Muthanna journal of Agriculture Science
VOL.(7), NO.(2), 2019
Print ISSN: 2226-4086, Online ISSN: 2572-5149, Received Date :27/5/2018 , Accepted Date :9/9/2018
DOI:10.18081/MJAS/2019-7/114-121

Effect of Spraying Concentrations of Integrated Nano-Fertilizer on Growth and Yield of Genotypes of Corn (Zea mays L.)

Anhar M. J. AL-Shumary, Haithum A. Ali, and Sundua A. Alabdulla
College of Agriculture-University of Basra

Abstract: A field experiment was conducted at Al- Qurna (Al-Sharash) district, during the 2017 autumn season to investigate the effects of foliar Nano-fertilizer application rates (0, 6, 12 and 18 g L^{-1}), which contains 11 nutrients (5% nitrogen, 3% phosphorus, 3% potassium, 6% calcium, 6% magnesium, 8% zinc, 4.5% iron, 0.7% manganese, 0.1% boron, 0.65% copper, 65% molybdenum) on growth and yield of three genotypes of corn (Cadiz, Sagunto, and Abcaro). Increasing Nano fertilizer rate to 18 $g.l^{-1}$ highly increased number of days from planting to 50% male and female flowering (61.25 and 65.17 days), plant height (189.38 cm), leaf area (4629.96 cm^2), number of grains per ear (561.28 grain ear^{-1}), weight of 300 grains (103.43 g) and grain yield (6.79 t ha^{-1}). Sagunto genotype gave the highest number of grains per ear (574.23 grain), and grain yield (6.16 t ha^{-1}). Sagunto treated with 18 $g.l^{-1}$ was superior treatment in terms of plant height (192.25 cm), leaf area (5262.25 cm2), and grain yield (7,99 t ha^{-1}).

Keywords: Zea Mays, Nano fertilizers, yield, growth ,Cited from MSc thesis.

تأثير رش السماد النانوي المتكامل في نمو وحاصل تراكيب وراثية للذرة الصفراء (Zea mays L.)

انهار محمود جعاز وهيثم عبد السلام علي وسندس عبد الكريم العبد الله
كلية الزراعة- جامعة البصرة

المستخلص :

نفِذَت تجربة حقلية في حقول أحد المزارعين في في قضاء القرنة (الشرش) التي تبعد75 كم شمال مدينة البصرة خلال الموسم الخريفي لعام 2017 ، بهدف معرفة تأثير رش أربعة تراكيز من السماد النانوي بأربعة تراكيز سماد نانوي (صفر و 6و 12و 18غم لتر$^{-1}$))، يدخل في تركيبه أحد عشر عنصراً مغذياً(5% نيتروجين و3% فسفور و3% بوتاسيوم و6% كالسيوم و6% مغنيسيوم و8% زنك و4.5% حديد و0.7% منغنيز و0.1% بورون و0.65% نحاس و0.65% موليبدنيوم) في صفات النمو والحاصل لثلاثة تراكيب وراثية لمحصول الذرة الصفراء.(Cadiz وSagunto وAbcaro)، استعمل تصميم القطع المنشقة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة مكررات، احتوت القطع الرئيسة على تراكيز السماد، بينما شغلت التراكيب الوراثية القطع الثانوية. أوضحت النتائج أن زيادة تركيز السماد الى 18غم لتر$^{-1}$ سجل أعلى المتوسطات لعدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير ذكري وأنثوي (61.25 و65.17 يوماً)، وأرتفاع النبات(189.38سم)، والمساحة الورقية(4629.96سم^2) وعدد الحبوب بالعرنوص(561.28حبة عرنوص$^{-1}$) ووزن 300 حبة(103.43غم) وحاصل الحبوب(6,79 طن ه$^{-1}$)، وتفوق التركيب الوراثي Sagunto وسجل أعلى عدد حبوب بالعرنوص (574.23حبة عرنوص$^{-1}$) وحاصل حبوب بلغ 6.16 طن ه$^{-1}$ ،التداخل بين التركيب التركيب الوراثي Sagunto والرش بالسماد النانوي بتركيز 18 غم لتر$^{-1}$ سجل أعلى ارتفاع نبات (192.25سم) ومساحة ورقية (5262.25سم2) وحاصل حبوب (7.99طن ه$^{-1}$) .

المقدمة

تتبع الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) العائلة النجيلية Poaceae وتعد من المحاصيل المهمة التابعة لهذه العائلة إذ تأتي بعد الحنطة والرز من حيث الأهمية الأقتصادية وذلك لتعدد أستعمالاتها (Orhun ،2013) أذ تزرع بالدرجة الأساس كمحصول غذائي حبوبي يخلط دقيقها مع دقيق الحنطة لصناعة الخبز والمعجنات، كما يستعمل نشا الذرة لصناعة الحلويات بأنواعها، مع وجود نسبة جيدة من الزيت في الحبوب تتراوح بين (4-10%) ، وتدخل حبوبها المجروشة ضمن المكونات الأساسية لعليقة الدواجن والأبقار والأغنام لأحتوائها على نسبة جيدة من البروتين والنشا والزيت والفيتامينات والمعادن تزرع الذرة الصفراء في معظم المحافظات (بابل وبغداد وواسط وكركوك وميسان) إلا أن متوسط الأنتاج في وحدة المساحة لايزال منخفضاً اذ بلغت المساحة المزروعه لسنة 2016 ما مجموعه 76 ألف هكتار بمتوسط أنتاج 3,415 طن هـ$^{-1}$ (مديرية الاحصاء الزراعي ،2017) قياساً بحاصل الدول المتقدمة زراعياً كالولايات المتحدة الأمريكية 11.08 طن هـ$^{-1}$، ومصر8.00طن هـ$^{-1}$ (USDA،2018)، ولأهمية هذا المحصول على مستوى العالم بصورة عامة وعلى مستوى العراق بصورة خاصة ولأنخفاض أنتاجيته في العراق يدعونا للبحث بجدية عن جميع الوسائل الممكنة لزيادة الحاصل.من بين أهم الوسائل هو زراعة التركيب الوراثي الذي يمتاز بأنتاجية عالية لأختبار مدى أستجابة هذه التركيب لظروف منطقة الدراسة والتي تحقق أنتاجية عالية كماً ونوعاً ، فضلا عن العديد من العمليات الزراعية ويأتي في مقدمتها التسميد. إن الإضافة المستمرة من الأسمدة الكيميائية التقليدية والإفراط في إستعمالها لتعويض النقص في مغذيات التربة تؤدي إلى تلوث البيئة فضلاً الى ارتفاع تكاليف هذه الأسمدة (Walpola و Yoon،2012)، ونتيجةً للآثار السلبية للإستعمال غير السليم للأسمدة الكيميائية في المنطقة الجنوبية ومنها مشكلة تلوث التربة فضلاً عن أنها تزيد من ملوحة ترب أراضي المنطقة كان لابد من التفكير بأستعمال أسمدة حديثة بديلة عن الأسمدة التقليدية واستعمالها لتوفير العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات وزيادة الأنتاجية، مع الحفاظ على التربة في حالة جيدة وبيئة نظيفة (Miransari ،2011). ومن هذه الأسمدة الأسمدة النانوية (Nano fertilizer)،التي تكون فعالة وصديقة للبيئة.

إن تقنية أستعمال الأسمدة النانوية لا يزال أستعمالها على نطاق التجارب في العراق إلا أن عدد من الدول المحيطة بالعراق قطعت شوطاً كبيراً في أستعمال هذه التقنية ومنها أيران والمملكة العربية السعودية والأردن ومصر.

تقنية النانو تعني دراسة المبادئ الأساسية للجزيئات والمركبات التي لا يتجاوز قياسها الـ 100 نانومتر (Solomon واخرون ،2007)، وتعتمد هذه التقنية على تصغير الجزء إلى حجم يساوي واحداً على بليون من المتر ومن ثم استعمال المادة الجديدة ، ولا يقتصر أستعمالها كأسمدة فقط بل أستخدمت واظهرت تأثيرات ايجابية في مجال واسع من العلوم كالطب والهندسة والزراعة والغذاء (Monica وCremonini،2009)، ولوحظ التأثير الأيجابي لسماد النانو في نمو النبات (Benzonوآخرون،2015،Drostkar آخرون،2016). لذا هدفت هذه الدراسة إلى تحديد التركيب الوراثي الملائم للمنطقة.وتحديد مدى استجابة التراكيب الوراثية لمحصول الذرة الصفراء لأضافة السماد النانوي ومعرفة كمية الأضافة الأفضل، وتأثير ذلك في صفات النمو والحاصل .

المواد وطرائق العمل

تم تهيئة أرض التجربة من حراثة وتنعيم وتسوية ويبين الجدول(1) بعض التحليلات الأولية الفيزيائية والكيميائية للتربة. ثم قُسِمت الى وحدات تجريبية بأبعاد 3×4 م^2 ضمت كل وحدة تجريبية خمسة خطوط بطول 3م وبمسافة 75سم بين خط واخر و25 سم بين جورة واخرى، استعمل أسلوب القطع المنشقة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبأربعة مكررات، احتوت القطع الرئيسة على تراكيز السماد، بينما شغلت التراكيب الوراثية القطع الثانوية.

زرِعَت حبوب الذرة الصفراء في الموسم الخريفي بتاريخ 1/ 8/ 2017، ووضعت 2-3 بذرة في الجورة ثم خفت الى نبات واحد بعد اسبوعين من الزراعة. تم ري الحقل بعد الزراعة مباشرة أما الرية الثانية فكانت بعد ثلاثة أيام من الرية الأولى بعدها أستمر الري بمعدل رية كل أسبوع وحسب حاجة النبات ،استعمل سماد اليوريا (N%46) مصدراً للسماد النيتروجيني وبمستوى 240 كغم N هـ$^{-1}$ (محسن ،2007) ،أُضيف لجميع المعاملات على ثلاث دفعات متساوية، الأولى عند الزراعة والثانية بعد 21 يوم من الزراعة والثالثة عند بداية التزهير ، كما أضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5%46) وبمقدار 200 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ وبدفعه واحده عند الزراعة.، تم الحصول على سماد النانو(Super micro plus)

من شركة Sepehr Parmis / طهران والذي يدخل في تركيبه أحد عشر عنصراً مغذياً(نيتروجين 5% و 3% فسفور و 3% بوتاسيوم و 6% كالسيوم و 6% مغنيسيوم و 8 % زنك و 4,5% حديد و 0.7% منغنيز و0.1% بورون و0.65%نحاس و0.65% موليبدنيوم)، تم رش سماد النانو في الصباح الباكر بواقع رشتين الأولى خلال مرحلة النمو الخضري (3-4ورقة) والثانية بداية التزهير،واستعمل محلول التنظيف (الزاهي) كمادة ناشرة وذلك لزيادة كفاءة الامتصاص بتقليل الشد السطحي للماء، اما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء المقطر فقط، حصدت النباتات عند وصولها الى النضج التام بتاريخ 2017/11/23.درست صفات عدد الأيام من الزراعة حتى 50 % تزهير ذكري وأنثوي وارتفاع النبات وقطر الساق والمساحة الورقية للنبات

المساحة الورقية للنبات الواحد = مربع طول الورقة تحت ورقة العرنوص الرئيسي × 0.75 (Elsahookie، 1985)، كما درست صفات عدد الحبوب بالعرنوص ووزن 300 حبة وحاصل الحبوب الكلي، وأجري تحليل البيانات إحصائيا حسب التصميم بأستعمال برنامج SPSS (Ver. 17)، وتم استخدام اختبار أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05 %للمقارنة بين المتوسطات.

جدول (1). بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة قبل الزراعة

الصفة	القيمة	الوحدة
pH	**7.50**	
ECe	7.14	ديسي سيمنز م$^{-1}$
المادة العضوية	1.80	غم كغم$^{-1}$ تربة
النيتروجين الجاهز	58	
الفسفور الجاهز	20.13	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم الجاهز	169	
الرمل	284.70	
الغرين	312.70	غم كغم$^{-1}$ تربة
الطين	402.60	
النسجة	مزيجة طينية	

النتائج والمناقشة

أولاً. تأثير تركيز السماد

صفات النمو

تبين نتائج جدول2 ان زيادة تركيز السماد النانوي تسبب في زيادة المدة من الزراعة حتى 50% تزهير ذكري وبلغت عند أعلى مستوى (18 غم لتر$^{-1}$ بمدة متوسطها 61.25 يوماً وبنسبة تأخير 8.08 % في التزهير الذكري يوماً بالمقارنة بمعاملة بدون إضافة التي أعطت اقل متوسط بلغ 56.67 يوماً.

كما يوضح جدول 2 زيادة عدد الأيام من الزراعة حتى 50 % تزهير أنثوي بزيادة تركيز السماد، فقد أستغرقت النباتات المعاملة بتركيز18غم لتر$^{-1}$ أكثر عدد أيام للوصول الى هذه المرحلة بلغت 65.17 يوماً بنسبة زيادة بلغت 8.89 % قياساً مع معاملة عدم الأضافة التي أستغرقت أقل عدد أيام للوصول الى مرحلة 50 % تزهير أنثوي بلغت 59.86 يوماً، ولم تختلف معنوياً عن معاملة التركيز 6غم لتر$^{-1}$ التي سجلت 60.58 يوماً، ويعزا ذلك الى الدور الكبيرا للعناصر المغذية النانوية في إطالة المدة من الزراعة حتى 50% تزهير ذكري وأنثوي، أذ يعمل السماد وبمحتوياته من العناصر الكبرى والصغرى على تخليق التوازن الغذائي للنبات في مراحل مبكرة للنمو وبالتالي تحسين التمثيل الغذائي والنشاط الايضي وهذا بدوره يؤدي الى زيادة في مختلف الفعاليات الأيضية المسؤولة عن الأنقسام والأستطالة في الخلية (Kashif واخرون ،2014).

يلاحظ من نتائج جدول 2 أن للسماد النانوي تأثير أيجابي في أرتفاع النبات حيث أزداد الأرتفاع كلما زاد تركيز السماد، وسجلت معاملة أعلى تركيز 18غم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لأرتفاع النبات بلغ 189.38سم وبنسبة زيادة قدرها 40.47 % قياساً بمعاملة عدم الاضافة التي أعطت أقل معدل لهذه الصفة بلغ 134.82 سم. إن الزيادة في أرتفاع النبات بفعل أستعمال التركيز العالي من السماد النانوي يؤكد اهمية الدقائق النانوية لما تمتلكه من سلوك وخصائص فريدة ومميزه مثل صغر دقائقها ومساحتها السطحية الفعالة العالية،

والتي مكنتها من الزياده في سرعة أمتصاصها،وزيادة النشاط الأنزيمي وزيادة سرعة التفاعلات الكيميوحيوية عندما تكون في المستوى النانوي وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه Laware وRaskar (2014) من ان دور المركبات النانوية يتجلى في تشجيع وتحسين صفات النمو. كما أن للمغذيات دور كبير فيؤثر النيتروجين في نمو وتطور النبات اذ أنه ينظم عمل الهرمونات النباتية (الأوكسينات والسايتوكاينينات) كما أن للبوتاسيوم تأثير ايجابي في عملية انقسام وتوسع الخلايا بفعل توفيره لتمدد مثالي للجدار الخلوي الضروري لعمليتي النمو والانقسام (Mengel وArneke،1982)، فضلاً على دوره في تنشيط عدد من الأنزيمات المسؤولة عن بناء المواد التركيبية التي تدخل في بناء هيكل النبات، كل هذا سوف يدفع باتجاه زيادة معدلات التمثيل ومن ثم زيادة تصنيع وتراكم المادة الجافة مما يؤدي إلى زيادة معدلات النمو وهذا ما أنعكس بشكل واضح على زيادة أرتفاع النبات. كما أن للعناصر الغذائية الصغرى دورها الايجابي في العمليات الحيوية المختلفة التي انعكست على زيادة المدة اللازمة للتزهير سواء الذكري أو الانثوي بفعل الدور الكبير لهاتين المدتين في خلق نمو أفضل للنبات نتج عنه أستغلال أفضل لعوامل النمو دفع بأتجاه الزيادة في تصنيع المواد مما وفر ظروف اكثر ملائمة لنمو النبات، وهذا انعكس على زيادة أرتفاع النبات .تتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه Dhoke واخرون،2013; Bhatia، 2014 وSharifi وآخرون،2016) في تأثيرات سماد النانو في أرتفاع النبات وعلى نباتات مختلفة.أشارت نتائج جدول2 الى الدورالأيجابي لزيادة تركيز السماد في زيادة المساحة الورقية فقد أعطى التركيز18غم لتر$^{-1}$ أعلى مساحة ورقية بلغ4629.96 سم^2 وبنسبة زيادة 44.64% قياساً مع عدم الأضافة الذي أعطى أدنى مساحة ورقية بلغت 3200.95 سم^2. ان زيادة المساحة الورقية مع زيادة تركيز سماد النانو يعزى الى ان العناصر المغذية تؤدي وظائف عديدة داخل النبات فيدخل في تكوين بروتينات جدران الخلايا وفي عملية انقسام الخلايا ، أما الحديد فله دور في تكوين الحامض الاميني (Tryptophan) الذي يتكون منه هرمون (IAA) الضروري في استطالة الخلايا (النعيمي، 1999)، فضلاً عن الوظائف العديدة الأخرى لمكونات السماد . تعززت هذه النتيجة مع ما أشار اليه Cristina واخرون (2007) في أن العناصر النانوية تمتلك القدره على تحفيز الخلايا الخضرية في الأنقسام والأستطالة من خلال التأثير المباشر على مناطق تكوين الأوراق وزيادة عدد انقساماتها، هذا فضلاً عن دور السماد في اطالة مدة التزهيرالذكري والانثوي وما يترتب عليه من زيادة في مدة ومعدلات النمو ومن ثم زيادة معدلات أنقسام وتوسع الخلايا، كل هذا ربما عمل على زيادة المساحة الورقية للنبات.

نتائج جدول2 تشير الى أن التركيز 12غم لتر$^{-1}$ سجل أعلى متوسط لقطر الساق بلغ 2.11سم وبدون فارق معنوي عن التركيز 18غم لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها 17.88%. قياساً بمعاملة عدم الأضافة التي بلغت 1.79 سم. وقد يعود السبب الى الدور الذي تؤديه هذه المغذيات في نمو النبات عن طريق زيادة عملية التمثيل الضوئي وتصنيع المواد الغذائية ومن ثم زيادة حجم الخلايا وسرعة انقسامها مما يؤدي الـى زيـادة المساحة الورقية ومن ثم زيادة قطر الساق (أبو ضاحي ،1997) .

الحاصل ومكوناته

يوضح الجدول 2 تفوق المعاملة 18غم لتر$^{-1}$ وأعطى أعلى متوسط بلغ 561.28 حبة في العرنوص وبنسبة زيادة قدرها 22.38 % عن معاملة المقارنة التي أعطت 458.65 حبة. وقد يعود سبب الزيادة الى الدور الذي تؤديه هذه المغذيات في رفع كفاءة عملية التمثيل الضوئي فيزيد من نواتج التمثيل ويوفر فرصة مناسبة لتقليل حالة الإجهاض في الزهيرات بفعل تقليل حالة التنافس فيما بينهما على المنتج الغذائي ، كما ان الدور الأيجابي الذي يقوم به البوتاسيوم تحديداً في عملية التوازن الهرموني ربما يؤثر أيجاباً في عملية تطور الزهيرات (عطية و جدوع، 1999)، فضلاً على دور الزنك في زيادة حبوب اللقاح (أبو ضاحي و اليونس،1988) مما يزيد من أحتمالية حدوث الإخصاب للزهيرات ومن ثم تكوينها حبوباً، كما يعد البـورون مهمـا في عمليات التزهير وأنقسام الخلايا ونمو الأنبوبة اللقاحية خلال الأنسجة التكاثرية بأتجاه المبيض وهذا يؤثر مباشرة في نسبة نجاح الاخصاب في الأزهار وتكوين الحبوب فضلاً عن أهمية مكونات السماد الأخرى، كل هذا ربما كان سبباً مباشراً دفع باتجاه زيادة عدد الحبوب في العرنوص.

كان لأضافة سماد النانو تأثيراً معنوياً في وزن 300 حبة لنباتات الذرة الصفراء، أذ أن زيادة تركيز سماد النانو أدى الى زيادة وزن 300 حبة وأعطى التركيز 18غم لتر$^{-1}$ أعلى وزن بلغ 103.43غم في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 91.29 غم.

وقد يعزى زيادة وزن الحبة الى دور العناصر الغذائية الأيجابي وتوفرها بشكل متوازن ضمن توليفة السماد يؤمن زيادة المساحة الورقية وأستمرار حيوية وزيادة التمثيل الضوئي وتصنيع الكربوهيدرات والبروتينات وبالتالي حصول زيادة في وزن الحبوب .

تفوق التركيز 18غم لتر$^{-1}$معنوياً وسجل أعلى متوسط حاصل حبوب بلغ 6.79 طن هـ$^{-1}$ وبفارق معنوي عن جميع التراكيز وبنسبة زيادة قدرها 63.61 % عن عدم الأضافة الذي أعطى أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 4.15 طن هـ$^{-1}$، ان السبب في زيادة معدل هذه الصفة عند الرش بالتركيز العالي للسماد جاء أنعكاساً أيجاباً لتأثيره المعنوي في زيادة مكوني الحاصل وهي عدد الحبوب في العرنوص ووزن الحبة والتي نتجت من زيادة النمو الخضري للنبات وزيادة المساحة الورقية وكذلك نتيجة زيادة عملية التمثيل الغذائي والتي بدورها عملت على زيادة الأنتاجية.

جدول (2). تأثير تراكيز سماد النانو في بعض صفات النمو والحاصل للذرة الصفراء

تراكيز السماد (غم لتر$^{-1}$)	عدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهير ذكري	عدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهيرأنثوي	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)	قطر الساق (سم)	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 300 حبة(غم)	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)
0	56.67	59.86	134.82	3200	1.79	458.65	91.29	4.15
6	57.17	60.58	162.92	3402.70	1.96	536.62	95.62	5.38
12	58.42	62.67	177.28	3724.47	2.11	546.25	100.36	6.30
18	61.25	65.17	189.38	4629.96	2.08	561.28	103.43	6.79
L.S.D	1.06	1.22	2.96	75.74	0.09	8.37	2.15	0.24

ثانيا. تأثير التراكيب الوراثية

صفات النمو

يبين جدول 3 ان التركيب الوراثي Sagunto أستغرق أكثرمدة للوصول للتزهير الذكري بلغت 59.31 يوماً وبنسبة زيادة قدرها 3.26% عن نباتات التركيب الوراثي أبكارو التي استغرقت 57.44 يوماً للوصول الى هذه المرحلة. كما يشيرالجدول الى أن نباتات التركيب الوراثي Abcaro قد استغرقت أقل عدد أيام للوصول الى 50 % تزهير أنثوي بلغ 61.06 يوماً،وبنسبة أنخفاض قدرها 2.34 % عن نباتات التركيب Sagunto التي استغرقت 63.31 يوماً للوصول الى هذه المرحلة، وقد يرجع السبب الى أن التراكيب الوراثية تتباين في عدد الأيام اللازمة للتزهير الذكري والأنثوي تبعاً لأختلاف الطبيعة الوراثية. أتفقت هذه النتيجة مع ما وجده عدد من الباحثين في الأختلاف المعنوي بين التراكيب الوراثية في المدة اللازمة للتزهير الذكري والأنثوي (الزوبعي، 2005; علي وآخرون، 2009 وعبد الله وآخرون، 2010).

تفوق التركيب الوراثي Sagunto معنوياً بأعطائه أعلى متوسط أرتفاع بلغ 169.47 سم وبنسبة زيادة قدرها 4.39 % عن التركيب الوراثي Cadiz الذي أعطى أقل أرتفاع بلغ 162.34سم، وقد يعود السبب الى طبيعته الوراثية والتي انعكست في استجابته للظروف البيئية والتي أثرت ايجابياً في زيادة ارتفاعه، فضلاً عن تفوق التركيب في طول مرحلة النمو من الزراعة الى التزهير الذكري ، عززت هذه النتيجة مع ما وجده العديد من الباحثين (فاضل ،2010 ; عبد الله وآخرون،2010 والفهد والجميلي ،2013) .

أظهرت نتائج جدول 3 تفوقاً معنوياً لنباتات التركيب الوراثي Sagunto في المساحة الورقية بأعطاء أعلى متوسط لها بلغ 3838.04 سم^2 وبفارق معنوي عن التركيبين الوراثيين Cadiz و Abcaro اللذين سجلا 3718.53 و3661.87سم^2 ولم يختلفا معنوياً فيما بينهما، يعود سبب هذا التباين بين التراكيب الوراثية إلى طبيعة نموها والاختلافات الوراثية بينها وتباين الأستجابة الفسيولوجية لهذه التراكيب الوراثية عند معاملتها بالسماد فضلاً عن تباينها في عدد الأيام التي تحتاجها من الزراعة الى 50% تزهير ذكري والتي تقع ضمنها المدة المتاحة لتطور المساحة الورقية في مما قد يؤدي الى زيادة عدد الأوراق وبالتالي زيادة المساحة الورقية، وتعززت هذه النتيجة مع ماوجده العديد من الباحثين(الجبوري وأنور، 2009 وفاضل ،2010ومحمدوالمحمدي، 2012).

أعطى التركيب الوراثي Cadiz أعلى قطرللساق بلغ 2.05سم وبنسبة زيادة 5.67 % عن التركيب Abcaro الذي سجل أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 1.94سم. تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من الجبوري وأنور، 2009 و عبد الله وآخرون، 2010 في أختلاف قطر الساق بأختلاف التراكيب الوراثية.

الحاصل ومكوناته

تشير نتائج جدول 3 الى أن التركيب Sagunto أعطى أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 574.23حبة بالعرنوص وبفارق معنوي عن التركيبين Cadiz وAbcaro الذين سجلا 538.93 و463.95 حبة وأختلفا معنوياً بينهما، هذه النتائج تتفق مع نتائج عدد من الباحثين(بكتاش ووهيب،2003; علي وآخرون، 2009 والفهد والجميلي،2013) في أختلاف التراكيب الوراثية في عدد الحبوب بالعرنوص.

أعطى التركيب Abcaro أعلى وزن 300 حبة بلغ 99.66 غم وبنسبة زيادة قدرها 4.56 % مقارنة مع التركيب الوراثي Sagunto الذي أعطى أقل معدل وزن بلغ 95.29غم،وهذا يكون راجع بالدرجة الأساس إلى حالة التنافس بين الحبوب ضمن العرنوص بفعل زيادة عدد حبوبه مما أدى إلى قلة المواد المترسبة بالحبة الواحدة ومن ثم انخفاض وزنها إلا ان هذا الأنخفاض قد تم تعويضه نتيجةً لزيادة عدد الحبوب.

أظهرت نتائج جدول 3 أن التركيب الوراثي Sagunto أعطى أعلى حاصل حبوب بلغ 6.16 طن هـ$^{-1}$ بينما سجل التركيب Abcaro أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 5.08 طن هـ$^{-1}$، وقد يرجع سبب ذلك الى اختلاف صفات مكونات الحاصل لكل تركيب وراثي وذلك لأنها تحدد مقدار الزيادة والنقصان في الحاصل الاقتصادي للذرة الصفراء (صالح وآخرون، 2013). هذه النتائج جاءت مشابهة الى نتائج عدد من الباحثين(صالح وآخرون 2013 ورمضان وكاظم 2013) في أختلاف التراكيب الوراثية في حاصل الحبوب الكلي.

جدول (3). تأثير التراكيب الوراثية في بعض صفات النمو والحاصل للذرة الصفراء

التراكيب الوراثية	عدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهير ذكري	عدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهيرأنثوي	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية سم^2	قطر الساق (سم)	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 300 بذرة(غم)	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)
Cadiz	58.38	61.88	162.34	3718.53	2.05	538.93	97.81	5.73
Sagunto	59.31	63.31	169.47	3838.04	1.96	574.23	95.29	6.16
Abcaro	57.44	61.06	166.50	3661.87	1.94	463.95	99.66	5.08
L.S.D	0.73	0.64	2.90	91.84	0.054	13.17	1.60	0.14

تأثير التداخل

كان التداخل معنوياً في صفتي ارتفاع النبات والمساحة الورقية ،ويبين جدول 4 أن أعلى أرتفاع للنبات سجل 192.25 سم عند التركيز 18غم لتر$^{-1}$ للتركيب الوراثي Sagunto وبنسبة زيادة قدرها 56.10 % قياساً بمعاملة عدم أضافة السماد للتركيب الوراثي Cadiz وسجلت أرتفاع 123.16سم،كما أعطى التداخل بين تركيز سماد 18غم لتر-1 للتركيب الوراثي Sagunto تفوق معنوياً في المساحة الورقية مسجلاً 5262,25 سم^2، في حين سجل التركيب الوراثي نفسه عند عدم اضافة السماد أقل مساحة ورقية بلغت 3123.59 سم^2 .

أما عن صفات الحاصل فكان التداخل معنوياً في صفتي عدد الحبوب بالعرنوص وحاصل الحبوب ، فسجل رش السماد بتركيز 18غم لتر$^{-1}$ للتركيب الوراثي Sagunto أعلى متوسط عدد حبوب بالعرنوص بلغ 624.55 حبة بالمقارنة مع معاملة عدم الأضافة للتركيب Abcaro التي سجلت أقل متوسط لعدد الحبوب بلغ 428.19 حبة ، كما سجلت معاملة التداخل بين التركيز 18غم لتر$^{-1}$ للتركيب الوراثي Saguntoأعلى حاصل حبوب بلغ 7.99 طن هـ$^{-1}$ وبفارق معنوي عن باقي المعاملات وبنسبة زيادة قدرها 76.92 % مقارنة مع معاملة عدم الأضافة للتركيب Cadiz التي أعطت أقل متوسط بلغ 4.03 طن هـ$^{-1}$، وقد يعود السبب في ذلك الى تفوق هذا التداخل في عدد الحبوب بالعرنوص الأمر الذي أنعكس بصورة ايجابية في زيادة حاصل الحبوب.

جدول (4). تأثير التداخل بين تراكيز السماد النانوي والتراكيب الوراثية في بعض صفات نمو وحاصل الذرة الصفراء

تركيز السماد (غم لتر$^{-1}$)	التراكيب الوراثية	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)	عدد الحبوب بالعرنوص	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)
	Cadiz	123.16	3228.50	458.75	4.03
0	Sagunto	143.38	3123.59	489.00	4.29
	Abcaro	137.92	3250.25	428.19	4.14
	Cadiz	163.80	3426.03	553.40	5.59
6	Sagunto	160.72	3319.56	587.40	5.62
	Abcaro	164.24	3462.52	469.05	4.92
	Cadiz	175.50	3728.52	575.75	6.41
12	Sagunto	181.52	3646.75	595.95	6.75
	Abcaro	174.83	3798.13	467.05	5.76
	Cadiz	186.88	4491.06	567.80	6.88
18	Sagunto	192.25	5262.25	624.55	7.99
	Abcaro	189.00	4136.58	491.50	5.51
L.S.D		5.80	183.69	26.34	0.28

المصادر

ابو ضاحي ، يوسف محمد . 1997. مقارنة بين طريقة اضافة سمادي PK للتربة وبالرش في المادة الجافة وتركيز وامتصاص PK للذرة الصفراء (*Zea mays* L.)، مجلة العلوم الزراعيةالعراقية. 28(1) : 41-49.

ابو ضاحي، يوسف محمد و مؤيد احمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة - جامعة بغداد.

الجبوري، صالح محمد ابراهيم و أرول محسن أنور.2009. تأثير مستويات ومواعيد إضافة مختلفة من السماد النتروجيني في نمو صنفين من الذرة الصفراء(*Zea mays* L.)، المجلة الأردنية في العلوم الزراعية. 5(1): 57-72.

محسن ، كريم حنون.2007. إستجابة الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) لمستويات مختلفة من عناصر النتروجين والحديد والخارصين وتداخلاتهم تحت ظروف المنطقة الجنوبية من العراق. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة- جامعة البصرة.

رمضان، أيمان لازم وفاضل جواد كاظم.2013. أستجابة خمسة أصناف تركيبية من الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) لمواعيد الزراعة، مجلة الفرات للعلوم الزراعية 5(2): 138-149.

الزوبعي، عبد الرزاق يونس. طارق محمد عبد و سعيد عليوي فياض.2005. اثر التعفير ببعض المبيدات الفطرية في نسبة الإصابة بمرض التفحم العادي وبعض صفات النمو ونسبة الزيت لعدد من التراكيب الوراثية للذرة الصفراء. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية.3(1) :110-117

صالح، علي فاضل ومحمد أحمد الانباري ورشيد خضير الجبوري.2013.استجابة عدة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) لمستويات مختلفة من التسميد الفوسفاتي. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 5 (4) : 384-400.

عبد الله، بشير محيمد وضياء بطرس يوسف وسناء قاسم حسن. 2010. استجابة نمو ثلاثة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)لأسلوب توزيع النباتات في الحقل. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. 8(4) :504-519.

عطية ، حاتم جبار و خضير عباس جدوع . 1999. منظمات النمو النباتية النظرية والتطبيق. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. بغداد.

علي، هيثم عبد السلام وفاروق عبد العزيز الرمضان وسندس عبد الكريم العبد الله. 2009. استجابة تراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) لأعماق مختلفة من الحراثة في الأراضي المستصلحة. مجلة أوروك للأبحاث العلمية. 2(1) : 173-183.

فاضل، فائز تحسين.2010. التغيرات المورفولوجية والانتاجية في بعض التراكيب الوراثية من تحت النوع للذرة الصفراء (*Zea mays* L.) بوجود الادغال او عدم وجودها. المجلة العراقية لدراسات الصحراء-جامعة الانبار. 2(1): 48 - 52.

الفهد، احمد جبار علي وعبد مسربت احمد الجميلي.2013. تأثير مستويات السماد البوتاسي والكثافة النباتية على الحاصل ومكوناته في صنفين من الذرة الصفراء (. *Zea mays* L)، مجلة جامعة الانبار للعلوم الزراعية. 11(2): 161-173.

.محمد، محفوظ عبد القادر و بدوان علي سليمان المحمدي.2012. تأثير مسافات الزراعة بين النباتات وطريقة إضافة السماد النتروجيني في نمو ثلاثة أصناف تركيبيةمن الذرة الصفراء(*Zea mays* L.)، مجلة زراعة الرافدين.40(1):212-224.

مديرية الأحصاء الزراعي.2017. أنتاج القطن والذرة الصفراء والبطاطاالجهاز المركزي للأحصاء- وزارة التخطيط – العراق.

Bhatia, S.S., Bahri, S. and Moitra, S., 2014. SiO2 Nanoparticles: Effect on Seedling Biology. *International Journal of Applied Engineering Research*, *9*(8), pp.935-939.Benzon L.; U. Ma. Rosnah ; V. U.

Rubenecia; Jr., Ultra and S. C. Lee . 2015.Nano-fertilizer affects the growth, development, and chemical properties of rice. Int. J. Agri. and Agri. R. 7 (1): 105-117.

Buzea, C., Pacheco, I.I. and Robbie, K., 2007. Nanomaterials and nanoparticles: sources and toxicity. *Biointerphases*, *2*(4), pp.MR17-MR71.

Dhoke, S.K., Mahajan, P., Kamble, R. and Khanna, A., 2013. Effect of nanoparticles suspension on the growth of mung (Vigna radiata) seedlings by foliar spray method. *Nanotechnology development*, *3*(1), pp.e1-e1.Drostkar ,E.; R. Talebi and H. Kanouni. 2016.Foliar application of Fe, Zn and NPK nano-fertilizers on seed yield and morphological traits in chickpea under rainfed condition.J. of Res. in Ecology. 4(2):221-228.

Elsahookie, M.M., 1985. Shortcut method for estimating plant leaf area in maize. *Zeitschrift fur Acker-und Pflanzenbau= Journal of agronomy and crop science*. Kashif, M.; K. Rizwan; M. Khan, and A. Youni .2014. Efficacy of macro and micro-nutrients as foliar application on growth and yield of *Dahlia hybrida* L. (Fresco) . IJCBS. 5:6-10.

.

Laware, S.L. and Raskar, S., 2014. Influence of Zinc Oxide nanoparticles on growth, flowering and seed productivity in onion. *International Journal of Current Microbiology Science*, *3*(7), pp.874-881..Mengel, K; and W. W. Arneke. 1982. Effect of potassium on the water potential. The pressure potential, the osmotic potential and cell elongation in leaves of *Phasealus vulgaris*. J. Plant Physiology. 54:402-408.

Miransari, M., 2011. Soil microbes and plant fertilization. *Applied microbiology and biotechnology*, *92*(5), pp.875-885.

Orhum, G.E., 2013. Maize for Life. *Int. J. Food Sci. and Nut. Eng.*, 3(2), p. 13-16

Mulfinger, L., Solomon, S.D., Bahadory, M., Jeyarajasingam, A.V., Rutkowsky, S.A. and Boritz, C., 2007. Synthesis and study of silver nanoparticles. *Journal of chemical education*, *84*(2), p.322.

USDA, 2018. World agricultur 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

.