تأثير المدد بين الريات ومستويات البوتاسيوم في الحاصل وبعض مكوناته لنبات الذرة الصفراء

حميد خلف السلماني **هديل عبد الرزاق العكيدي**

الملخص

لدراسة تأثير مدد الري (5 و 10 و 15) يوماً (T_1 و T_2 و T_3) ومستويات البوتاسيوم (0 و 120 و 240) كغم . ه$^{-1}$ في الحاصل وبعض مكوناته لنبات الذرة الصفراء ، أجريت تجربة حقلية في كلية الزراعة - جامعة بغداد في الموسم الخريفي 2013 ، في تربة مزيجة طينية غرينية ، أستخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات ، اضيف 120 كغم P ه$^{-1}$ من سماد السوبرفوسفات الثلاثي و 240 كغم N ه$^{-1}$ من اليوريا بثلاث دفعات في مراحل النمو الخضري وظهور النورات الذكرية وظهور الخيوط الحريرية ، الاحتياجات المائية للمحصول 675 مم ، رويت النباتات حسب المعاملات بعد حساب كمية الماء اللازمة لكل رية ، حصدت النباتات في مرحلة النضج . اظهرت النتائج : أثر الري بعد 10 و 15 يوماً تأثيراً معنوياً في خفض الحاصل البايولوجي إذ بلغ 3787 و 4469 كغم . ه$^{-1}$ بالتتابع وحاصل المادة الجافة 315 و 320 كغم . ه$^{-1}$ ووزن 500 حبة 132 و 124 غم وحاصل الحبوب 3473 و 4149 كغم . ه$^{-1}$ بالتتابع مقارنة بالمعاملة (T_1) التي أنتجت حاصلاً بايولوجياً ومادة جافة ووزن 500 حبة وحاصل حبوب ، 5112 كغم . ه$^{-1}$ و 359 كغم . ه$^{-1}$ و163 غم و 4753 كغم . ه$^{-1}$ بالتتابع . أثرت مستويات البوتاسيوم تأثيراً معنوياً في زيادة الحاصل البايولوجي والمادة الجافة ووزن 500 حبة وحاصل حبوب 5552 كغم . ه$^{-1}$ و 401 كغم . ه$^{-1}$ و 182 غم و 5150 كغم . ه$^{-1}$ بالتتابع . أثر التداخل معنوياً في زيادة جميع الصفات اعلاه .

Effect of Irrigation Intervals and Potassium Levels on Yield of Corn and its Components (*Zea mays* L.)

Hameed K. Al- Salmani **Hadeel A.A. Al- Ukady**

Abstract

To study the effect of irrigation periods (irrigation each 5, 10 and 15) days , (T_1 , T_2 and T_3) respectively and Potassium levels (0 , 120 and 240) kg ha^{-1} , (K_0 , K_1 and K_2) kg ha^{-1} respectively on yield some and yield components of corn (*Zea mays* L.) . Field experiment was conducted in the Field crops production department .College of Agriculture – University of Baghdad , in the Autumn season 2013 in silty clay loam soil texture . Randomized Complete Block Design (RCBD) was used with three replications . 120 kg ha^{-1} P fertilizer added at sowing time . 240 kg N ha^{-1} of urea added at three stage of plant growth (vegetative , inflorescences and at tasseling stage). Water requirement of plant 675 mm . Plants were irrigated after calculating quantities of water for every treatment . Plants were harvested at maturity stage , the result showed that : The impact of irrigation after 10 and 15 days (T_2 and T_3) significantly effect in reducing biological yield , oven dry weight of crop and weight of 500 grain . compared to (T_1) treatment which produced biological yield , oven dry weight , weight of 500 grain and grain yield were 5112 kg ha^{-1} , 359 kg ha^{-1} , 163 gm and 4753 kg ha^{-1} respectively . Potassium levels were significantly effect for increasing biological yield , oven dry weight , weight of 500 grain and grain yield were 5552 kg ha^{-1} , 401 kg ha^{-1} , 182 gm and 5150 kg ha^{-1} respectivly . interaction was significantly effect in increasing all above parameters.

مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

المقدمة :

يعاني العراق من قلة سقوط الامطار وأنخفاض مناسيب المياه في نهري دجلة والفرات بسبب انشاء العديد من السدود والخزانات من قبل الدول التي يمران بها، فضلاً عن سوء استخدام المياه في الري ، إذ أن السيطرة على كمية الماء المضافة في كل رية وتحديد عدد الريات حسب مراحل نمو المحصول من الوسائل الفعالة في ترشيد استهلاك الماء (Oweis واخرون ، 2000) ، كما أن استخدام تقانات الري الحديثة بترشيد استهلاك الماء ، بحيث يُمَكن المحصول من تحمل نقص الماء مع توسيع الرقعة الزراعية (هاشم والحيدري ، 2012) .

تؤثر فترات الري في العديد من صفات المحاصيل الانتاجية ، فهي تؤثر في حاصل حبوب الذرة الصفراء وبعض مكوناته ، الا انه قد لا تؤثر في بعض الصفات الاخرى كعدد العرانيص في النبات الواحد ، (El -Sahookie ، 2004). ان العلاقة الفسيولوجية المتداخلة للنبات والمرتبطة بالاجهاد المائي تتطلب الكثير من الدراسات لاسيما عملية التوازن الغذائي التي يقوم بها النبات للمحافظه على محتواه المائي تماشياً مع الظروف المناخية ، إذ ان عدداً من العمليات داخل النبات تتأثر بشكل مباشر بالاجهاد المائي (Cazares واخرون ، 2010). إذ يؤدي فقد بروتوبلازم النبات للماء تحت ظروف الجفاف الى ارتفاع تراكيز الايونات في البروتوبلازم الى مستويات سامة ، مما يؤدي الى تحلل البروتين وانكماش الاغشية (Gupta ، 2011) .

تباينت الدراسات التي اجريت في العراق حول كمية الماء المثلى لانتاج الذرة الصفراء من 390 الى 900 مم موسم$^{-1}$ (الحديثي ، 2002) ، إلا أن صالح (2010) حصل على اعلى حاصل حبوب نتيجة لاضافة 675 مم . موسم$^{-1}$ في منطقة ابو غريب .

البوتاسيوم من المغذيات الرئيسة للنبات ، يحتاجه النبات بكمية تفوق معظم المغذيات الاخرى عدا النتروجين ، له دور في زيادة انتاجية الوحدة المائية اللازمة لانتاج وحدة واحدة من الحاصل الاقتصادي مع خفض الاستهلاك المائي بمقدار 20 – 30 % (العلوان ، 2005) ، هذا المغذي ذو صلة وثيقة بنشاط عدد كبير من الانزيمات يتجاوز 85 انزيماً ، كما ان له دوراً في عملية البناء الضوئي وتمثيل الاحماض الامينية والبروتينات ونقل الكاربوهيدرات وزيادة مقاومة النبات للامراض والحشرات فضلاً عن زيادة نمو الجذور (تاج الدين واخرون ، 2009) .

تعد الذرة الصفراء من المحاصيل المهمة في العالم من حيث الاهمية الاقتصادية وهي من المحاصيل الحساسة للجفاف اكثر من بعض محاصيل الحبوب الاخرى بأستثناء الرز (Xiao واخرون ، 2005) . أنتاجيتها عالية قياساً بمحاصيل الحبوب الاخرى ، محتواها من الفيتامينات يزيد اضعافاً قياساً بحبوب الحنطة (شويليه والجبوري ، 1986) . اشار الساهوكي (1990) الى أن البوتاسيوم له اهمية في اختزال التاثيرات السلبية للاجهاد المائي من خلال دوره في عملية فتح وغلق الثغور ، وبين ان اضافة الاسمدة البوتاسية لنبات الذرة الصفراء عند الجفاف النسبي ادت الى تحقيق حاصل حبوب مقداره 8.100 طن هـ$^{-1}$ في حين ان عدم اضافتها تحت الظروف ذاتها ادت الى انخفاض الحاصل الى 5.250 طن هـ$^{-1}$. كما ذكر محمد ، 2001 ان اضافة السماد البوتاسي بمستويين 0 و 100 كغم K هـ$^{-1}$ ومستويين من الرطوبة 75 % و 100 % من السعة الحقلية ، ادت الى اختزال التاثيرات السلبية لنقص الماء لنبات الذرة الصفراء مع زيادة معنوية في حاصل الحبوب ووزن 1000 حبة وارتفاع النبات والمساحة الورقية وحاصل البروتين قياسا بمعاملة المقارنة في جميع مستويات الرطوبة . كما ذكر Valadabadi و Farahani (2010) ان اضافة السماد البوتاسي ادت الى زيادة مقاومة الذرة الصفراء لظروف الجفاف وتحسين حاصل الحبوب ، كما ذكر العامري ، 2005 أن اضافة البوتاسيوم من ثلاثة مصادر هي كلوريد وكبريتات ونترات البوتاسيوم ، ان اعلى مستوى 160 كغم K هـ$^{-1}$ حقق اعلى حاصل حبوب وحاصل بايولوجي لنباتات الذرة الصفراء قياساً بمعامله المقارنة ، ذكر Jiajiang، 2000 ان نباتات الذرة الصفراء تستجيب للتسميد البوتاسي مما انعكس ايجابياً في زيادة الحاصل البايولوجي وحاصل المادة الجافة وحاصل الحبوب ووزن 1000 حبة ، كما بين Gordon ، 2004 ان اضافة البوتاسيوم قد زاد من تركيزه في انسجة نبات الذرة الصفراء ، فضلا عن سرعة النمو مع زيادة حاصل حبوب الذرة الصفراء .

ان اضافة الاسمدة البوتاسية الى التربة بمستويات مختلفة لعبت دوراً فاعلاً وواضحاً في تعويض التربة مافقدته من البوتاسيوم ومن ثم ادت تلك الاسمدة الى رفع كفاءة انتاج النبات من الحبوب والوزن الجاف ، وهذا ما أشارت اليه Shirin واخرون ، 2010 في ضوء دراستهم لمعرفة تأثير مستويات مختلفة من البوتاسيوم لمحصول الذرة الصفراء . ان هذا المغذي له دوراً في الميكانيكيات المتعلقة بتحمل النبات للتغيرات المناخية والاجهادات المائية مثل تحمل الجفاف (Arquero واخرون ، 2006 و Popp ، 2007).
يهدف البحث الى معرفة تأثير المدد بين الريات ومستويات البوتاسيوم في حاصل نبات الذرة الصفراء وبعض مكوناته .

المواد وطرائق العمل

اجريت تجربة عاملية في حقل قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد ، في الموسم الخريفي 2013 ، في تربة ذات نسجة مزيجة طينية غرينية مصنفة الى تحت مستوى المجاميع العظمى (Typic Torrifluvent) حسب التصنيف الامريكي الحديث (Soil Survey Staff ، 2006) . حرثت الارض وعدلت وسويت واخذت منها عينات تربة من الطبقة السطحية (0 - 30) سم ، جففت هوائياً ونعمت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم ، واجريت عليها بعض التحاليل لمعرفة بعض صفات تربة البحث قبل الزراعة (جدول 1- أ) فتحت ثلاثة مروز في كل وحدة تجريبية بطول 2.5 م وعرض 4 م بحيث كانت مساحة الوحدة التجريبية 10م^2 تركت مسافة بعرض 2 م بين الوحدات التجريبية وبين مكرر واخر2 م لضمان عدم انتقال الماء أو الاسمدة بين معاملات البحث

المختلفة . فتح شق جانبي في كل مرز في الثلث العلوي منه واضيف السماد الفوسفاتي دفعة واحدة بمقدار 120 كغم P هـ$^{-1}$ من سماد السوبر فوسفات الثلاثي TSP (20 % P) عند الزراعة لجميع الوحدات التجريبية والبالغة 27 وحدة ، زرعت حبوب الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) الصنف التركيبي 5018 في منتصف تموز 2013 وذلك بزراعة حبة واحدة في كل جورة المسافة بين جورة واخرى 25 سم بعد اختبار نسبة الانبات فيها . استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بثلاثة مكررات.

المعاملات

استخدمت ثلاث مدد للري هي 5 و 10 و 15 يوماً بين ريه واخرى بحيث ان كميات الماء في نهاية التجربة تكون متساوية لجميع المعاملات ، المعاملة التي اضيف اليها الماء كل 5 أيام عدت معاملة القياس إذ قسمت كمية الماء فيها الى ثلاثة أقسام يضاف كل قسم بعد خمسة ايام من الاضافة السابقة ورمز لها بالرمز T_1 . أما المعاملات التي تروى كل 10 و 15 يوماً فيرمز لهما T_2 و T_3 بالتتابع . استخدمت مياه احد الابار في ري الحقل ، ويبين الجدول ب بعض صفات ماء البئر التي كانت تؤخذ منها عينات تجميعية في كل رية .

اما مستويات البوتاسيوم المضافة فكانت 0 و 120 و 240 كغم K هـ$^{-1}$ من سماد كبريتات البوتاسيوم (41.5% K) رمز لها (K_0 و K_1 وK_2) اضيفت الى التربة بثلاث دفعات متساوية الدفعة الاولى في مرحلة النمو الخضري (بعد ثلاثة اسابيع من البزوغ) والدفعة الثانية عند ظهور النورات الذكرية والدفعة الاخيرة عند ظهور الحريره ، وذلك بحفر شق تحت خط الزراعة بعمق 10 سم وعلى بعد 10 سم تحت خط الزراعة .

اضيف السماد النتروجيني بمقدار 240 كغم N هـ$^{-1}$ (يوريا N 46%) لجميع الوحدات التجريبية بثلاث دفعات الى التربة قبل اضافة ماء الري وبالمراحل ذاتها التي اضيف فيها السماد البوتاسي .

اعتمد الاحتياج المائي لمحصول الذرة الصفراء البالغ 675 ملم كما توصل اليه صالح (2010) ، اجريت عملية التعشيب بأستخدام الالات اليدوية ثلاث مرات خلال الموسم ، كما كوفحت حشرة حفار ساق الذرة مرتان بأستخدام مبيد الديازنون المحبب بتركيز 10 % مادة فعالة .

مؤشرات الدراسة

حصدت (قطعت) النباتات في مرحلة النضج التام وقدر فيها :

1 – الحاصل البايولوجي : يشمل الحاصل البايولوجي وزن الجزء الخضري + وزن الحبوب اذ قدر الوزن بعد التجفيف لكل مكرر واستخرج المعدل .

2 – حاصل المادة الجافة : حصدت خمسة نباتات من المرز الوسطي من كل مكرر من منطقة اتصال النبات بسطح التربة قطعت وجففت هوائيا ثم وضعت في فرن على درجة حرارة 65^0 لمدة يومين حتى ثبات الوزن ، واستخرج المعدل .

3 – وزن 500 حبة : اخذت 500 حبة من كل مكرر ، جففت على درجة حرارة 65^0 واخذ وزنها واستخرج المعدل .

4- حاصل الحبوب (طن .هـ$^{-1}$) حسب للوحدة التجريبية الواحدة وحول الى الهكتار لكل وحدة تجريبية واستخرج المعدل بعد استبعاد نسبة الرطوبة البالغة % 15.5 منه . (الساهوكي ، 1990) .

اما الري فقد تم من خلال حساب مدة بقاء المحصول والاحتياج المائي للمحصول وحساب عدد الريات لكل معاملة وحساب الاحتياج المائي اليومي لمساحة الوحدة التجريبية الواحدة وحسب مدد الري .

اجريت تحاليل التربة والماء كما وردت في Black ، 1965 و Page واخرين ، 1982 و بشور والصائغ ، 2007 .

جدول (1- أ) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة البحث قبل الزراعة

الصفة		القيمة	وحدة القياس
الايصالية الكهربائية (1:1)		4.0	ديسيسمنز م$^{-1}$
درجة التفاعل (1:1)		7.8	ـــــ
الايونات الذائبة	الكالسيوم	11.5	مليمول . لتر$^{-1}$
	المغنسيوم	16.0	مليمول . لتر$^{-1}$
	الصوديوم	20.5	مليمول . لتر$^{-1}$
	الكبريتات	3.35	مليمول . لتر$^{-1}$
	الكلوريد	15.3	مليمول . لتر$^{-1}$
	الكاربونات	Nil	مليمول . لتر$^{-1}$
	البيكاربونات	2.4	مليمول . لتر$^{-1}$
السعة التبادلية للايونات الموجبة (CEC)		25.68	سنتيمول شحنة كغم$^{-1}$ تربة
المادة العضوية (O.M)		11.0	غم كغم$^{-1}$ تربة
معادن الكاربونات		260	غم كغم$^{-1}$ تربة
الجبس ($CaSO_4.2H_2O$)		6.1	غم كغم$^{-1}$ تربة
النتروجين الجاهز		59.5	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز		7.33	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم الجاهز		117.5	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
الكثافة الظاهرية		1.37	ميكا غرام . م$^{-3}$
مفصولات التربة	الرمل	193	غم كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	481	غم كغم$^{-1}$ تربة
	الطين	326	غم كغم$^{-1}$ تربة
نسجة التربة	مزيجة طينية غرينية	silty clay loam	

جدول (1- ب) بعض الصفات الكيميائية لماء البئر المستخدم في الري

الصفة		القيمة	وحدة القياس
الايصالية الكهربائية		2.3	ديسيسمنز م$^{-1}$
درجة التفاعل		7.17	ـــــ
الايونات الذائبة	الكالسيوم	11.0	مليمول . لتر$^{-1}$
	المغنسيوم	10.5	مليمول . لتر$^{-1}$
	الصوديوم	6.3	مليمول . لتر$^{-1}$
	البوتاسيوم	0.06	مليمول . لتر$^{-1}$
	البيكاربونات	3.1	مليمول . لتر$^{-1}$
	الكاربونات	Nil	مليمول . لتر$^{-1}$
	الكلوريد	7.1	مليمول . لتر$^{-1}$
SAR		1.97	(مليمول.لتر$^{-1}$)$^{2/1}$
صنف المياه حسب USDA		C_4S_1	

النتائج والمناقشة

تأثير مدد الريات ومستويات البوتاسيوم في الحاصل وبعض مكوناته للذرة الصفراء (كغم ه$^{-1}$):

1- الحاصل البايولوجي (كغم ه$^{-1}$) :

يلحظ من الجدول 2 ان لكل من مدد الري ومستويات البوتاسيوم المضافة تأثيراً معنوياً في الحاصل البايولوجي (مادة جافة + حبوب) لنبات الذرة الصفراء ، كما بينت ذلك النتائج ، فقد ادت زيادة مدة الري الى انخفاض معنوي في الحاصل البايولوجي للنبات ، وقد كانت نسب إنخفاض مدتي الري الثانية T_2 والثالثة T_3 مقارنة بمعاملة القياس T_1 هي 25.9 و12.6% لكل منهما بالتتابع ، في حين ادت مستويات البوتاسيوم المضافة الى زيادة معنوية في هذه الصفة لنبات الذرة الصفراء ، وقد كانت نسب زيادة المستويين K_1 و K_2 على معاملة المقارنة K_0 41.6 و71.6% لكل منهما بالتتابع . كما ان معاملات التداخل ادت الى زيادة معنوية في هذه الصفة ، إذ بلغت اعلى قيمة 6614 كغم ه$^{-1}$ لمعاملة التداخل T_1K_2 ، في حين بلغت اقل قيمة 2802 كغم ه$^{-1}$ لمعاملة التداخل T_2K_0 .

2- حاصل المادة الجافة (كغم ه$^{-1}$) :

اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود تأثير معنوي لكل من مدد الري ومستويات البوتاسيوم والتداخل بينهما في حاصل المادة الجافة جدول 2 ، إذ اظهر الجدول ان اعلى القيم 359 كغم ه$^{-1}$ للنباتات التي تروى كل خمسة ايام واقل القيم كانت للمعاملات التي تروى كل 15 يوماً بلغت 320 كغم ه$^{-1}$ ، إذ انخفضت هذه الصفة معنوياً وكانت نسب الانخفاض 12.3 و 10.9% لكل من T_2 و T_3 بالتتابع مقارنة بمعاملة القياس T_1 ولم يكن بين المعاملتين T_2 و T_3 فرق معنوي في هذه الصفة .في حين ان مستوى البوتاسيوم المضاف K_2 فقط أثر معنوياً في زيادة حاصل المادة الجافة لنبات الذرة الصفراء ، فقد كانت اعلى القيم لمستوى البوتاسيوم المضاف K_2 بلغ 401 كغم ه$^{-1}$ ، واقل القيم لمعاملة المقارنة K_0 بلغت 244 كغم ه$^{-1}$ بنسبة زيادة مقدارها 64.3 % قياساً بمعاملة المقارنة K_0 . كما اثر التداخل بين مدد الري ومستويات البوتاسيوم معنوياً في زيادة حاصل المادة الجافة للنبات ، إذ كانت اعلى القيم لمعاملة التداخل T_1K_2 (417) كغم ه$^{-1}$ واقل القيم لمعاملة التداخل T_3K_0 (228) كغم ه$^{-1}$.

3وزن 500 حبة (غم) :

بينت النتائج الموجودة في جدول 2 ان لكل من مدد الري ومستويات البوتاسيوم وتداخلاتهما تأثيراً معنوياً في وزن 500 حبة لنبات الذرة الصفراء ، فقد ادت زيادة مدة الري الى انخفاض معنوي في هذه الصفة ، إذ كانت اعلى القيم لهذه الصفة في المعاملة التي تروى كل خمسة ايام بلغت 163 غم واقل قيمة كانت للمعاملة التي تروى كل 15 يوماً فقد بلغت 124 غم ، كما ان نسب انخفاض المعاملتين T_2 و T_3 مقارنة بمعاملة القياس T_1 هي 19.0 و 23.9% بالتتابع ، علماً بانه لم يكن بينهما فرق معنوي بين مدتي الري الثانية والثالثة T_2 و T_3 في هذه الصفة بينما ادت مستويات البوتاسيوم الى زيادة معنوية في وزن 500 حبة ، وقد كانت نسب زيادة المستويين K_1 و K_2 على معاملة المقارنة K_0 35.6 و80.2 % بالتتابع ، في حين كان تأثير التداخل بين مدد الري ومستويات البوتاسيوم معنوياً في زيادة هذه الصفة ، إذ كانت اعلى قيمة لهذا التداخل 195 غم للمعاملة T_1K_2 واقل قيمة لهذه الصفة بلغت 88 غم للمعاملة T_3K_0 .

4- حاصل الحبوب (كغم ه$^{-1}$) : اظهرت نتائج التحليل الاحصائي (جدول 2) ان لكل من مدد الري ومستويات البوتاسيوم والتداخل بينهما تأثيراً معنوياً في حاصل الحبوب لنبات الذرة الصفراء ، فقد كان تأثير مدد الري معنوياً في خفض هذه القيم ، حيث كانت نسب الانخفاض لمدتي الري الثانية والثالثة T_2 و T_3 مقارنة بمعاملة القياس T_1 هي 26.9 و 12.7% لكل منهما بالتتابع ، اما مستويات البوتاسيوم المضافة فقد كان تأثيرها على العكس من تأثير مدد الري ، فقد ازدادت القيم معنوياً بزيادة مستويات البوتاسيوم المضاف ، إذ كانت نسب زيادة المستويين K_1 و K_2 قياساً بمعاملة المقارنة K_0 41.5 و 72.2 % لكل منهما بالتتابع .

اما تأثير التداخل بين مدد الري ومستويات البوتاسيوم فقد كان معنوياً في زيادة هذه الصفة ، إذ كانت اعلى قيمة لهذا التداخل 6197 كغم هـ$^{-1}$ للمعاملة T_1K_2 ، واقل قيمة لهذه الصفة 2559 كغم هـ$^{-1}$ لمعاملة التداخل T_2K_0 .

أن تعرض نباتات الذرة الصفراء إلى تباعد فترات الري ادى إلى أنخفاض الحاصل البايولوجي ، ربما يعود سبب الانخفاض لهذه الصفة إلى أن هذا التباعد أدى إلى تقليل تراكم المادة الجافة للنبات نتيجة لقلة النمو الخضري المرتبط بالمساحة الورقية ، ونتيجة لتأثير هذا التباعد في فترات الري ادى الى خفض امتصاص الماء والمغذيات اللذان لهما دوراً مهماً في عمليات النمو وتراكم المادة الجافة . وهذا مابينه Abdelmajid وآخرون (1982) إذ اشاروا الى أن توافر الرطوبة الملائمة في التربة يؤدي إلى زيادة واضحة في الحاصل البايولوجي لمحصول الذرة الصفراء . إذ أن تقارب فترات الري تكون المغذيات N و P و K اكثر جاهزية للنبات مما يزيد من امتصاصها مؤدياً بذلك إلى زيادة نمو الخلايا وانقسامها وانتظام عملية البناء الضوئي مع زيادة تراكم المادة الجافة في النبات ، في حين تكون العملية معكوسة عند تباعد فترات الري . كما ذكر كل من الحديثي (2002) و Weedsoft (2006) ان تعريض نبات الذرة الصفراء الى فترات ري متباعدة خلال مرحلة النمو الخضري ادى الى انخفاض معنوي في الحاصل البايولوجي للنبات .

ازداد الحاصل البايولوجي بزيادة كمية الماء المضاف ، إذ أن تلبية الاحتياجات المائية للمحصول لمراحل النمو المختلفة نتج عنها نمو خضري أكثر كفاءة في اعتراض اشعة الشمس خلال موسم النمو مما يزيد من تركيز المواد الغذائية المتجمعة في جميع أجزاء النبات مؤدياً بذلك الى زيادة حاصل المادة الجافة للمجموع الخضري والحبوب . اشار مهدي ومحمد ، (2009) الى حصول انخفاض معنوي في الحاصل البايولوجي بتأثير تباعد فترات الري ، وعزيا ذلك الانخفاض الى قلة الفعاليات الحيوية داخل النبات والتي تؤثر في ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومن ثمَ وزنه الجاف نتيجة قلة الماء مع حصول خلل في العمليات الوظيفية مثل البناء الضوئي والتنفس والنتح وامتصاص الماء والمغذيات ، كذلك فأن الشد الرطوبي

عند تباعد فترات الري يؤثر سلباً في عمليات الانقسام الخلوي وهذا ما أكده Netondo واخرون (2004) من ان الشد الرطوبي يؤثر سلباً في انقسام الخلايا . ان زيادة كمية البوتاسيوم المضافة ادت الى زيادة معنوية في الحاصل البايولوجي لمحصول الذرة الصفراء (Akram وآخرون ، 2007و مهدي ومحمد ، 2009) .

إن الانخفاض في وزن 500 حبة لنباتات الذرة الصفراء بتباعد فترات الري ، قد يرجع إلى اختزال مساحة الأوراق وانخفاض محتوى الكلوروفيل ومن ثمَ انخفاض عملية البناء الضوئي مما أثر سلباً في امتلاء الحبوب ومن ثمَ معدل وزن الحبة الواحدة Karmer (1995) وهذا ما ذكره Mut وآخرون (2010) من أن أنخفاض وصول الماء والمغذيات اثناء مدة أمتلاء الحبة يؤدي إلى أنكماشها وصغر حجمها وأنخفاض وزنها بسبب تسريع النضج وتقصير مدة إمتلاء الحبوب .

أزداد وزن 500 حبة بزيادة مستوى البوتاسيوم المضاف وقد يعزى ذلك الى تأثير البوتاسيوم الايجابي في زيادة بعض مكونات الحاصل منها عدد الحبوب بالعرنوص وعدد الصفوف ووزن الحبة الواحدة والتي انعكست في زيادة وزن 500 حبة وهذا ماسبق وان توصل اليه كل من خيرو (2003) الذي وجد زيادة في وزن 500 حبة بزيادة مستوى البوتاسيوم المضاف .

ان انخفاض حاصل الحبوب عند تباعد فترات الري قد يعزى الى دوره في خفض معدلات النمو واختزال المساحة الورقية و تعمق الجذور بحثا عن الرطوبة والمغذيات ، مما ادى الى استنزاف معظم الطاقة المنتجة للمجموع الخضري مما أثر سلبا في حاصل النبات (فياض وآخرون ، 2009) . كما أن زراعة المحصول في الموسم الخريفي الذي يتميز بالتطرف في درجات الحرارة والمصاحب لتباعد فترات الري يكون له دورا مهما في خفض الحاصل (Hamayun واخرون ، 2010) . كما ان اضافة البوتاسيوم قد شجع امتصاص مغذيات اخرى لاسيما النتروجين والفسفور وانعكس ذلك على زيادة حاصل الحبوب رغم تباعد فترات الري ، (Baque وآخرون ، 2006) .

يستنتج في هذه الدراسة وظروفها ان تباعد فترات الري اثرت سلباً في خفض مؤشرات الحاصل ومع ذلك فقد كانت معاملات الري بعد 15 يوماً أفضل من معاملات الري بعد 10 أيام وأن مستويات البوتاسيوم المضافة كان دورها واضحاً في زيادة تلك المؤشرات .

جدول (2) تأثير مدد الري ومستويات البوتاسيوم في الحاصل وبعض مكوناته لنبات الذرة الصفراء

مستويات البوتاسيوم كغم K ه$^{-1}$ / مدد الري (يوم)	الحاصل البايولوجي (كغم ه$^{-1}$)	حاصل المادة الجافة (كغم ه$^{-1}$)	وزن 500 حبة (غم)	حاصل الحبوب (كغم ه$^{-1}$)
T_1	5112	359	163	4753
T_2	3787	315	132	3473
T_3	4469	320	124	4149
LSD 0.05	357	12	9	274
K_0	3235	244	101	2991
K_1	4581	248	137	4233
K_2	5552	401	182	5150
LSD 0.05	357	12	9	274
T_1K_0	3776	261	118	3515
T_1K_1	4946	400	176	4546
T_1K_2	6614	417	195	6197
T_2K_0	2802	243	96	2559
T_2K_1	3972	310	125	3662
T_2K_2	4588	391	176	4197
T_3K_0	3128	228	88	2900
T_3K_1	4826	335	110	4491
T_3K_2	5454	397	174	5057
LSD 0.05	618	22	16	475

-

المصادر

الحديثي ، سيف الدين عبد الرزاق سالم . 2002 .جدولة الري الناقص لمحصول الذرة الصفراء لزيادة كفاءة استخدام المياه . اطروحة دكتوراه – جامعة بغداد – كلية الزراعة.

الساهوكي، مدحت مجيد، 1990 . الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد . ع ص 398 .

العامري ، عباس علي . 2005 . تأثير بعض مصادر ومستويات البوتاسيوم وتجزئة أضافتها في نمو و حاصل الذرة الصفراء (***Zea mays L.***). رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد . ع . ص : 28 – 56 .

العلوان ، عبد السلام غضبان مكي . 2005 . تأثير اضافة السماد البوتاسي في نمو وانتاجية محصول الذرة الصفراء *zea mays* L . مجلة ابحاث البصرة العلميات العدد الحادي والثلاثون ، الجزء الثاني 43 – 49 .

بشور، عصام وانطوان الصايغ .2007 . طرق تحليل ترب المناطق الجافة وشبه الجافة . منظمة الاغذية والزراعة الدولية FAO. روما.

تاج الدين ، منذر ماجد وايمان قاسم محمد وفراس وعد الله احمد . 2009 . اداء الذرة الصفراء عند مغنطة الماء مع كبريتات وكلوريد البوتاسيوم ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 40 (5) : 37 – 44 .

خيرو ، اوس ممدوح . 2003. تأثير الرش التكميلي بالنتروجين والبوتاسيوم في نمو حاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير– قسم التربة. كلية الزراعة. جامعة بغداد.ع ص 126.

شويلية ، عباس حسن وعلاء الجبوري . 1986 . انتاج محاصيل الحبوب والبقول . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . دار التقني للطباعة والنشر.

صالح ،عبد الامير ثجيل . 2010 . تأثير معاملات الري على كفاءة استخدام الماء وحاصل الذرة الصفراء . مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 2 (1) : 110-118 .

فياض ، نايف محمود و احمد مدلول وفوزي محسن علي . 2009. تأثير كمية مياه الري وجدولتها في كفاءة استعمال المياه وبعض مؤشرات النمو وحاصل الذرة الصفراء. مجلة الزراعة العراقية . 14 (2) : 174- 182 .

محمد، حسين عزيز. 2001 . تأثير التسميد الفوسفاتي والبوتاسي وعجز ماء الري في نمو وحاصل الذرة الصفراء . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد.

مهدي ، عبد الخالق صالح وحسين عزيز محمد . 2009 . تأثير الشد الرطوبي وعملية تقسية البذور والسماد البوتاسي في الصفات الكمية والنوعية لمحصول الذرة الصفراء مجلة ديالى للعلوم الزراعية . 1 (1): 83-94.

هاشم ، عماد خليل وهناء خضير الحيدري . 2012 .استجابة بعض اصناف حنطة الخبز لمواعيد الزراعة وفترات الري . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 43 (5) : – 51 . 42

Abdelmajid, E. A., M. A. Mustafa, and I. Ayed. 1982. Effect of irrigation interval, urea and gypsium on N, P. and uptake by forage sorghum on highly saline sodic cly. Exp. Agric. 18: 177-182.

Akram. A., M. Fatima, S. Ali, G. Jilani and R. Asghar, **2007**. Growth, Yield and Nutrients uptake of Sorghum in response to integrated phosphorus and potassium managenent . *Pak. J. Bot.*, 39(4): 1083-1087**.**

Arquero, **O.; Barranco, and M. Benlloch. 2006 .** Potassium starvation increases stomatal conductance in olive trees. Hort. Sci. 41 : 433-436 .

Baque, A., A. Karim, A. Hamid, and H. Tetsushi. **2006**. Effects of Potassium Fertilizer on Growth, Yield and Nutrient Uptake of Wheat (*Triticum aestivum*) under Water Stress Conditions. South Pacific Studies ., 27(1): 25- 35.

Black, C. A. , D. D. Evans , J. L. White , L. E. Ensminger and F. E. Clark . 1965. Methods of Soil Analysis. Am. Soc. Agron. No.9 Part 1. Madison, Wisconsin. USA

Ćazares , B. X. , F. A. Ortiga , L. F. Elens and R. R. Medrano 2010 . Drought tolerance in crop plants. Amer. J. Plant Physiol. , 5(5):242-256.

El- Sahookie , M.M. 2004. Approaches of selection and breeding for higher yield crop. The Iraqi J. Agric. Scl. 35 (1) :71 – 78 .

Gordon, W.B. 2004. Potassium fertilization of corn in reduced tillage production systems . Kansas. USA

Gupta, S.D. 2011. Reactive oxygen species and antioxidant in higer plants. CRC press,

conition . J. Agric . Biotech . Sustainable Dev. Vol . 2(5) , PP. 82 – 86 .

Weedsoft .2006. Corn Growth Stage development . URL: http://weedsoft.unl.edu/documents/GrowthStageModule/Corn/Corn.htm

Xiao, Y.N. , Li, X.H.,George , M.L. Li, M. S. Zhang, S.H.and Zheng, Y.I., .2005. Quantitative trail loci analysis of drought tolerance and yield in maize in China. Plant Mol Biol. Reporter 23: 155-165.

Enfield, New Hampshire, USA: 362 P.

Hamayun , M. , S. K. Khan, Z. K. Shinwari , A. L. Khan , N. Ahmad and I. J. Lee. 2010 . Effect of polyethylene glycol induced drought stress on physio-hormonal attributes of soybean. Pak. J. Bot. , 42(2):977-986.

Jiajiang, sinchuan, 2000. Potash facts. Inst. Basel, Switzerland.

Karmer , P.J. 1995 . water relations of plant and soils . Academic press New york .

Mut, Z., H.Akay, N. Aydin, 2010. Effect of seed size and drought stress on germination and seedling growth of some oat genotypes (*Avena sative* L.). Afric. J. Agric. Res. 5(10): 1101-1107.

Netondo, G . W ., g . C . Onyango and E . Beck . 2004 . Sorghum and Salinity : I . R esponse of growth , water Relations and Ion Accumulation to NACl Salinity . Crop Sci . 44 (3) 797 - 805 .

Oweis, T., H. Zhang and M. Pala. 2000. Water use efficiency of rainfed and irrigated bread wheat in Mediterranean environments. Agron. J.(92) 231-238.

Page, A. L., R. H. Miller, and D. R. Keeney. 1982. Methods of Soil

Chemical and Microbiological properties, 2_{nd} edition Am. Soc. Agron. Inc. publisher, Madison, Wisconsin, USA.

Popp, T. 2007 . The effect of simulated drought and potassium fertilizration .International Potash Institute (IPI) . e-ifc. No. 12.

Shirin, D. N. , T. S. Nejad and S. Lack . 2010 . Study effect drought stress and different levels potassium fertilizer on K+ accumulation in corn , Nature and Science ,8(5) : 23-27 .

Soil Survey Staff . 2006 . Key to soil taxonomy . 10^{th} edition .

Valadabadi , S.A. , and H.A. Farahani . 2010 . Studying the interactive effect of potassium application and individual field crops on root penetration under drought