

تقييم اداء ثلاثة اصناف من الذرة البيضاء تحت تراكيز مختلفة من الرش بالزنك

اسماعيل احمد سرحان وزيايد عبد الجبار عبد الحميد وسنان عبدالله عباس

كلية الزراعة – جامعة الانبار

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في تربة ذات نسجة مزيجية رملية في منطقة النعيمية التابعة لقضاء الفلوجة – محافظة الانبار في الموسمين الربيعي والخريفي لعام 2013 بهدف معرفة تأثير اربعة تراكيز من الرش بالزنك (0، 10، 20، 30) ملغم Zn⁻¹ في نمو وحاصل ثلاثة اصناف من الذرة البيضاء (انقاذ، رايح و كافيير) . استعمل نظام التجارب العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات . اوضحت النتائج الى ان الصنف كافيير اعطى اعلى متوسط لكل من ارتفاع النبات، المساحة الورقية، دليل المساحة الورقية، معدل نمو المحصول ووزن 500 حبة . بينما اعطى الصف انقاذ اعلى متوسط لكل من الفترة من الزراعة الى 50% تزهير، عدد الحبوب في الرأس وحاصل الحبوب الكلي (5.44 و 6.83) طن.هـ⁻¹ للموسمين بالتتابع . اعطى التركيز 30 ملغم Zn⁻¹ من الرش بالزنك اقل متوسط لعدد الايام من الزراعة الى 50% تزهير، كما اعطى ايضا اعلى متوسط لارتفاع النبات، المساحة الورقية، دليل المساحة الورقية، عدد الحبوب في الرأس، وزن 500 حبة وحاصل الحبوب الكلي (6.04 و 6.84) طن.هـ⁻¹ للموسمين بالتتابع . كان التداخل بين الصنف كافيير والرش بالتركيز العالي للزنك 30 ملغم Zn⁻¹ معنويا في الفترة من الزراعة الى 50% تزهير، ارتفاع النبات، المساحة الورقية ودليلها ووزن و 500 حبة . بينما اعطى التداخل بين الصنف انقاذ ونفس التركيز اعلى متوسط لحاصل الحبوب الكلي في الموسم الربيعي .

الكلمات المفتاحية :

تقييم اداء ، اصناف الذرة

البيضاء ، الرش الزنك .

للمراسلة :

اسماعيل احمد سرحان

البريد الالكتروني:

Ismail.ah41@yahoo.com

رقم الهاتف المحمول:

07817894533

Evaluation of Three Cultivars Performance of Sorghum Under Different Zinc Concentration Spraying

Ismail A. Sarhan; Zeyad A. Abd Al –Hamid and Sinan A. Abbas

College of Agriculture - Anbar University

ABSTRACT

Key words:

Evaluation, Cultivars
Performance, Sorghum , Zinc
Spraying.

Correspondence:

Ismail A. Sarhan

E-mail:

Ismail.ah41@yahoo.com

Mobile No.:

07817894533

A field experiment was carried out in a sandy soil mixture. At Al – Naamea Region, Falluja City of Al –Anbar province during the spring and autumn seasons of 2013 to study the Effect of Four concentrations of zinc spraying (0,10,20,30) mg .l⁻¹ on growth and yield of three cultivars of sorghum (Inkath ,Rabeh ,Kafeer) .Factorial arrangement was use according to R.C.B.D. with three replicates. The results showed that the cultivar Kafeer gave the highest mean for each of the plant height ,leaf area ,leaf area index, crop growth rate and 500 grain weight .While The cultivar Inkath gave the highest mean for each of the number of days from planting to 50% flowering, number of grain per head and grain yield (5.44 and 6.83) t.ha⁻¹ for two season respectively .The concentration 30 mg .l⁻¹ from zinc spraying gave the lowest mean of number of days from planting to 50% flowering and also gave highest mean for plant height ,leaf area ,leaf area index, number of grain per head, 500 grain weight and total grain yield (6.04 and 6.84) t.ha⁻¹ respectively. The interaction between cultivar Kafeer and concentration 30 mg .l⁻¹ was a significant in the number of days from planting to 50% flowering, plant height ,leaf area ,leaf area index and 500 grain weigh .While the interaction between cultivar Inkath and the same concentration gave the highest mean of total grain yield in the spring season only .

المقدمة :

يعتبر محصول الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. Moench من محاصيل الحبوب المهمة اذ يحتل المرتبة الخامسة عالميا من بين محاصيل الحبوب حيث يستعمل في البلدان النامية كغذاء للانسان وعلف للحيوانات فضلا عن اعتباره في الفترة الاخيرة احد المصادر المهمة للمواد الخام اللازمة لانتاج الوقود الحيوي باستخدام النشا و السكر والمادة العضوية للنبات (Henzel، 2007) . بدأ الاهتمام في العراق بهذا المحصول منذ عام 1998 من خلال مشروع تطوير الذرة البيضاء التابع للهيئة العامة للبحوث الزراعية - وزارة الزراعة ، وذلك لتميزه عن محاصيل الحبوب الاخرى بتحملة للظروف القاسية كالجفاف ودرجات الحرارة العالية والملوحة فضلا عن استخداماته التغذوية والتصنيعية الواسعة (Ghaseme و اخرون، 2012) . وقد امكن التغلب على بعض المشاكل التي تجابه زراعة هذا المحصول وتحقيق زيادة في الحاصل من خلال الادارة الجيدة للتربة والمحصول واختيار الاصناف المحسنة ذات الانتاجية العالية مع حصول توافق مناسب بين هذه الاصناف وعوامل النمو المتاحة عندما تستثمر هذه العوامل بشكل امثل ، لذا اصبح من الضروري ادخال هذا المحصول ضمن التركيبة المحصولية في مناطق وسط وجنوب العراق ومن ضمنها المناطق المستصلحة حديثا والتي تتخفف فيها انتاجية المحاصيل الاخرى (الكرخي والمعيني ، 2014) .

يعد التوسع العمودي احد الطرق الفعالة لزيادة الحاصل في وحدة المساحة من خلال استعمال العناصر الغذائية ومنها الزنك الذي يعد من العناصر المغذية الصغرى والذي له دور مهم في تحسين اداء النبات ورفع انتاجيته وتحسين نوعيته وذلك من خلال تنشيط عدد كبير من الانزيمات وتكوين الحامض الاميني (Tryptophan) الذي يتكون منه هرمون النمو Indol acetic acid (IAA) الضروري لاستطالة خلايا النبات فضلا عن دوره في العديد من العمليات الحيوية والفسلجية كالتمثيل الضوئي والتنفس ونتاج الطاقة وزيادة نواتج التمثيل وتكوين الكلوروفيل (Mousavi، 2011). ولما كانت التربة العراقية ذات محتوى مرتفع من معادن الكاربونات ودرجة تفاعلها مائلة للقاعدية فان جاهزية الزنك تكون منخفضة في مثل هذه الحالة بسبب تعرضه الى تفاعلات الامتزاز والترسيب ، مما دفع الباحثين الى اضافته رشا بشكل محاليل مخففة على الاجزاء الخضرية للنبات لتأمين متطلباته من هذه المغذيات لاسيما في مراحل النمو الحرجة والتي تعجز الجذور عن توفيرها (Yilmaz ، 1997 و Allen ، 2006) . تهدف هذه الدراسة لمعرفة استجابة ثلاثة اصناف من الذرة البيضاء لأربعة تراكيز من الرش بالزنك لتحديد الصنف الافضل والتركيز الامثل للوصول الى اعلى انتاجية بوحدة المساحة .

المواد وطرائق البحث:

نفذت تجربة حقلية في الموسمين الربيعي والخريفي لعام 2013 في منطقة النعيمية التابعة لقضاء الفلوجة - محافظة الانبار في تربة ذات نسجة مزيجية رملية لدراسة تأثير اربعة تراكيز من الزنك في نمو وحاصل ثلاثة اصناف من الذرة البيضاء . استعمل في تنفيذ التجربة نظام التجارب العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات . وكالاتي :-
1 - الاصناف :- وهي انقاذ ورايح وكافير ، الاول والثاني ادخلا الى العراق عام 1998 وقد تم تحسينهما عن طريق الانتخاب في مشروع تطوير الذرة البيضاء التابع للهيئة العامة للبحوث الزراعية - وزارة الزراعة، وهما من الاصناف المتوسطة النضج ، اما الثالث فهو من الاصناف المحلية المتأقلمة للظروف العراقية ادخل من الهند في الثلاثينات واجريت عليه تحسينات عن طريق الانتخاب (الحسني، 2007) .

2 - الزنك :- استعملت كبريتات الزنك المائية $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ (Zn23%) مصدرا له وباربعة تراكيز هي (0، 10، 20 و 30) ملغم .لتر⁻¹ ، تم رش كل تركيز حتى البلل التام لاوراق النبات في وقت الصباح الباكر باستعمال مرشة يدوية سعة 15 لتر بواقع مرتين خلال موسم النمو الاولى عند ظهور الرؤوس والثانية في بداية مرحلة امتلاء الحبوب العاني (2011) .

تم تهيئة ارض التجربة من حرثة وتنعيم وتسوية وتمريز ثم قسمت الى وحدات تجريبية ، احتوت الوحدة التجريبية على اربعة مروز طول المرز 4 م والمسافة بين مرز واخر 0.75 م لتصبح مساحة الوحدة التجريبية 12 م² ، اما المسافة بين جورا واخرى فهي

20 سم . زرعت التجربة في 1 / 4 للموسم الربيعي و 15 / 7 للموسم الخريفي وذلك بوضع 2 - 3 بذرة في الجورة الواحدة ثم خفت الى نبات واحد عند وصول النبات الى ارتفاع 15 - 20 سم . تمت اضافة السماد النتروجيني بمقدار 240 كغم N⁻¹ هـ¹ على شكل يوريا (46% N) وبثلاث دفعات الاولى مع الزراعة والثانية بعد 25 يوم من الانبات اما الدفعة الثالثة فقد اضيفت عند بدء التزهير . اما السماد الفوسفاتي فقد اضيف دفعة واحدة عند الزراعة بمقدار 200 كغم P₂O₅ هـ⁻¹ على هيئة سماد السوبر فوسفات الثلاثي (46% P₂O₅) (جلو، 1998) . تم ري التجربة بعد الزراعة مباشرة وكرر الري بعد ذلك اعتمادا على رطوبة التربة وحالة النبات . عشبت ارض التجربة مرتين يدويا خلال موسم النمو . وعند النضج التام حصدت 10 نباتات عشوائيا من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية لدراسة الصفات المطلوبة .

الصفات المدروسة :

- 1 - الفترة من الزراعة الى 50% تزهير :- تم حسابها كمعدل لعدد الايام من الزراعة الى ظهور 50% من الازهار للخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية .
- 2 - ارتفاع النبات :- تم قياسه من مستوى سطح الارض وحتى قمة الراس ومعدل لعشرة نباتات اخذت بصورة عشوائية من المروز الوسطية .
- 3 - المساحة الورقية :- جرى قياسها كمعدل لخمس نباتات اخذت بصورة عشوائية عند مرحلة 50% تزهير وفقا للمعادلة الآتية (Liang وآخرون، 1973)

$$LA = L * W * 0.75$$

حيث ان :

$$LA = \text{المساحة الورقية (سم}^2\text{)}$$

$$L = \text{طول الورقة (سم)}$$

$$W = \text{اقصى عرض للورقة (سم)}$$

ثم ضرب الناتج في عدد الأوراق في النبات لاستخراج المساحة الورقية للنبات .

- 4 - دليل المساحة الورقية :- تم حسابه من قسمة المساحة الورقية للنبات على المساحة التي يشغلها النبات ومعدل لخمس نباتات من كل وحدة تجريبية.

5 - معدل نمو المحصول غم. م⁻² يوم⁻¹ عند 50% تزهير. استخرج حسب المعادلة الآتية (عيسى، 1990)

$$CGR = (1/A) \cdot (W2 - W1)/(T2-T1)$$

A = يمثل مساحة الارض

W1 = يمثل الوزن الجاف للعينة في بداية الفترة T1

W2 = يمثل الوزن الجاف للعينة في نهاية الفترة T2

- 6 - عدد الحبوب في الرأس :- تم تقريط حبوب الرؤوس للنباتات العشرة المحصودة ثم حسب عدد الحبوب كمعدل لهذه النباتات .
- 7 - وزن 500 حبة (غم) :- اخذت 500 حبة عشوائياً من حبوب الرؤوس المحصودة ثم وزنت .
- 8 - حاصل الحبوب (طن.هـ⁻¹) :- اخذ وزن حبوب نباتات الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية وبعد ذلك حول الوزن الى (طن.هـ⁻¹) .

حللت البيانات احصائياً للصفات المدروسة وفق التصميم المستخدم في التجربة ، وقورنت المتوسطات الحسابية باستعمال اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) وعلى مستوى احتمالية 5% (Steel و Torrie ، 1980) .

النتائج والمناقشة:

الفترة من الزراعة الى 50 % تزهير:

تشير نتائج الجدول (1) الى وجود اختلافات معنوية بين الاصناف في عدد الايام من الزراعة الى 50 % تزهير ، اذ ابرك الصنف كافيير في هذه الصفة حيث استغرق 66.8 و 63.0 يوماً للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، بينما استغرق الصنف انقاذ اطول مدة من الزراعة الى 50 % تزهير بلغت 76.1 و 71.4 يوماً للموسمين بالتتابع . وقد يعزى السبب في ذلك الى اختلاف الطبيعة الوراثية لهذه الاصناف مما انعكس في اختلاف استجابتها للظروف البيئية السائدة خلال موسم النمو . تتفق هذه النتيجة مع الحسنى (2007) و الدراجي (2010) . كما يتضح من الجدول نفسه ان التركيز 30 ملغم Zn¹⁻ لتر¹⁻ استغرق اقل مدة من الزراعة الى 50 % تزهير بلغت 67.7 و 63.3 يوماً لكلا الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، بينما اعطت معاملة المقارنة اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 74.7 و 72.0 يوماً للموسمين بالتتابع . ان التذكير بالتزهير بزيادة تركيز الزنك قد يعود الى دور الزنك في العديد من العمليات الفسيولوجية في النبات كالتمثيل الضوئي وتكوين الكلوروفيل وتنشيط التفاعلات الانزيمية وزيادة نواتج التمثيل (النعيمي، 2000) مما اثر ايجابا في تحفيز الاجزاء الزهرية على النمو ومن ثم تقليل الفترة من الزراعة الى 50 % تزهير . حصل تداخل معنوي بين الاصناف وتراكيز الرش بالزنك للموسم الربيعي فقط ، اذ ادى زيادة تركيز الزنك الى تقليل الفترة من الزراعة الى 50 % تزهير في جميع الاصناف ، الا ان الصنف كافيير كان الاكثر تميزا في هذا الانخفاض حيث اعطى مع التركيز 30 ملغم Zn¹⁻ لتر¹⁻ اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 62.3 يوماً . وربما يعود السبب في ذلك الى ان الصنف كافيير قد استغل قدراته الفسلجية مع التركيز العالي للزنك مما ادى الى اختزال عدد الايام من الزراعة الى 50 % تزهير .

جدول (1) تأثير الاصناف والرش بالزنك في الفترة من الزراعة الى 50 % تزهير

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					الزنك الاصناف
المتوسط	Zn				المتوسط	Zn				
	30	20	10	0		30	20	10	0	
71.4	68.7	70.3	72.0	74.7	76.1	73.0	75.5	77.7	78.0	انقاذ
67.8	62.7	66.8	69.0	72.7	71.4	67.7	70.7	72.0	75.3	رابح
63.0	58.7	61.0	63.7	68.7	66.8	62.3	65.5	68.5	70.7	كافيير
	63.3	66.1	68.2	72.0		67.7	70.6	72.7	74.7	المتوسط
الاصناف = 2.82 الزنك = 3.25					الاصناف = 1.48 الزنك = 1.63					L.S.D. 0.05
التداخل = غ . م					التداخل = 2.82					

ارتفاع النبات (سم):

لارتفاع النبات تأثيراً كبيراً في كمية الضوء النافذ وشدته وتوزيعه على الاجزاء الخضرية المختلفة والذي يكون تأثيره واضحاً في عملية التمثيل الضوئي . بين الجدول (2) ان الصنف كافيير قد تفوق معنوياً بأعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 134.2 و 174.8 سم للموسمين بالتتابع، مقارنة بالصنف انقاذ الذي اعطى اقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 119.3 و 159.6 سم لكلا الموسمين بالتتابع . وقد يعود السبب في ذلك الى اختلاف الاصناف وراثياً ازاء هذه الصفة نظراً لاختلافها في قابلية الارتباط بين جينات النضج وجينات الارتفاع (الجلبي والبهادلي، 2010) . او ربما يعود السبب الى اختلاف الاصناف في عدد الاوراق لان الزيادة في عددها يعني زيادة في عقد الساق وطول السلاميات والذي يؤدي الى ابتعاد الاوراق عن بعضها مما يؤدي الى زيادة طول الساق (Terzioglo واخرون، 2008) . اثر الرش بالزنك معنوياً في صفة ارتفاع النبات ، اذ اعطى التركيز 30 ملغم لتر¹⁻ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 133.9 و 176.4 سم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط

لارتفاع النبات بلغ 116.7 و 161.9 سم لكلا الموسمين بالتتابع . ويعزى السبب في ذلك الى دور الزنك في تكوين الحامض الاميني التريبتوفان (Tryptophan) الذي يتكون منه هرمون النمو Indole Acetic Acid (IAA) الضروري لاستطالة الخلايا مما ادى الى زيادة ارتفاع النبات (علي وشرقي ، 2010) .

ادى التداخل بين الاصناف والرش بالزنك الى احداث تأثيراً معنوياً في صفة ارتفاع النبات في الموسم الخريفي فقط ، اذ اظهرت نباتات الصنف كافير التي تم رشها بالتركيز 30 ملغم Zn لتر⁻¹ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 183.5 سم .بينما اعطى التداخل بين الصنف انقاذ مع معاملة المقارنة اقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 153.5 سم .

جدول (2) تأثير الاصناف والرش بالزنك في ارتفاع النبات (سم)

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					الزنك الاصناف
المتوسط	Zn				المتوسط	Zn				
	30	20	10	0		30	20	10	0	
159.6	168.7	159.1	157.0	153.5	119.3	127.3	120.8	119.6	109.3	انقاذ
170.5	177.1	173.6	166.8	164.6	121.9	129.4	121.7	119.7	117.0	رابح
174.8	183.5	177.9	170.2	167.6	134.2	145.0	137.3	130.6	123.7	كافير
	176.4	170.2	164.7	161.9		133.9	126.6	123.3	116.7	المتوسط
الزنك = 2.81					الزنك = 4.21					L.S.D. 0.05
الاصناف = 2.43					الاصناف = 3.64					
التداخل = 4.87					التداخل = غ . م					

المساحة الورقية (سم²):

اوضحت نتائج جدول (3) التأثير المعنوي للأصناف والرش بالزنك والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية للنبات . اعطى الصنف كافير والذي لم يختلف معنوياً عن الصف رباح اعلى متوسط للمساحة الورقية بلغ 3037.5 و 3226.0 سم² للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع .بينما اعطى الصنف انقاذ اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2433.0 و 2534.1 سم² للموسمين بالتتابع . ان الاختلاف بين الاصناف في صفة المساحة الورقية ربما يعود الى التباين الوراثي فيما بينها ، وان تفوق الصنف كافير في هذه الصفة يعود الى تفوقه في ارتفاع النبات (جدول 2) وهذا انعكس في زيادة عدد الاوراق بالنبات مما ادى الى زيادة المساحة الورقية.تتفق هذه النتيجة مع الدليمي(2002) .

تشير نتائج جدول (3) ايضاً الى وجود زيادة معنوية في صفة المساحة الورقية بزيادة تراكيز الرش بالزنك . اذ حقق التركيز العالي للزنك 30 ملغم Zn ملغم⁻¹ والذي لم يختلف معنوياً عن التركيز 20 ملغم Zn ملغم⁻¹ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 3017.0 و 3163.6 سم² ،بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط للمساحة الورقية بلغ 2585.3 و 2685.4 سم² للموسمين بالتتابع. وقد يعزى ذلك الى تأثير الزنك في العديد من المركبات الايضية والتركيبية والخزنية وجميعها تدخل في بناء خلايا جديدة وانقسامها مما يؤدي الى توسع الاوراق ومن ثم زيادة مساحتها الورقية(ابو ضاحي واخرون ، 2009) .

يتضح من نفس الجدول وجود تداخل معنوي بين الاصناف والزنك في الموسم الخريفي فقط حيث اعطى الصنف كافير مع التركيز العالي للزنك (30 ملغم Zn لتر⁻¹) اعلى متوسط للمساحة الورقية بلغت 3592.7 سم² والذي لم يختلف معنوياً عن الصنف رباح تحت نفس التركيز الذي اعطى مساحة ورقية بلغت 3132.0 سم² . بينما اعطى الصنف انقاذ مع معاملة المقارنة اقل مساحة ورقية بلغت 2367.5 سم² .

جدول (3) تأثير الاصناف والرش بالزنك في المساحة الورقية (سم²)

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					الزنك الاصناف
المتوسط	Zn				المتوسط	Zn				
	30	20	10	0		30	20	10	0	
2534.1	2766.0	2581.7	2421.2	2367.5	2433.0	2623	2413	2384	2312	انقاذ
2939.3	3132.0	3015.7	2875.1	2734.3	2870.8	3046	2965	2794	2678	رابح
3226.0	3592.7	3369.2	2987.7	2954.3	3037.5	3382	3144	2858	2766	كافير
	3163.6	2992.2	2761.3	2685.4		3017	2840.7	2678.7	2585.3	المتوسط
الزنك = 401.6 الاصناف = 347.8 التداخل = 695.5					الزنك = 314.7 الاصناف = 272.6 التداخل = غ . م					L.S.D. 0.05

دليل المساحة الورقية:

اشارت نتائج الجدول (4) الى وجود اختلافات معنوية بين الاصناف في دليل المساحة الورقية . اعطى الصنف كافير اعلى متوسط لدليل المساحة الورقية بلغ 5.44 و 6.01 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع . يليه الصنف رابح الذي اعطى متوسطاً بلغ 4.94 و 5.67 في حين اعطى الصنف انقاذ اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 4.38 و 4.98 للموسمين بالتتابع . ان تباين الاصناف في دليل المساحة الورقية قد يعزى الى الطبيعة الوراثية لهذه الاصناف واختلافها في المساحة الورقية (جدول 3) ، تتفق هذه النتيجة مع نهاية (2004) .

جدول (4) تأثير الاصناف والرش بالزنك في دليل المساحة الورقية

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					الزنك الاصناف
المتوسط	Zn				المتوسط	Zn				
	30	20	10	0		30	20	10	0	
4.98	5.90	4.83	4.72	4.45	4.38	5.66	4.74	3.72	3.29	انقاذ
5.67	6.53	5.92	5.42	4.80	4.94	5.92	5.65	4.40	3.77	رابح
6.14	6.96	6.77	5.94	4.88	5.44	6.33	5.87	5.73	4.34	كافير
	6.46	5.84	5.36	4.71		5.97	5.42	4.65	3.80	المتوسط
الزنك = 0.43 الاصناف = 0.38 التداخل = 0.75					الزنك = 0.41 الاصناف = 0.36 التداخل = غ . م					L.S.D. 0.05

بينت نتائج نفس الجدول وجود زيادة معنوية في قيم دليل المساحة الورقية بزيادة تراكيز الرش بالزنك . اذ حقق التركيز العالي 30 ملغم Zn⁻¹ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 5.97 و 6.46 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع . بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لدليل المساحة الورقية بلغ 3.80 و 4.71 للموسمين بالتتابع . ربما يعزى السبب في ذلك الى ان الزنك يؤدي الى تحسين الحالة التغذوية للنبات من خلال دوره الهام في العديد من العمليات الحيوية والفسلجية داخل النبات كزيادة كفاءة عملية

التمثيل الضوئي وتنشيط الانزيمات واشتراكه في العمليات الايضية للكربوهيدرات والبروتينات (Bashir و اخرون ، 2012) مما ادى الى زيادة المساحة الورقية (جدول 3) ومن ثم زيادة قيم دليلها .

حصل تداخل معنوي بين الاصناف وتراكيز الرش بالزنك في الموسم الخريفي فقط . اعطى التداخل بين الصنف كافير والتركيز العالي للزنك 30 ملغم Zn¹⁻ والذلي لم يختلف معنويًا عن التركيز 20 ملغم Zn¹⁻ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 6.46 ، بينما اعطى التداخل بين الصنف انقاذ ومعاملة المقارنة اقل متوسط لدليل المساحة الورقية بلغ 4.45 .

معدل نمو المحصول CGR (غم.م⁻². يوم⁻¹):

معدل نمو المحصول هو الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف للنبات في وحدة المساحة في وحدة الزمن (عيسى ، 1990) . تشير نتائج جدول (5) الى وجود تباين بين الاصناف في معدل نمو المحصول ، حقق الصنف كافير أعلى متوسط بلغ 13.45 و 20.27 غم.م⁻². يوم⁻¹ ولكلا الموسمين بالتتابع ، ولم يختلف معنويًا عن الصنف انقاذ في الموسم الربيعي ، في حين اقل متوسط لهذه الصفة كان 12.68 غم.م⁻². يوم⁻¹ اعطاه الصنف رابع في الموسم الربيعي و18.67 غم.م⁻². يوم⁻¹ للصنف انقاذ في الموسم الخريفي. ان تفوق الصنف كافير في هذه الصفة يعود الى تفوقه في المساحة الورقية ودليلها (الجدولين 3 و 4) مما ادى الى زيادة معدل البناء الضوئي فانعكس هذا ايجابا في معدل نمو المحصول الذي يعتبر حسيلا لانقسام واستطالة الخلايا النباتية (العودة وخيتي، 2008) . وفي هذا المجال اشار Landsberg و Cutting (1977) الى ان نمو النبات يمثل استجابة خطية لاشعاع الشمس المعترض من قبل النبات والذي يعتمد اساسا على المساحة الورقية ودليلها . تتفق هذه النتيجة مع نهاية (2004) .

جدول (5) تأثير الاصناف والرش بالزنك في معدل نمو المحصول (غم . م⁻² . يوم⁻¹)

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					الزنك الاصناف
المتوسط	Zn				المتوسط	Zn				
	30	20	10	0		30	20	10	0	
18.67	20.0	19.5	18.4	16.8	12.90	13.9	13.3	12.4	12.0	انقاذ
19.02	20.7	20.0	18.1	17.3	12.68	12.9	13.6	12.3	11.8	رابع
20.27	21.4	21.0	19.6	19.1	13.45	13.8	14.4	13.1	12.5	كافير
	20.70	20.16	18.70	17.73		13.53	13.76	12.6	12.1	المتوسط
الزنك = 1.19					الاصناف = 0.70					L.S.D. 0.05
التداخل = غ . م					التداخل = 1.21					

أدت زيادة تراكيز الرش بالزنك الى زيادة معدل نمو المحصول في المتر المربع الواحد، ففي الموسم الربيعي تفوق التركيز 20 ملغم Zn¹⁻ بإعطائه اعلى متوسط للصفة بلغ 13.76 غم.م⁻². يوم⁻¹ ولم يختلف معنويًا عن التركيز 30 ملغم Zn¹⁻ ، بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط للصفة بلغ 12.1 غم . م⁻². يوم⁻¹ . اما في الموسم الخريفي فقد تفوقت معاملة الرش بالتركيز 30 ملغم Zn¹⁻ بإعطائها اعلى متوسط للصفة بلغ 20.70 غم . م⁻². يوم⁻¹ ونسبة زيادة بلغت 2.68 % و 10.70% و 16.75% عن معاملة الرش بالتراكيز (0 و 10 ، 20) ملغم Zn¹⁻ بالتتابع للموسم الخريفي ، ان زيادة تراكيز الرش بالزنك ادى الى زيادة معدل نمو المحصول في وحدة المساحة المزروعة نتيجة لدور الزنك في تحسين اداء النبات من خلال دخوله في العديد من العمليات الحيوية والفسلجية داخل النبات فانعكس هذا ايجاباً في زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية

ودليلها(الجدول 2 و 3 و 4) مما أدى الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي نتيجة للاعتراض الامثل لاشعة الشمس والذي أدى بدوره الى زيادة المواد الكربوهيدراتية المصنعة والمخزونة داخل النبات ومن ثم أدى هذا كله الى زيادة معدل نمو المحصول (Mousavi وآخرون، 2013)

حصل تداخل معنوي بين الاصناف والزنك في الموسم الربيعي فقط فقد أعطت التوليفة من الصنف كافير مع مستوى الرش 20 ملغم Zn لتر⁻¹ أعلى متوسط للصفة بلغ 4.4 غم . م⁻² يوم⁻¹ ، بينما اعطى التداخل بين الصنف رابع مع معاملة المقارنة اقل متوسط لمعدل نمو المحصول بلغت 11.8 غم . م⁻² يوم⁻¹ .
عدد الحبوب بالرأس:

تعد هذه الصفة من اهم مكونات الحاصل الرئيسية والتي تعطي مؤشرا جيدا للتنبؤ بحاصل الحبوب النهائي وتتأثر هذه الصفة بالتركيب الوراثي والتغذية المعدنية . اذ يوضح الجدول (6) ان الاصناف قد اختلفت فيما بينها معنويا في عدد الحبوب بالرأس ، حيث اعطى الصنف انقاذ اعلى متوسط بلغ 2616.4 و 2896.9 حبة.رأس⁻¹ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع يليه الصنف رابع الذي اعطى 2170.3 و 2528.8 حبة. رأس⁻¹ ، اما اقل متوسط لعدد البذور بالرأس فقد اعطاه الصنف كافير والذي بلغ 1957.4 و 2135.4 حبة. رأس⁻¹ للموسمين بالتتابع. قد يعود الاختلاف بين الاصناف في عدد الحبوب بالرأس الى اختلافها في عدد الزهيرات المتكونة في النورة والتي تكوّن حبوب فيما بعد وهذه تكون واقعة تحت تأثير العوامل الوراثية او العوامل البيئية او التداخل بينهما(Reeves و Vanderlip، 1962) . تتفق هذه النتيجة مع عبدالله وآخرون (2011) .

جدول (6) تأثير الاصناف والرش بالزنك في عدد الحبوب بالرأس

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					الزنك الاصناف		
المتوسط	Zn				المتوسط	Zn						
	30	20	10	0		30	20	10	0			
2896.9	3227.5	3094.7	2640.0	2625.3	2616.4	3173.4	2880.2	2375.4	2038.2	انقاذ		
2528.8	3017.3	2813.0	2264.7	2020.3	2170.3	2552.9	2401.9	1956.6	1770.0	رابع		
2135.4	2335.2	2205.0	2026.7	1974.5	1957.4	2261.8	2063.4	1804.4	1699.9	كافير		
	2860.0	2704.2	2310.5	2206.7		2662.7	2448.5	2045.5	1836.0	المتوسط		
الزنك = 290.8					الاصناف = 251.9					الزنك = 213.18		L.S.D. 0.05
التداخل = غ . م					التداخل = غ . م							

ازداد عدد الحبوب بالرأس مع زيادة تراكيز الرش بالزنك ، حيث اعطت النباتات المرشوشة بالتركيز العالي للزنك (30 ملغم Zn لتر⁻¹) اعلى متوسط بلغ 2662.7 و 2860.0 حبة.رأس⁻¹ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، واختلفت معنويا عن النباتات المرشوشة بالتراكيز الاخرى ما عدا التركيز 20 ملغم Zn لتر⁻¹ في الموسم الخريفي ويفارق مقداره 826.7 و 648.4 حبة.رأس⁻¹ عن معاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 1836.0 و 2211.6 حبة.رأس⁻¹ للموسمين بالتتابع .ربما يعزى السبب في ذلك الى دور الزنك في زيادة انبات حبوب اللقاح وتقليل اجهاض البويضات (Cakmuk و آخرون ، 1998) ، فضلا عن تفوق التركيز 30 ملغم Zn لتر⁻¹ في المساحة الورقية ودليلها(الجدولين 3 و 4) مما أدى الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي فأنعكس هذا ايجابا في تجهيز مواقع النشوء الجديدة في المرحلة التكاثرية للنبات (الزهيرات المتكونة في النورة) بمتطلباتها من الغذاء المصنع ليزيد من نسبة الخصب فيها، ومن ثم زيادة عدد الحبوب بالرأس .وفي هذا المجال اكد عيسى (1990) على

ان النبات يستطيع عقد ونضج البذور التي يمكن ان يجهزها بنواتج التمثيل الضوئي فقط . اما التداخل بين الاصناف والزنك فلم يكن معنوياً في هذه الصفة .

وزن 500 حبة (غم):

يعد وزن الحبة من المكونات الرئيسية للحاصل ، ويعتمد على مقدار ما يجهز لها من مواد غذائية ممثلة من المصدر ، وتتأثر هذه الصفة بالظروف البيئية والعامل الوراثي والتغذية. يبين الجدول (7) اختلاف الاصناف معنوياً في هذه الصفة . اعطى الصنف كافير اعلى متوسط لوزن 500 حبة بلغ 14.93 و 16.11 غم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع، يليه الصنف رابح الذي اعطى متوسطاً بلغ 13.93 و 15.25 غم ، في حين اعطى الصنف انقاذ والذي لم يختلف معنوياً عن الصنف رابح في الموسم الربيعي اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 13.67 و 14.74 غم للموسمين بالتتابع. ان تفوق الصنف كافير في وزن 500 حبه ربما يعود الى امتلاكه اقل متوسط لعدد الحبوب في الرأس (جدول6) وهذا ادى الى قلة التنافس بين الحبوب على المواد الغذائية في مرحلة نشوئها وامتلائها ضمن الرأس الواحد فآثر ذلك في زيادة حجم الحبوب وبالتالي زيادة وزنها.

جدول (7) تأثير الاصناف والرش بالزنك في وزن 500 حبة (غم)

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					الزنك الاصناف
المتوسط	Zn				المتوسط	Zn				
	30	20	10	0		30	20	10	0	
14.74	16.04	15.42	14.40	13.11	13.67	15.11	14.45	13.22	11.89	انقاذ
15.25	16.07	15.63	15.24	14.08	13.93	15.45	13.84	14.22	12.22	رابح
16.11	17.01	16.76	15.80	14.88	14.93	16.28	15.44	14.89	13.11	كافير
	16.37	15.94	15.15	14.02		15.61	14.58	14.11	12.41	المتوسط
الزنك = 0.41					الزنك = 0.49					L.S.D. 0.05
الاصناف = 0.35					الاصناف = 0.43					
التداخل = 0.71					التداخل = غ . م					

اوضح الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين تراكيز الرش بالزنك في وزن 500 حبة . اذ اعطى التركيز العالي 30 ملغم Zn¹⁻ والذي اختلف معنوياً عن بقية التراكيز الاخرى اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 15.61 و 16.37 غم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع . بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لوزن 500 حبة بلغ 12.41 و 14.02 غم للموسمين بالتتابع . قد يعزى السبب في ذلك الى ان التركيز 30 ملغم Zn¹⁻ تفوق في المساحة الورقية ودليلها (الجدولين 3 و 4) مما ادى الى زيادة نواتج التمثيل فأنعكس هذا ايجاباً في زيادة وزن الحبة . ان الحبوب بعد فترة قصيرة من نشوئها في المحاصيل الحولية تصبح هي المصبب الدائم لنواتج التمثيل سواء كانت حديثة الانتاج في الاوراق او مخزونة في اجزاء النبات الاخرى مما يؤدي الى زيادة وزنها (عيسى ، 1990).

حصل تداخل معنوي بين الاصناف وتراكيز الرش بالزنك في الموسم الخريفي فقط . اذ اعطت نباتات الصنف كافير مع التركيز العالي للزنك 30 ملغم Zn¹⁻ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 17.01 غم ، في حين اعطى التداخل بين نباتات الصنف انقاذ ومعاملة المقارنة اقل متوسط لوزن 500 حبة بلغ 13.11 غم . ان التباين بين الاصناف في وزن 500 حبة انعكس في اختلاف استجابتها للرش بالزنك مما ادى الى اختلافها في هذه الصفة .

حاصل الحبوب الكلي (طن.ه⁻¹):

ان حاصل الحبوب في وحدة المساحة يمثل التقييم النهائي لكل الفعاليات الحيوية التي تجري بالنبات والتي تتأثر سلباً او ايجاباً بظروف البيئة المحيطة بنمو المحصول والاصناف والتغذية المعدنية. بين الجدول (8) ان الصنف انقاذ تفوق باعلى متوسط لحاصل الحبوب الكلي في الموسمين الربيعي والخريفي حيث اعطى 5.44 و 6.83 طن.ه⁻¹ بالتتابع ، يليه الصنف رابع الذي اعطى متوسطاً بلغ 5.01 و 6.13 طن.ه⁻¹ في حين اعطى الصنف كافيير اقل متوسط لحاصل الحبوب الكلي بلغ 4.52 و 4.78 طن.ه⁻¹ للموسمين بالتتابع . ان تفوق الصنف انقاذ في حاصل الحبوب الكلي بوحدة المساحة جاء انعكاساً لتفوقه في عدد الحبوب بالرأس (جدول 6) الذي يعد من اهم مكونات الحاصل. تتفق هذه النتيجة مع حسن واخرون (2005) . يتضح من الجدول (8) ايضاً وجود زيادة معنوية في حاصل الحبوب مع زيادة تراكيز الرش بالزنك . اذ تفوق التركيز 30 ملغم Zn لـ لتر⁻¹ والذي اختلف معنوياً عن بقية التراكيز الاخرى باعطائه اعلى متوسط لحاصل الحبوب في وحدة المساحة بلغ 6.04 و 6.84 طن.ه⁻¹ للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 3.80 و 4.97 طن.ه⁻¹ للموسمين بالتتابع . ان زيادة حاصل الحبوب عند التركيز العالي للزنك يعزى الى الدور الايجابي للزنك في زيادة المساحة الورقية ودليلها وعدد الحبوب بالرأس ووزن 500 حبة (الجدول 3 و 4 و 6 و 7) مما انعكس ايجاباً في زيادة حاصل الحبوب في وحدة المساحة . تتفق هذه النتيجة مع العاني (2011) .

حصل تداخل معنوي بين الاصناف والرش بالزنك في الموسم الربيعي فقط . اذ اعطى الصنف انقاذ حاصلأً عالياً للنبور مع التركيز العالي للزنك 30 ملغم Zn لـ لتر⁻¹ بلغ 6.33 طن.ه⁻¹ . بينما اعطى التداخل بين الصنف كافيير ومعاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 3.29 طن.ه⁻¹ .

جدول (8) تأثير الاصناف والرش بالزنك في حاصل الحبوب (طن . ه⁻¹)

الموسم الخريفي					الموسم الربيعي					الزنك الاصناف
المتوسط	Zn				المتوسط	Zn				
	30	20	10	0		30	20	10	0	
6.83	7.78	6.98	6.83	5.74	5.44	6.33	5.87	5.23	4.34	انقاذ
6.13	7.33	6.23	6.14	4.82	5.01	6.12	5.75	4.42	3.76	رابع
4.78	5.40	4.77	4.62	4.34	4.52	5.66	4.84	4.30	3.29	كافيير - 2
	6.84	5.99	5.86	4.97		6.04	5.49	4.65	3.80	المتوسط
الزنك = 0.77					الزنك = 0.32					L.S.D. 0.05
الاصناف = 0.67					الاصناف = 0.27					
التداخل = غ م.					التداخل = 0.55					

المصادر:

- ابو ضاحي ،يوسف محمد و ريسان كريم شاطي . 2009 . تأثير التغذية الورقية بعناصر الحديد والزنك والبوتاسيوم في نمو وحاصل حنطة الخبز .مجلة العلوم الزراعية العراقية . 40 (1) : 69 - 81 .
- الجلبي ، فائق توفيق وعلاء عبد الحسين البهادلي . 2010 . القابلية التنافسية لبعض اصناف الذرة البيضاء للادغال المرافقة . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 41 (3) : 63 - 78 .
- جلو ، رياض عبد الجليل . 1998 . محاضرات الدورة التدريبية التخصصية الاولى لمحصول الذرة البيضاء في العراق .

- حسن ،سعد فليح وعامر مسلط مهدي ولىلى اسماعيل محمد . 2005 .تقييم اداء تراكيب وراثية جديدة من الذرة البيضاء . مجلة العلوم الزراعية العراقية .المجلد 36 – العدد 4 .
- الحسني ، صالح حسين جبر . 2007 . تأثير موعد الحصاد ومدة الخزن في قوة البذرة وحاصل الحبوب لثلاثة اصناف من الذرة البيضاء . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة بغداد . العراق .
- الدرابي ، زياد عبد الجبار عبد الحميد . 2010 . استجابة عدة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء لمستويات السماد النتروجيني . مجلة الانبار للعلوم الزراعية . 8 . (4) . عدد خاص بالمؤتمر .
- الدليمي ، نهاد محمد عبود . 2002 . استجابة عدة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء لمستويات مختلفة من النتروجين .رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة الانبار . العراق .
- العاني ، علاء عبدالغني حسين شويش . 2011 . تأثير التغذية الورقية بالزنك والتسميد البوتاسي في صفات النمو والحاصل ونوعيته لصنفين من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor*(L) Moench . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة الانبار . العراق .
- عبدالله ، بشير حمد وعماد محمود علي وياس امين محمد . 2011 . تأثير عدة مستويات من النتروجين في نمو وحاصل اربعة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench .مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 11 (1) : 73 – 85 .
- علي ، فوزي محسن وحنين شرتوح شرقي . 2010 . تأثير التسميد الورقي بالزنك والحديد في نمو وحاصل الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. ومحتوى الاوراق والبذور من الزنك والحديد . مجلة الانبار للعلوم الزراعية . 8 ، (4) . عدد خاص بالمؤتمر .
- العودة ،ايمن الشحادة ومأمون خيتي . 2008 . فسيولوجيا المحاصيل الحقلية ،الجزء النظري . كلية الزراعة – جامعة دمشق – سوريا : 99 – 155 .
- عيسى، طالب احمد.1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل (مترجم) وزارة التعليم العالي . جامعة بغداد.ع ص:496
- الكرخي ، فراس ذياب واياح حسين علي المعيني.2014. تأثير نظم الحراثة والزراعة في نمو وحاصل الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. والماش *Vigna radita* L. .مجلة الفرات للعلوم الزراعية . 6 (1) :135 – 143 .
- النعمي ، سعدالله نجم عبدالله . 2000 . مبادئ تغذية النبات. الطبعة الثانية . جامعة الموصل- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي (مترجم) .
- نهاية ، رافد صالح . 2004 . تأثير توزيع النباتات في نمو وحاصل الحبوب لثلاثة اصناف من الذرة البيضاء . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- Allen ,V.;B.David and J.Pilbean .2006.Plant nutrition. Department of plant ,Soil and Insect Sci.Univ.of Massachusetts .PP:293 – 328.
- Bashir , F; M.Maqsood; N. Sarwar; H. Ali; K. Mubeen and M.A. Shezad. 2012 . Effect of foliar application of zinc on yield and radiation use efficiency (RUE) of maize (*Zea mays* L.) under reduc irrigation condition . Assian . J. Pharm Bio Res.2(1): 33-39.
- Cakmuk, I.; B. Torun; B. Erenoglu ; L. Ozturki ;H.Marschner ; M.Kalayci and H. Ekiz . 1998. Morphological and physiological differences in cereals in response to zinc deficiency . Pakistan J. of Soil Sci. 16: 1-10 .
- Ghasemi, A.;M.H.Karim and M.M.Ghasemi. 2012 . Green fodder yield performance of different varieties of sorghum grain in an arid region . Int. J.Agricrop Sci. 4(13): 839 – 843.
- Henzel,D.Bob.2007. Strategy for the global ex situ conservation of sorghum genetic diversity.(GRDC) .Australia .
- Landsberg, I.J. and C. V. Cutting . 1977 . Environmantal effects on crops physiology . Academic press . London . Cambridge . J. 401 – 402 .

- Liang** , G. H. ; C. C. Chu ; N. S. Reddi ; S. S. Lin and A. D. Dayton .1973. Leaf blade area Sorghum varieties and hybrids . Agron. J. , 65 : 456 – 459
- Mousavi** , S.R. ; M. Galavi and M. Rezaei. 2013. Zinc (Zn) importance for crop production– Areview . Inter. J. Agron. Plant prod. 4(1) :64 – 68 .
- Mousavi** , S.R. 2011. Zinc in crop production and interaction with phosphorus . Aust.J. of Basic and Applied Sci.5:1503-1509.
- Steel**, R. G . D , and J . H . Torrie . 1980. Principles and procedures of statistics a biometrical approach 2nd , EdMe Graw Hill book Co .; Ny . U . S . A .
- Terzioglo**, O.; L. Yazici and B. Yildirim. 2008. Yield characteristics of sorghum (*Sorghumbicolor* (L.) Moench) and sorghum x sudan grass hybrids (*Sorghum bicolor*(L.) Moench x *Sorghum Sudanense* Stapf.) cultivated as second crop after barley inercis-van ecological condition. J. of Animal and Veterinary Advances. 7(8):981-985.
- Vanderlip**, R.L. and H.E.Reeves 1962 . Growth stage of sorghum . Agron, J. 64 : 13 – 16 .
- Yilmaz** , A. ;H. Ekize ; B. Turon ; I. Gultekin ; S.A.Bagei and I. Cakmak. 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc – deficient calcareous soil. J. Plant Nutrition . 20 :461 – 471 .