة البيضاء. رسالة ماجستير، قسم علوم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

7- توفيق، حسام الدين احمد (2006). استجابة الذرة البيضاء ***Sorghum bicolor*** **(L.)** لنقص الري خلال مراحل النمو المختلفة واثر ذلك في توزيع الجذور. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

8- جياد، صدام حكيم (2008). تأثير حامض الجبريليك في حيوية وقوة الانبات لبذور الذرة البيضاء الناتجة من الكثافات النباتية المختلفة. رسالة ماجستير، قسم علوم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، ص: 120.

9- سلوم، محمد غسان ومنى جمال وعبيرة معلا (2011). الفيزيولوجيا البيئية النباتية. الجزء العملي، كلية العلوم، جامعة دمشق، دار الطبع، سوريا، ص: 247.

10- نجم، رشا رعد (2016). تأثير تحفيز البذور في إنبات وبزوغ البادرات ونمو وحاصل حبوب الذرة البيضاء ***Sorghum bicolor*** **(L.) Moench**. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

11- وزارة الزراعة (2006). إرشادات في زراعة وإنتاج الذرة البيضاء .الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي، مشروع تطوير بحوث الذرة البيضاء، نشرة إرشادية رقم 19.

12- Ayana, M. (2011). Deficit irrigation practices as alternative means of improving water use efficiencies in irrigated agriculture : Case study. of maize crop at Arba Minch, Ethiopia. 6(2), p:226-235. Afr. J. Agric. Res.

13- Allen, R.G.; L.S. Pereira; D. Raes and M. Smith (1998). Crop evapotrans-piration: guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No.56. Rome, Italy. FAO.

14- Donald, C.M. and J. Hamblin (1979). The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and Plant breedingcriteria-Adv. Agron. J., 28:361-405.

15- Kalpana, A.; H. Khan; A. K. Singh; K. N. Maurya; R.K. Mubeen; Y.U. Singh and A.R. Gautam (2013). Effect of different seed priming treatments on germination, growth, biochemical changes and yield of wheat varieties under sodic soil. Intl. J. Sci. Res., p:2319-7064.

16- Moosavi, S.G. (2012). The effect of water Deficit stress and Nitrogen Fertilizer levels on morphology Traits , Yield and Leaf area index in maize. Pak. J. Bot., 44(4): 1351-1355.

17- Saadalla, M. M. and Y. A. Refay (2001). Genotypic response,correlations, and path coefficients in grain sorghum as affected by contrasting water regimes. Rull, Fac. Agric. Cairo Univ., Egypt.

18- Turner, N.C.; F. M. Li; Y.C. Xiong and K.H.M. Siddique (2011). Climate change and agricultural ecosystem management in dry areas. Crop and Pasture Sci., 62:i-ii.

19- Warrick, B.E.; C. Sansone and J. Johnson (2002). Grain sorghum production in west central Texas. The Texas A. and M. Univ. system. SCS. 2002-08.

EFFECT OF SEED PRIMING AND DEFICIT WATER AT CERTAIN GROWTH STAGES ON GROWTH, AND YIELD COMPONENTS OF SORGHUM [*Sorghum bicolor* (L.) *Moench*]

H. R. Ali **K. A. Jaddoa**

ABSTRACT

A field trial was carried out during spring season of 2016 at the field experiment of field crops department, college of agriculture-university of Baghdad/Al-Jadiriya. The objective was to investigate the effect of seed priming and deficit water at different growth stages on growth, grain yield and its components, quality properties, water consumption and water use efficiency of sorghum (*sorghum bicolor* (L.) Moench) variety Bhoth70. The nested design with three replicates was used, where blocks were specified for cutting irrigation water treatments, during plant growth stages until 50% of depletion of available water. They were: full irrigation(I_1), cutting water at 5 leaves stage (I_2), cutting water at the appearance of last folded leaf(I_3), cutting water at 50% flowering (I_4), cutting water at two growth stages I_3 +I_4 (I_5) and cutting water at three growth stages I_2+I_3+I_4(I_6).Within each block, seed priming treatments were laid out. They were: Gibberllic acid (600mg L^{-1}),Kinetin(100mg L^{-1}), Ascorbic acid (30mg L^{-1}) and un primed seeds (dry seed as control). the results indicated, All seed priming treatments with GA3 indicate increase in number of grains per head (2349 grain), grain yield (5.769 t ha^{-1})biological yield (19.72 t ha^{-1}). Ascorbic acid treatment gave the highest value of 1000 grain weight (31.84 gm). grain yield was reduced by 44.15% at three growth stages, 38.03% at two growth stages and 33.90% at 50% flowering compared with full irrigation treatment, however, cutting water at the appearance of last folded leaf and five leaves stages gave the less reduction 15.52 and 3.13%, respectively.

Part of MS.C. thesis for first author.
College of Agric.– Univ. of Baghdad– Baghdad- Iraq.