Muthanna journal of Agriculture Science
VOL.(7), NO.(4), 2019
Print ISSN: 2226-4086, Online ISSN: 2572-5149, Received Date : 7/ 5/2019, Accepted Date : 10 /7 /2018
DOI:10.18081/MJAS/2019-7/54-60

The variance in growth and yield Sorghum bicolor (L.) Moench geno types under different foliar nano fertilizers

Ali Hussein Awad AL-Shammari, Karem.H.Mohsen, Bahaaldin.M.Mohsen
College of Agriculture-University of Basrsh

Abstract: Field experiment was conducted at Alqurna district province of Basrah South of Iraq to study the effect of foliar application of nano- fertilizer of zn, cu and their combination on growth parameters and yield of three varieties of sorghum plant (Kafair,Al-khair and Anqath) during autumn season of 2017. Soil of the field was silty clay. Experiment was conducted on split-plot factorial experiment with three replicate. Main plots involved cultivars while sub-plots where nano - fertilizer (control (F_0), 2 Kg ha^{-1} (F_1),1 Kg Cu ha^{-1} (F_2) and 2 Zn ha^{-1} + 1 Kg Cu ha^{-1} (F_3)). growth parameters no. of day from planting to 50% flowering, no. of day from planting to 50% flowering, plant hight (cm) leaf aea index, no. of seed head, weight of 1000 seeds (g), grain yield (ton ha^{-1}), biological yield (ton ha^{-1}) harvest index (HI), % of protein in grain and protein yield (ton ha^{-1}) wear measured.Results of the study showed

1. Significant differences a mong varieties in most of studded parameters. Variety AL-khair showed highest values for growth parameters and yield components with final yield 5.74 ton ha^{-1} and protein yield 0.608 ton ha^{-1}.
2. Foliar application treatment f3 resulted in highest growth parameters (plant height, no. of seeds head, LAI and 1000 seeds) Grain yield (5.9 ton ha^{-1}), and protein yeild (0.680 ton ha^{-1}).

Significant interaction between nano fertilizer And varieties was recorded for grain yield (6.77 ton ha^{-1}) protein yield (0.753 ton ha^{-1}). Highest values were obtained At interaction between Al-khair and treatment f3. superior in plant height (195.61cm), stem diameter (2.79cm), number of seeds per head (1856.46 seed $head^{-1}$) , while genotype Tarsan 1018 was superior in 1000 seed weight (39.27gm) ,seeds yield (3.219 ton ha^{-1}). As for Interaction the Combination of (2000 gauss ×Tarsan 1018) gave the highest seeds yield (3.589 ton ha^{-1})

تأثير الرش ببعض الاسمدة النانوية في حاصل ثلاثة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L.(Moench)

علي حسين عواد الشمري و كريم حنون محسن وبهاء الدين محمد محسن
كلية الزراعة- جامعة البصرة

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الخريفي لعام 2017 في أحد حقول المزراعين في قضاء القرنة / الغميج (65 كم شمال مركز مدينة البصرة) في تربة طينية غرينية عند خط 47,27 درجة شرقاً وخط عرض 30,56 درجة شمالاً بهدف معرفة تأثير رش نوعيات من السماد النانوي في صفات النمو والحاصل لثلاثة أصناف من محصول الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) moench نفذت التجربة بأسلوب القطع المنشقة (Split- plots) بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاث مكررات أشتملت القطع الرئيسية ثلاث أصناف هي (كافيير – الخير- انقاذ) أما القطع الثانوية فشملت أربعة توليفات من السماد النانوي (0، 2 كغم زنك$^{-1}$ه، ا كغم نحاس$^{-1}$ه، 2 كغم زنك$^{-1}$ه + 1 كغم نحاس$^{-1}$ه) ورمز لها بالرموز التالية:(F_0 ، F_1 ، F_2 ، F_3) على التوالي. وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية 36 وحدة وبمساحة (3 × 4) م^2 للوحدة التجريبية.

وتمت دراسة الصفات عدد الحبوب بالرأس حبة.رأس$^{-1}$، وزن 1000 حبة غم ، حاصل الحبوب طن.ه$^{-1}$ وأظهرت نتائج التحليل أختلاف الأصناف معنوياً فيما بينها في معظم الصفات المدروسة فقد تفوق الصنف الخير في مكونات الحاصل مما أدى الى أعطائه أعلى حاصل حبوب بلغ 5,740 طن.ه$^{-1}$ وأعلى حاصل بروتين بلغ 0,608 طن.ه$^{-1}$ ، كما بينت النتائج تفوق الرش بالسماد النانوي للعنصرين معاً الزنك والنحاس في صفات النمو (161سم،3465سم^2) ومكوني الحاصل (1713 حبة.رأس$^{-1}$، 30,95غم) مما أنعكس على حاصل الحبوب الذي أعطى أعلى حاصل حبوب بلغ 5,9 طن.ه$^{-1}$ مقارنةً بمعاملة أضافة كل عنصر لوحده ومعاملة عدم الأضافة،في حين أثر التداخل معنوياً بين نوعية السماد النانوي والأصناف في بعض صفات النمو وحاصلي الحبوب والبروتين أذ أعطت التوليفة (الخير × الأضافة للعنصرين معاً) أعلى حاصل حبوب وبروتين بلغا 6,77 طن.ه$^{-1}$ و 0,753 طن.ه$^{-1}$ على التوالي بسبب تفوقهما في أغلب صفات النمو ومكونات الحاصل مقارنة بالتوليفات الأخرى.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

المقدمة INTRODUCTION

يعد محصول الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench من المحاصيل الحبوبية المهمة حيث تحتل المرتبة الخامسة في العالم بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء والشعير من حيث المساحة المزروعة والأنتاج. وكونها تستخدم لأغراض متعددة منها أستخدام حبوبها كغذاء للأنسان ويعتمد عليها أكثر من 75 مليون شخص في العالم وخصوصاً بلدان أفريقيا وآسيا وأمريكا الوسطى وكون بروتينها يمتاز بخلوه من مادة الكلوتين وبالتالي فهي تدخل في غذاء الأشخاص الذين يعانون من الأضطرابات الهضمية وكذلك مرضى السكري (Staggenborg, Prasad, 2009) كذلك تدخل حبوبها كمادة أساسية في أعداد العلائق المركزة للدواجن لأرتفاع نسبة البروتين فيها بالأضافة الى ذلك فأنها محصول علفي جيد في فصل الصيف وذات نوعية جيدة والذي يسهم بشكل كبير في سد الحاجة من الأعلاف الخضراء في العراق وتقدم كعلف أخضر أو سايلج كذلك تدخل حبوبها كمادة أولية في تحضير كثير من المواد حيث تدخل في صناعة البسكويت عالي البروتين بعد تدعيمه بطحين الحنطة وكذلك تكون حبوبها كمادة أولية لصناعة الزيوت والشموع والأصباغ (Rampho,2005) وتم أعتبار الذرة البيضاء في الفترة الأخيرة كأحد المصادر المهمة للمواد الخام اللازمة لأنتاج الوقود الحيوي بأستخدام النشأ والسكر والمادة العضوية للنبات (Henzel, 2007) وبالرغم من الأهمية الكبيرة للمحصول الا أن المساحة المزروعة في العراق لسنة 2014 كانت 34 الف هكتار والأنتاجية الكلية 40,2طن بمعدل أنتاج بلغ 1,18طن ه$^{-1}$ (دائرة البحوث الزراعية، 2016)، بينما المساحة المزروعة بالعالم لسنة 2016 كانت 44,29 مليون هكتار والأنتاجية الكلية 63,37مليون طن بمعدل أنتاج بلغ 1,43طن ه$^{-1}$ (USDA, 2018)

أن هذا التدني في معدلات الأنتاج بوحدة المساحة يتطلب أجراء عديد من الدراسات العلمية لرفع أنتاجية المحصول للوصول الى الهدف المطلوب ومن هذه الدراسات هو أيجاد التركيب الوراثي الملائم والذي يتمتع بأنتاجية جيدة أذ تختلف الأصناف في أستجابتها للظروف البيئية وعمليات خدمة التربة والمحصول كما تختلف كثيراً في شكل وحجم ونظام ترتيب الأوراق على الساق الذي يؤثر في أعتراضها للضوء وبالتالي زيادة أو نقصان عملية التمثيل الضوئي فضلاً عن أختلاف الأصناف فيما بينها في مدة النمو والتزهير والنضج. وكل هذه الظروف والعمليات تزيد أو تقلل من تحويل منتجات عملية التمثيل الضوئي لصالح الحاصل الأقتصادي وبالتالي زيادة أنتاجية الصنف أو نقصه ومن العمليات التي تؤدي زيادة أنتاجية المحصول هو التسميد وتعتبر الذرة البيضاء من المحاصيل التي تستجيب لعمليلت التسميد لذا اتجه الباحثون الى ايجاد اساليب وطرائق فنية حديثة لغرض اعتمادها في تجهيز النباتات بالمغذيات الضرورية لاستمرار نموها وتحقيق تحسن كمي ونوعي في حاصلها، وذلك عن طريق التقليل أو الحد من المعوقات التي تواجها العناصر المغذية في التربة والتي تقلل من جاهزيتها للنبات، بسبب عوامل كثيرة كالغسل والتدهور بالتحلل المائي والتحلل الضوئي والتفكك والامتزاز والتطاير والترسيب كذلك فأن الاضافة المستمرة من الأسمدة الكيمياوية التقليدية والأفراط في أستعمالها لتعويض النقص في مغذيات التربة تؤدي الى تلوث البيئة (Yoon, walpola, 2012).

ومن الأفضل والضروري الحد من فقد المغذيات في التسميد والعمل على زيادة أنتاجية المحاصيل من خلال تبني طرق جديدة بمساعدة تكنولوجيا النانو والمواد النانوية (Derosa وآخرون، 2010). وذلك بأستعمال أسمدة بديلة عن الأسمدة التقليدية وصديقة للبيئة وفعالة جداً تسمى بالأسمدة النانوية (Nano fertilizer). تعتمد تقنية النانو في تصغير الجزء الى حجم يساوي واحد على بليون من المتر والمواد التي يكون حجم جسيماتها المنفردة بين (1-100) نانومتر تسمى مواد نانوية (Nano Materiats) (Liu,2015 وLal).

ونتيجة لتحسين كفاءة أستعمال الأسمدة النانوية أدى ذلك الى تصنيع وتطوير الأسمدة النانوية والتي يمكن أن تكون أكثر ذوباناً وفاعلية والأسرع في الأختراق والتمثيل في أنسجة النبات من الأسمدة العادية (Rameshaiah, Jpallavi,2015).

ويعد أستعمال تقنية الأسمدة النانوية الأكثر أنتشاراً وأستعمالاً لتأثيرها الأيجابي في تحسين نمو النبات (Drostkarوآخرون، 2016) في كثير من دول العالم أما في العراق فأنها لا تزال تستعمل على نطاق التجارب. ونظرا لقلة الدراسات حول تقنية النانو في مجال أنتاج المحاصيل أجريت هذه الدراسة بهدف تحديد الصنف الملائم للمنطقة وتحديد نوع السماد النانوي الأمثل لأعطاء حاصل حبوب عالي ونوعية جيدة والعلاقة التداخلية بين الأصناف ونوعية السماد النانوي لتحديد أفضل نوعية من السماد النانوي مع أفضل صنف لأعطاء أعلى حاصل ونسبة بروتين.

المـواد وطرائـق العمـل MATERIAL AND METHODS

نفذت تجربة حقلية في الموسم الخريفي لعام 2017 في حقول احد المزارعين في قضاء القرنة التي تبعد (65 كم شمال مدينة البصرة) بهدف معرفة تأثير نوعية السماد النانوي في صفات نمو وحاصل و نوعية ثلاثة أصناف من محصول الذرة البيضاء ، تضمنت التجربة دراسة عاملين هما العامل الاول شمل ثلاثة أصناف معتمدة من الذرة البيضاء وهي (كافيير والخير وانقاذ)تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث الزراعية / بغداد والعامل الثاني هو نوعية السماد النانوي ويشمل رش مستويات مختلفة من سمادي الزنك والنحاس بصورة منفردة ومجتمعة (0 ، 2 كغم زنك ه-1 و 1 كغم نحاس ه-1 و 2 كغم زنك ه-1 + 1 كغم نحاس ه-1) ورمز لها بالرموز التالية (F_0 و F_1 و F_2 و F_3) على التوالي. وتم حساب التراكيز على أساس 400 لتر ماء للهكتار وبنسب رش 40% للرشة الأولى و60% للرشة الثانية من كميات الأسمدة المضافة وكما موضح في الجدول (1).

جدول (1) يبين نوعية رش الأسمدة النانوية وعدد الرشات

نوعية الاسمدة النانوية		الرشة الاولى(غم لتر$^{-1}$ ماء)	الرشة الثانية(غم لتر$^{-1}$ ماء)
F_0	بدون اضافة	صفر	صفر
F_1	Zn	2	3
F_2	Cu	1	1,5
F_3	Zn+ Cu	1+2	1,5 + 3

طبقت تجربة عاملية بأسلوب القطع المنشقة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات اشتملت القطع الرئيسية الأصناف واشتملت القطع الثانوية على تراكي السماد النانوي وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية المستعملة في التجربة (4× 3 × 3)=36 وحدة تجريبية .

أخذت عينة عشوائية من تربة الحقل على عمق 0-30سم من أماكن عدة وتم خلطها وبعد ذلك أخذت عينة ممثلة حللت في المختبر المركزي كلية الزراعة /جامعة البصرة لغرض تحديد بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية ونسجة وكما مبين في الجدول (2).

جدول (2) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة قبل الزراعة

الصفة		القيمة	الوحدة
PH		7,49	-
E.Ce		7,12	ديسي سيمنز م$^{-1}$
المادة العضوية		1,80	غم كغم$^{-1}$ تربة
الايونات الجاهزة	النيتروجين	57	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
	الفسفور	20,12	
	البوتاسيوم	168	
	الزنك	1.84	
	النحاس	1,03	
مفصولات التربة	الرمل	287,20	غم كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	312,68	
	الطين	400,12	
النسجة		طينية غرينية	

حرثت أرض التجربة حراثتين متعامدتين بالمحراث المطرحي القلاب بعدها اجريت عملية التنعيم ومن ثم التسوية وتقسيم الحقل حسب التصميم المستخدم الى ثلاثة قطاعات وكل قطاع يحتوي 12 وحدة تجريبية بمساحة (3× 4) م^2 واحتوت كل وحدة تجريبية على خمسة خطوط بطول 4 م والمسافة بين خط واخر 75 سم والمسافة بين نبات واخر 25 سم مع ترك مسافة متر واحد بين وحدة تجريبية وآخرى ومسافة 2 متر بين لوح وآخر وتم عمل السواقي الفرعية والتي بدورها مرتبطة بالساقية الرئيسية والتي تأخذ الماء من المصدر ثم سمدت التجربة بالسماد الفوسفاتي بإضافة 100 كغم هـ$^{-1}$ P_2O_5 بهيئة سماد السوبر فوسفات الثلاثي (46% P_2O_5) دفعة واحدة قبل الزراعة اما السماد النتروجيني فقد تمت أضافته على ثلاث دفعات متساوية وبكمية 200 كغم هـ$^{-1}$ نتروجين بهيئة سماد اليوريا (46% N) الأولى عند الزراعة والثانية بعد شهر من الزراعة والثالثة عند التزهير (الفهد، 2012)، تمت الزراعة بتاريخ 2017/8/10 بوضع 2-3 حبة في كل جورة . اعطيت رية الانبات بعد اكتمال الزراعة مباشرة وأعطيت بعدها الريات حسب الحاجة وبعد البزوغ اجريت عملية الترقيع للجور الفاشلة بعدها اجريت عمليات الخف والابقاء على نبات واحد في الجورة . اجريت عمليات التعشيب اليدوي عدة مرات و حسب الحاجة خلال موسم النمو لوجود ادغال عريضة ورفيعة الاوراق وتم مكافحة حشرة حفار ساق الذرة .*Sesamia critica* L وذلك برش النباتات بمبيد الديازينون(حمدان، 2011).

أما السماد النانوي فتم أضافته كالأتي بأستخدام مرشة ظهرية سعة 10 لتر وتم أضافة الأوزان الخاصة بالرشة الأولى التي أضيفت بعد شهر من الزراعة وكما مبين في الجدول (1) فقد رشت نباتات معاملة المقارنة بالماء المقطر فقط ثم تم تحضير المعاملة F_1 بأضافة 20غم زنك في المرشة سعة 10 لتر ورشت نباتات المعاملة الثانية أما المعاملة F_2 تم أضافة 10غم نحاس للمرشة ورشت نباتات المعاملة الثالثة أما المعاملة F_3 فقد أضيف 20غم زنك + 10غم نحاس للمرشة ورشت نباتات المعاملة الرابعة أما الرشة الثانية فقد تمت بعد 60 يوم من الزراعة وحسب التراكيز المتبقية بالجدول (1) وحسب الرشة الأولى وبنسبة 60% من الأوزان المضافة وتم أضافة مادة ناشرة (الزاهي) لكل المحاليل المغذية المرشوشة. تم الحصول على السماد النانوي من مصادر موثوقة من شركة .Sepehr Parmis الأيرانية. حصدت النباتات بتاريخ 2017/11/26 بعد وصول جميع النباتات لمرحلة النضج التام.

وتم دراسة الصفات التالية:

1-عدد الحبوب بالرأس

2-وزن 1000 حبة (غم

3-حاصل الحبوب الكلي(طن. ه$^{-1}$)

4-الحاصل الحيوي (طن. ه$^{-1}$)

5-دليل الحصاد

جمعت البيانات وحللت إحصائيا بطريقة تحليل التباين بأستعمال البرنامج الأحصائي Genstat وقورنت المتوسطات الحسابية للمعاملات بأستعمال أختيار اقل فرق

معنوي (L.S.D) عند أحتمال (0.05) (الساهوكي ووهيب ، 1990).

النتائج والمناقشة

تأثير الاصناف في مكونات الحاصل والحاصل والحاصل الحيوي ودليل الحصاد

بينت النتائج الموضحة في جدول (3) تفوق صنف الخير معنوياً باعطائه أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1942 حبة.رأس$^{-1}$ على الصنفين كافيير وانقاذ اللذين حققا متوسط عدد حبوب أقل بلغ 1295 و 1291 حبة.رأس$^{-1}$ على التتابع واللذان لم يختلفا معنوياً فيما بينهم وقد يرجع سبب كون هذه الصفة من الصفات الكمية المحددة وراثياً حيث أن لكل صنف قابلية وراثية على تكوين عدد من الحبوب في الرأس. واتفقت هذه النتيجة مع العديد من الباحثين(الدوغجي وآخرون،2013 وسرحان وآخرون،2016) الذين ذكروا وجود أختلافات معنوية بين الأصناف في عدد الحبوب. كما بينت النتائج في جدول (3) الى تفوق الصنف انقاذ معنوياً وأعطاه أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 33,78غم أما أقل متوسط لهذه الصفة فقد أعطاه الصنف كافيير بلغ 25,02غم ويعود سبب التفوق لصنف انقاذ في وزن 1000 حبة الى زيادة في المساحة الورقية وبالتالي زيادة عملية التمثيل الضوئي التي ساهمت بشكل فعال في زيادة امتلاء الحبوب ومن ثم زيادة وزنها فضلا عن زيادة محتوى الحبوب من البروتين والذي هو الاخر ساهم بشكل فعال في زيادة وزن الحبة ويتفق هذا مع ما توصل اليه(الجامل،2011 والمعيني والعيساوي،2017).

اوضحت النتائج في الجدول (3) تفوق صنف الخير وانقاذ على الصنف كافيير بتحقيقهما أعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 5,74 و5,15 طن.هـ$^{-1}$على التوالي أما أقل متوسط لهذه الصفة فقد أعطاه صنف كافيير بلغ 4,32 طن.هـ$^{-1}$ ويعزى سبب تباين الأصناف في حاصل الحبوب الى تباينها في دليل المساحة الورقية والذي أنعكس على تباينها في مكونات الحاصل فقد تفوق الصنف الخير في عدد الحبوب بالرأس في حين تفوق الصنف انقاذ في وزن 1000 حبة واتفقت هذه النتيجة مع العديد من الباحثين (وهيب وآخرون،2006 وجنو والساهوكي ،2009) الذين ذكروا في دراستهم الى أختلاف الأصناف في حاصل الحبوب. كما بينت نتائج جدول (3) تفوق صنف الخير على الصنفين كافيير وانقاذ وأعطى أعلى معدل للحاصل البايلوجي بلغ 17,47 طن.هـ$^{-1}$ في حين أعطى الصنف كافيير أقل معدل للحاصل البايلوجي بلغ 9,51 طن.هـ$^{-1}$ وهذا راجع الى الاختلافات في التراكيب الوراثية بين الاصناف اذ تفوقت الاصناف ذات الكتلة لحيوية العالية باعطاء أعلى حاصل حيوي.

أوضحت نتائج جدول (3) تفوق الصنف كافيير وأعطاه أعلى معدل دليل حصاد بلغ 44,92% أما أقل معدل دليل حصاد فقد أعطاه الصنف الخير بلغ 31,42 % حيث ان التفوق في صنف كافيير يعود الى الاختلافات في الصفات الوراثية لتراكيب الذرة البيضاء اذ تحسن العوامل الوراثية يصل تأثيره الى 60% من زيادة الحاصل(Lu , Bernardo, 2001) وأتفقت هذه النتيجة مع عدد من الباحثين (أحمد وآخرون،2009 والصولاغ والعاني،2011) الذين ذكروا وجود أختلافات معنوية بين الأصناف في دليل الحصاد.

جدول 3: تأثير الاصناف في مكونات الحاصل والحاصل والحاصل الحيوي ودليل الحصاد

الاصناف	عدد الحبوب بالرأس	وزن 1000 حبة(غم)	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	الحاصل الحيوي (طن هـ$^{-1}$)	دليل الحصاد%
كافير	1295	25,02	4,32	9,51	44,92
الخير	1942	30,24	5,74	17,47	31,42
انقاذ	1291	33,78	5,15	14,28	37,09
L.S.D	55,9	1,168	0,689	1,900	4,243

تأثير نوعيات السماد النانوي في مكونات الحاصل والحاصل والحاصل الحيوي ودليل الحصاد

أوضحت النتائج في جدول (4) الى التأثير المعنوي لنوعيات السماد النانوي في صفة عدد الحبوب. أذ لوحظ أن النباتات المرشوشة بالعنصرين معاً زاد من عدد الحبوب فيها مقارنةً بالنباتات المرشوشة بكل عنصر على أنفراد و معاملة المقارنة حيث أعطت المعاملة السمادية F_3 أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1713 حبة.رأس$^{-1}$ أما أقل متوسط لهذه الصفة فقد اعطت معاملة عدم الأضافة بلغ 1380 حبة.رأس$^{-1}$ ويعزى سبب زيادة عدد الحبوب في الرأس عند أضافة

العنصرين معاً الى الدور الذي تؤدية هذه الأسمدة في زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة نواتجها مما يوفر فرصة مناسبة لتقليل حالة الأجهاض في الزهيرات بفعل تقليل حالة التنافس فيما بينهما فضلاً عن دور الزنك في زيادة حبوب

اللقاح وتنشيط الأنزيمات ولاسيما التي تتعلق بأنتاج الأحماض النووية في الخلية وأيض البروتين وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (الشمري،2018) الذي ذكر وجود أختلافات في هذه الصفة. كما أوضحت النتائج في جدول (4) الى وجود تأثير معنوي لنوعيات السماد النانوي في صفة وزن 1000 حبة . فقد لوحظ أن النباتات المرشوشة بالعنصرين معاً زاد من وزن الحبوب فيها مقارنةً بالنباتات المرشوشة بكل عنصر على أنفراد و معاملة المقارنة حيث تفوقت المعاملة السمادية F_3 على بقية المعاملات فقد أعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 30,95غم في حين أعطت معاملة F_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 28,33غم وهذا راجع الى دور عنصري الزنك والنحاس في رفع كفاءة عمليتي التنفس والتمثيل الضوئي وبالتالي زيادة تراكم المواد المصنعة وهذا يزيد من وزن الحبوب وأمتلائها وكذلك نتيجة لزيادة الفترة من التزهير الى النضج والمساحة الورقية وأتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه (الشمري،2018) الذي ذكر وجود أختلافات في وزن 1000 حبة.

بين الجدول (4) وجود تأثير معنوي لنوعيات السماد النانوي في صفة حاصل الحبوب. فقد لوحظ أن النباتات المرشوشة بالعنصرين معاً زاد من حاصل الحبوب مقارنةً بالنباتات المرشوشة بكل عنصر على أنفراد ومعاملة المقارنة حيث تفوقت المعاملة السمادية F_3 على بقية المعاملات فقد أعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 5,90 طن.ه$^{-1}$ في حين أعطت معاملة F_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 4,4 طن.ه$^{-1}$ ويرجع السبب في ذلك الى دور السماد النانوي في زيادة مكونات الحاصل من عدد الحبوب بألراس ووزن 1000 حبة وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (الشمري،2018). كما بين الجدول (4) الى وجود تأثير معنوي لنوعيات السماد النانوي في صفة الحاصل البايلوجي. فقد لوحظ أن النباتات المرشوشة بالعنصرين معاً زاد من الحاصل البايلوجي مقارنةً بالنباتات المرشوشة بكل عنصر على أنفراد ومعاملة المقارنة حيث تفوقت المعاملة السمادية F_3 على بقية المعاملات فقد أعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 15,21 طن.ه$^{-1}$ في حين أعطت معاملة F_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 11,22 طن.ه$^{-1}$ ويرجع السبب في ذلك الى دور السماد النانوي في زيادة حاصل الحبوب وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (الشمري،2018).

أشارت النتائج في جدول (4) الى تأثير معنوي لنوعية السماد النانوي في صفة دليل الحصاد. أذ لوحظ النباتات المرشوشة بأضافة العنصري معاً زاد من دليل الحصاد مقارنةً مع النباتات المرشوشة بكل عنصر على أنفراد أو معاملة المقارنة حيث أعطت المعاملة السمادية F_3 أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 40,45%. أما أقل متوسط لهذه الصفة فقد اعطته معاملة عدم الأضافة F_0 بلغ 36,33% ويرجع سبب ذلك الى الزيادة المعنوية في حاصل الحبوب الكلي في معاملة F_3 أدى ذلك الى زيادة دليل الحصاد وأتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه (الشمري،2018).

جدول 4: تأثير نوعيات السماد في مكونات الحاصل والحاصل والحاصل الحيوي ودليل الحصاد

الاصناف	عدد الحبوب بالرأس	وزن 1000 حبة(غم)	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	الحاصل الحيوي (طن هـ$^{-1}$)	دليل الحصاد%
F_0	1382	28,33	4,40	11,22	36,33
F_1	1500	29,07	5,02	14,63	36,67
F_2	1442	30,36	4,95	13,93	37,78
F_3	1713	30,95	5,90	15,21	40,45
L.S.D	64,6	1,348	0,796	2,194	4,900

تأثير التداخل بين الاصناف ونوعيات السماد النانوي في مكونات الحاصل والحاصل والحاصل الحيوي ودليل الحصاد

أشارت النتائج في جدول (5) تفوق التوليفة (الخير × F_2) بأعطائها أعلى متوسط لعدد الحبوب بلغ 2053 حبة.رأس$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة (كافيير × F_2) أقل متوسط لعدد الحبوب بلغ 1022 حبة.رأس$^{-1}$. كما أوضحت النتائج في جدول (5) وجود فروقات معنوية للتداخل بين الاصناف ونوعيات السماد النانوي فقد تختلف الأصناف في أستجابتها للنوعيات المختلفة للسماد النانوي حيث تفوقت توليفة الصنف انقاذ مع المعاملة السمادية F_1 أذ أعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 35,23غم في حين اعطت التوليفة بين الصنف كافيير مع المعاملة السمادية F_1 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 21,88غم.

أشارت النتائج في جدول (5) الى التأثير المعنوي للتداخل بين الأصناف والسماد النانوي فقد أختلفت الأصناف في أستجابتها للنوعيات المختلفة للسماد النانوي و حيث اعطت توليفة (الخير× F_3) أعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 6,77 طن.هـ$^{-1}$ أما أقل متوسط لحاصل الحبوب فقد اعطته التوليفة (كافير× F_0) بلغ 3,56 طن.هـ$^{-1}$. كما أشارت النتائج في جدول (5) الى التأثير المعنوي للتداخل بين الأصناف والسماد النانوي فقد أختلفت الأصناف في أستجابتها للنوعيات المختلفة للسماد النانوي أذ تفوقت توليفة الصنف الخير مع المعاملة السمادية F_3 وأعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 21,24 طن.هـ$^{-1}$ في حين

أعطت توليفة الصنف كافيير مع معاملة عدم الأضافة F_0 أقل متوسط لهذة الصفة بلغ 7,97 طن.هـ$^{-1}$.

أشارت النتائج في جدول (5) الى التأثير المعنوي للتداخل بين الأصناف والسماد النانوي فقد أختلفت الأصناف في أستجابتها للنوعيات المختلفة للسماد النانوي أذ أعطت التوليفة (كافيير × F_1) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 47,33% في حين أعطت التوليفة (الخير × F_1) أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 28,67%.

جدول (5) تأثير التداخل بين الاصناف ونوعيات السماد النانوي في مكونات الحاصل والحاصل والحاصل الحيوي ودليل الحصاد

الاصناف)	نوعيات السماد	عدد الحبوب بالرأس	وزن 1000 حبة(غم)	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	الحاصل الحيوي (طن هـ$^{-1}$)	دليل الحصاد%
كافير	F_0	1597	28,43	3,56	7,97	42,00
	F_1	1057	21,88	4,40	9,27	47,33
	F_2	1022	25,36	4,11	8,87	46,33
	F_3	1502	24,43	5,22	11,91	44,00
الخير	F_0	1754	32,86	5,60	14,10	32,00
	F_1	1922	30,09	5,19	18,25	28,67
	F_2	2053	25,99	5,41	16,27	33,33
	F_3	2038	32,00	6,77	21,24	31,67
انقاذ	F_0	1150	31,57	4,04	11,59	35,0
	F_1	1166	35,23	5,49	16,37	34,00
	F_2	1250	33,64	5,35	16,67	33,67
	F_3	1598	34,66	5,73	12,49	45,67
L.S.D		111,9	2,335	1,379	3,800	8,487

المصادر REFRENCES

أحمد، شذى عبد الحسن ورعد هاشم بكر وضياءعبد محمد. 2009. أستجابة صنفين من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench للاجهاد المائي تحت ظروف الحقل. مجلة العلوم الزراعية العراقية(عدد خاص) مجلد14 عدد7.

الجامل، فاطمة علي جامل. 2011. تقويم تراكيب وراثية وتحديد أهم الصفات المؤثرة في حاصل الذرة البيضاء بأستخدام تحليل معامل المسار. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة البصرة.

مدحت مجيد الساهوكي and فرنسيس اوراها جنو، 2009. تأثير الانتخاب بخلية النحل في حاصل حبوب الذرة البيضاء. *مجلة العلوم الزراعية العراقية*، *40*(1)، pp.26- 37.

حمدان، مجاهد أسماعيل وفاضل يوسف بكتاش. 2011 . أستنباط وتقويم أصناف تركيبة من سلالات مختلفة من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) الحاصل ومكوناته، مجلة العلوم الزراعية، 42(4): 9-16 .

كفاح عبد الرضا الدوغجي كاظم حسن هذيلي ضرغام صبيح كريم، 2013. تأثير الرش بالحديد في بعض صفات النمو والحاصل لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء. Sorghum bicolor L.)). *مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية*، *2*(2)، pp.177-188.

الساهوكي، مدحت وكريمة محمد وهيب. 1990 . تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر. الموصل. ع ص 488.

اسماعيل احمد سرحان، زياد عبدالجبار عبدالحميد and سنان عبدالله عباس، 2016. تقييم اداء ثلاثة اصناف من الذرة البيضاء تحت تراكيز مختلفة من الرش بالزنك. *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية*، *16*(4)، pp.220-231.

الشمري، أنهار محمود جعاز. 2018 . إستجابة ثلاثة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) للرش بمستويات من السماد النانوي. رسالة ماجستير. ؛ كلية الزاعة – جامعة البصرة .

الصولاغ، بشير حمد عبدالله وعلاء عبد الغني حسين العاني. 2011 . تأثير التغذية الورقية بالزنك والتسميد البوتاسي في بعض صفات النمو والحاصل ونوعيته لصنفين من الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* (L.)

Moench. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية 9 (2) - 135 - 117 .

الفهد، احمد جياد علي. 2012 . تأثير مستويات السماد البوتاسي والكثافة النباتية على الحاصل ومكوناته في صنفين من الذرة الصفراء (*Zea mays L.*). رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعه الانبار.

المعيني، وليد خالد عبد المعنم وياسر جابر عباس العيساوي. 2017 . تأثير التغذية الورقية بمستخلص خميرة الخبز (Sacchharomyces Cerevisiae) في حاصل الحبوب ومكوناته لخمسة أصناف من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية 15 (1) 152- 161 .

النشرة الأحصائية لوزارة الزراعة.دائرة البحوث الزراعية (2016).

كريمة محمد وهيب، هادي محمد كريم and عامر مسلط مهدي، 2006. تأثير إزالة الأوراق عند التزهير في حاصلي الحبوب والعلف الأخضر في الذرة البيضاء. *مجلة العلوم الزراعية العراقية*، 37(4):47-54.

DeRosa, M.C., Monreal, C., Schnitzer, M., Walsh, R. and Sultan, Y., 2010. Nanotechnology in fertilizers. *Nature nanotechnology*, *5*(2), p.91.

Drostkar, E., Talebi, R. and Kanouni, H., 2016. Foliar application of Fe, Zn and NPK nano-fertilizers on seed yield and morphological traits in chickpea under rainfed condition. *Journal of Research in Ecology*, *4*(2), pp.221-228.

Henzel, D.Bob.2007. Strategy for the global ex situ conservation of sorghum genetic diversty. (GRDC) .Australia .

http:// dx.doi.org/10.1016 /j.scitotenv.2015.01.104.

Liu, R. and Lal, R., 2015. Potentials of engineered nanoparticles as fertilizers for increasing agronomic productions. *Science of the total environment*, *514*, pp.131-139.

Lu, H. and Bernardo, R., 2001. Molecular marker diversity among current and historical maize inbreds. *Theoretical and Applied Genetics*, *103*(4), pp.613-617.

Prasad, P.V. and Staggenborg, S.A., 2009. Growth and production of sorghum and millets. *soils, plant growth and crop production*, *2*.

http:/www .eolss.net.

Rameshaiah, G.N., Pallavi, J. and Shabnam, S., 2015. Nano fertilizers and nano sensors–an attempt for developing smart agriculture. *International Journal of Engineering Research and General Science*, *3*(1), pp.314-320.

Rampho, E. T. 2005. National herbarium, Pretoria, South Africa.

Rezaei, M. and Abbasi, H., 2014. Foliar application of nanochelate and non-nanochelate of zinc on plant resistance physiological processes in cotton (Gossipium hirsutum L.). *Iran J Plant Physiol*, *4*, pp.1137-1144.

USDA. 2018. World agriculture production, foreign agriculture service , office of global analysis, Washington, Circular SeriesWAP :1-18.

Walpola, B.C. and Yoon, M.H., 2012. Prospectus of phosphate solubilizing microorganisms and phosphorus availability in agricultural soils: A review. *African Journal of Microbiology Research*, *6*(37), pp.6600-6605.