مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد الرابع والعشرون - المجلد الخامس - علوم الحياة - كانون أول 2024 م
doi.org/10.52866/esj.2024.05.24.06

تأثير عنصر البورون في صفات الحاصل ومكوناته لأصناف من الذرة الصفراء (*Zea mays* L)

نافع جبار نامق ، أ.م.د صلاح حميد جمعة ، م. د باسم شكور البياتي
جامعة تكريت / كلية الزراعة - قسم المحاصيل الحقلية

مستخلص:

نفذت التجربة الحقلية خلال الموسم الربيعي 2023م في حقل التجارب التابع الى قسم المحاصيل الحقلية (كلية الزراعة/ جامعة تكريت) الواقعة على دائرة عرض 34.616 درجة شمال ،وخط طول 43.679 درجة شرقاً ، خط الاستواء بزراعة ستة اصناف من محصول الذرة الصفراء على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب الألواح المنشقة وبثلاث مكررات ، اشتملت الألواح الرئيسة على اربع مستويات تمثل تراكيز الرش بالبورون النانوي والمعدني وهي الرش بالماء المقطر فقط ، الرش بالبورون المعدني بتركيز (1، 2) ملم لتر ، الرش بالبورون النانوي بتركيز (1 ، 2)ملم لتر ، بينما تضمنت الألواح الثانوية على اربع اصناف من الذرة الصفراء (المها، بغداد، الفجر، 5018) ، بهدف معرفة تأثير تراكيز من البورون في النمو والحاصل ونوعية الحبوب لأصناف من الذرة الصفراء وكانت النتائج

– تفوق الرش بالبورون النانوي 2 مل لتر في جميع صفات الحاصل ومكوناته.

– يلاحظ من تقييم اداء الاصناف تفوق الصنف 5018 واعطى اعلى متوسطات في الصفات التالية (طول العرنوص، عدد الصفوف بالعرنوص ، حاصل الحبوب الكلي ، الحاصل البايولوجي ، دليل الحصاد) بلغت (21.96 سم ، 17.40 صف عرنوص ، 9.84 طن هـ$^{-1}$ ، 15.54 طن هـ$^{-1}$ ، 63.49 ٪). بينما تفوق صنف بغداد في الصفات التالية(عدد حبوب الصف، وزن 500 حبه) واعطت متوسطات بلغت (43.92 حبه صف ، 138.08 غم)

– تفوقت التوليفة (الرش بالبورون النانوي 2 مل لتر + الصنف 5018) وسجلت اعلى متوسطات في الصفات التالية (طول العرنوص، عدد الصفوف بالعرنوص، عدد الحبوب بالصف ، حاصل الحبوب الكلي، دليل الحصاد) ، وتفوقت نفس الاضافة مع صنف بغداد في الصفات التالية (وزن 500 حبه ، حاصل البايلوجي).

كلمات مفاتحة : اصناف ، مستويات بورون .

Abstract :

The field experiment was carried out during the spring season 2023 in the experimental field of the Department of Field Crops (Faculty of Agriculture/ University of Tikrit) located on a latitude of 34.616 degrees north,and a longitude of 43.679 degrees east , the equator by planting six varieties of the yellow corn crop according to the design of the complete random sectors in the order of the splinter plates and in three iterations. The main plates included four levels representing the concentrations of nano- and mineral boron spraying, which are spraying with distilled water only, spraying with mineral boron with a concentration of (1, 2)ml/liter , spraying with nano-boron with a concentration of (1, 2) ml/liter, while the secondary plates included four varieties of yellow corn (Al Maha, Baghdad, Al Fajr, 5018), with the aim of knowing the impact of boron concentrations on the growth, yield and grain quality of varieties of yellow corn. The results showed significant differences between fertilizer additives, adding to improve plant growth and yield. The results were as follows:

-Spraying with nano-boron exceeds 2 ml per liter in all characteristics of the yield and its components.

It is noted from the evaluation of the performance of the varieties that the variety 5018 excelled and gave the highest averages in the following characteristics (cob length, number of cob rows, total grain yield, biological yield, harvest index) amounting to (21.96 cm, 17.40 cob rows, 9.84 tons ha-1, 15.54 tons). E-1, 63.49%). While the Baghdad variety excelled in the following characteristics (number of row beans, weight of 500 grains) and gave averages amounting to (43.92 row beans, 138.08 gm

The combination (spraying with nano-boron 2 ml + cultivar 5018) excelled and recorded the highest averages in the following traits (cob length, number of rows per cob, number of grains per row, total grain yield, harvest index), and the same addition excelled with the Baghdad variety in the following traits (Weight of 500 tablets, biological quotient.

المقدمة

يعد محصول الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) من محاصيل الحبوب المهمة اقتصادياً والتي تحتل المرتبة الثانية عالمياً بعد القمح من حيث المساحة المزروعة، والمركز الأول من حيث الإنتاج (FAO ،2012). يكتسب محصول الذرة الصفراء اهميته من خلال قيمته الغذائية العالية ولدخوله كمادة اولية في العديد من الصناعات فضلاً عن دوره في صناعة الاعلاف (اليونس، 1993). تكمن أهمية الذرة الصفراء كونها تستخدم في تغذية الإنسان والحيوان لوجود نسبة جيدة من الزيت في الحبوب تتراوح (10-4) وكذلك احتوائها على نسبة عالية من البروتين ٪10.6 والكربوهيدرات ٪81 فضلا عن احتواء الحبوب على فيتامين B1 و B2 وE (Sachin و Misra ، 2009). حيث تؤدي الى انخفاض محتوى المادة العضوية في التربة العراقية وارتفاع درجة الحموضة PH يقلل من جاهزية العناصر الغذائية الكبرى والصغرى فيها، لذلك تم اتباع العديد من الطرق للحفاظ على خصوبتها وتزويدها بالعناصر الغذائية التي تحافظ على خصوبتها، ومن هذه الطرق هو استخدام الرش ببعض الاسمدة ومنها سماد البورون (الحديدي، 2021)، للبورون دور كبير في حياة النبات وهو من العناصر الغير متحركة ويلعب البورون في النبات دوراً أساسياً في تكوين الجدر الخلوية ويعمل على تسهيل حركة وانتقال نواتج التمثيل الضوئي من الأوراق إلى المناطق الفعالة في النبات مثل انتقال السكريات في النبات حيث أن السكر ينتقل بسهولة خلال الأغشية الخلوية بعد اتحاده مع البورون Brown) وآخرون ،2002).وهو ضروري لانقسام الخلايا، وتكوين اللحاء، وانتقال بعض الهرمونات المنشطة، كما وله دور مشجع في حيوية وإنبات حبوب اللقاح، ويتحكم في سرعة امتصاص النبات للماء كما وأن وجوده يزيد من مقاومة النبات للجفاف وله علاقة كبيرة بالهرمونات النباتية التي تؤثر على نمو القمم النامية للساق والجذور، له دور كبير في تكوين الأحماض النووية مما يزيد من بناء البروتين داخل النباتات (عبد الحافظ،2017). يؤدي التقانة النانوية دوراً مهماً في زيادة قدرة المحاصيل على مقاومة الظروف المختلفة وكذلك زيادة مقاومة المحاصيل للأمراض استخدمت الأسمدة النانوية لتعوض عن الأسمدة التقليدية المستعملة وذلك لسهولة امتصاصها وزيادة كفاءتها (Lin) وآخرون. (2014). وقد اجريت هذه الدراسة لأهميتها الكبيرة من الناحيتين معرفة اهمية عنصر البورون والمحافظة على انتاجية الاصناف، ويمكن تلخيص اهداف هذا البحث بـــ : تحديد افضل صنف تركيبي من بين الاصناف المستخدمة، تحديد افضل مستوى سمادي معدني او سماد نانوي للبورون، تحديد افضل توليفة بين الاصناف ومستويات سماد البورون المعدني و النانوي .

المواد وطرائق العمل:

نفذت التجربة الحقلية في الموسم الربيعي 2023 بمحطة أبحاث لقسم المحاصيل الحقلية - جامعة تكريت الواقعة على دائرة عرض 34.616 درجة شمال، وخط طول 43.679 درجة شرقاً، خط الاستواء، بهدف معرفة تأثير تراكيز من البورون في النمو والحاصل ونوعية الحبوب لأصناف من الذرة الصفراء .

تضمنت التجربة عاملين وهما :

العامل الاول خمسة مستويات تمثل تراكيز الرش بالبورون النانوي والمعدني (الالواح الرئيسية) سيتم رشها (بعد 45 يوما من الزراعة والثاني عند ظهور الحريرة) وهي T0 الرش بالماء المقطر فقط و T1 الرش بالبورون المعدني (1 مل \ لتر) و T2 الرش بالبورون المعدني (2 ملم لتر) و T3 الرش بالبورون النانوي (1 ملم لتر) و T4 الرش بالبورون النانوي (2 مل\لتر).

وما العامل الثاني اربع اصناف من الذرة الصفراء (المها، بغداد، الفجر، 5018) تم الحصول عليها من قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة الأنبار.

حرثت أرض التجربة حراثتين متعامدتين وقسمت الى مروز وزرعت بذور التراكيب الوراثية بتأريخ 15 تمور في جور وعلى مروز بطول 2،5 م بواقع 4 خطوط لكل تركيب وراثي وكانت المسافات 25 x 50 سم. أجريت عملية الخف بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة وتم رش النباتات بمبيد الديازينون (140 مل لتر$^{-1}$) لمكافحة حشرة حفار ساق الذرة. واضيف السماد النتروجيني (يوريا ٪N46) وبمقدار 400 كغم هـ$^{-1}$ وعلى دفعتين، تم إضافة السماد الفوسفاتي كمصدر للفسفور بمعدل 200كغم.هـ$^{-1}$ على شكل P2O5 وبتركيز (٪P48) كما أضيف السماد البوتاسي K_2O كمصدر للبوتاسيوم بمعدل 200 كغم .هـ$^{-1}$ إذ أضيف السماد الفوسفاتي والبوتاسي و٪50 من السماد النيتروجيني عند الزراعة كدفعة واحدة و٪50 من السماد النيتروجيني كدفعة ثانية عند وصول ارتفاع النباتات إلى ارتفاع من (25) سم أي بعد موعد الزراعة بحوالي 30 يوماً .

الصفات المدروسة

- **طول العرنوص (سم)**
- **عدد الصفوف بالعرنوص** (صف عرنوص$^{-1}$)
- **عدد الحبوب في الصف للعرنوص** (حبة صف$^{-1}$)

حسب كمتوسط لحاصل قسمة متوسط عدد الحبوب في الصف للعرانيص الرئيسة لخمسة نباتات.

- **وزن 500 حبة** (غم) اخذت عينات عشوائية من كل معاملة وذلك بأحتساب 500 حبة يدوياً ووزنت بميزان حساس ولمرتبتين عشريتين .
- **الحاصل الحبوبي الكلي** (طن هـ$^{-1}$): حسب متوسط حاصل النبات الواحد من تفريط العرانيص الفعالة لـ 5 نباتات من الخطوط الوسطية من كل وحدة تجريبية بعد اكتمال النضج الفسيولوجي ومن ثم وزنها،.
- **الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)**

حسب الحاصل البايولوجي الجاف (غم) (وزن النبات الكامل للساق والأوراق والعرانيص) بعد التجفيف بالفرن كهربائي بدرجة 70 م لغاية ثبات الوزن وتعديله على رطوبة ٪15.5 ثم ضرب المعدل بالكثافة النباتية ليتم الحصول على حاصل الحيوي في وحدة المساحة (طن . هـ$^{-1}$) .

-**دليل الحصاد:** تم حسابه من قسمة حاصل الحبوب على الحاصل البايلوجي.

التحليل الإحصائي

حللت التجربة بوصفها عامليةبإستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المعشاة (R.C.B.D.) وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد المدى وعلى مستوى احتمالية (5 ٪) (الراوي وخلف الله ، 1980) .

النتائج المناقشة :

1- طول العرنوص (سم)

يلاحظ من جدول (1) وجود تأثيرات معنوية للاضافات السمادية والاصناف والتداخل الثنائي في صفة طول العرنوص، يبين الجدول (2) ان الاصناف قد تباينت عن بعضها معنوي وحققت الصنف 5018 اكبر قيمة بلغ 21.96 سم ، فيما سجل صنف الفجر ادى قيمة بلغت (19.37) سم. ويعود سبب وجود الفروق المعنوية في صفة طول العرنوص بين الأصناف يعني ان هناك فروق معنوية فيما بينها.

تفوق الاضافة السمادية نانوي ثاني معنويا وسجلت اكبر معدل للصفة بلغت (21.86) سم، لا توجد اختلافات معنوية عن المعاملة السماد المعدني الثاني والتي سجلت قيمة بلغت (21.21) سم، بالمقارنة مع معامل المقارنة التي اعطت اقل قيمة للصفة بلغن

(19.32) سم. ان الزيادة الحاصلة في طول العرنوص عند رش البورون تعزى للزيادات الحاصلة في صفات النمو والتي ساهمت في زيادة سعة وكفاءة المصدر مما ادى الى تزويد مصبات النباتات والمتمثلة بالعرانيص بما تحتاجه من مواد غذائية مصنعة مؤدية بالتالي الى زيادة طول العرنوص .

اما فيما يخص التداخل فقد حقق صنف 5018 مع الاضافة السمادية نانوي ثاني اكبر قيمة بلغ (23.20) سم، في حين ان اقل قيمة كانت من نصيب صنف الفجر مع معامل المقارنة بقيمة بلغت (18.20) سم.

الجدول (2) تأثير الرش بالبورون في طول العرنوص

الاصناف	المعاملات					متوسطات الاصناف
	الكونترول	معدني أول	معدني ثاني	نانوي أول	نانوي ثاني	
المها	18.60 kl	19.60 ijk	20.53 f-i	20.00 hi	21.33 c-g	20.01 c
بغداد	19.50 ijk	20.50 f-i	21.60 b-e	20.86 d-h	22.20 abc	20.93 b
الفجر	18.20 l	18.60 kl	20.33 ghi	19.0 jkl	20.73 e-h	19.37 d
5018	21.0 d-h	21.80 bcd	22.40 ab	21.41 b-f	23.20 a	21.96 a
متوسطات المعاملات	19.32 c	20.12 b	21.21 a	20.32 b	21.86 a	

2- عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)

اشارت النتائج المبينة في الجدول (1) الى وجود تأثيرات معنوية بين عوامل الدراسة والتداخل الثنائي، يوضح الجدول (3) إن الاصناف اختلفت معنوياً في متوسط حيث تفوق الصنف 5018 وسجل اكبر معدل بمتوسط بلغ 17.40 صف عرنوص$^{-1}$ اما الصنف بغداد الذي اعطى ادى معدل بلغ 15.48 صف عرنوص$^{-1}$ وقد يرجع السبب إلى أن الأسمدة المعدنية بالإضافة إلى الأسمدة النانوية قد وفرت معظم العناصر الغذائية، وهذه العناصر تعمل على زيادة مساحة الورقة السويقة مما يؤدي بدوره إلى زيادة مساحة الورقة السويقة. تراكم المادة الجافة وتحسين النمو. كما يعمل على تقليل نسبة إجهاض المبيض، أي زيادة التلقيح والإخصاب. ثم زيادة عدد الصفوف في الجذع، اتفقت هذه النتائج مع السامرائي (2022).

تفوقت المعاملة السمادية نانوي ثاني واعطت اكبر معدل بلغ 17.35 صف عرنوص$^{-1}$، وبالمقارنة مع باقي المعاملات التي أعطت فيها معاملة المقارنة أقل معدل بلغ 15.47 صف عرنوص$^{-1}$، يعود سبب ذلك إلى أن رش البورون له دور في تحسين المحتوى المائي للنباتات، مما عمل على وتقليل تعرضهم للإجهاد المائي العامل المؤثر في هذه الصفة، كما أشار Brien. (2007).

واثر التداخل الثنائي بين الاصناف والمعاملات السمادية معنويا في متوسط الصفة إذ سجلت الصنف 5018 مع المعاملة السمادية نانوي ثاني اكبر معدل اذ ما قورن بالباقي المعاملات بمعدل بلغ 18.20 صف عرنوص$^{-1}$ مقارنة مع اقل متوسط سجلته المعاملة المقارنة مع الصنف بغداد والتي اعطت اقل متوسط مقداره 14.80 صف عرنوص$^{-1}$.

الجدول (3) تأثير الرش بالبورون في عدد الصفوف بالعرنوص

الاصناف	المعاملات					متوسطات الاصناف
	الكونترول	معدني أول	معدني ثاني	نانوي أول	نانوي ثاني	
المها	15.50 gh	15.80 g	17.00 de	16.60 ef	17.20 cd	16.42 b
بغداد	14.80 i	15.00 hi	15.60 g	15.00 hi	17.00 de	15.48 d
الفجر	15.00 hi	15.60 g	16.80 def	16.40 f	17.00 de	16.16 c
5018	16.60 ef	16.80 def	17.80 ab	17.60 bc	18.20 a	17.40 a
متوسطات المعاملات	15.47 e	15.80 d	16.80 b	16.40 c	17.35 a	

3- عدد الحبوب بالصف

وتُعد صفة عدد الحبوب في العرنوص من الصفات الوراثية مع تاثرها بالعوامل البيئية (محمد، 2015) . اشارت النتائج المبينة في الجدول (1) والجدول (4) الى وجود تأثيرات معنوية بين عوامل الدراسة والتداخل الثنائي، إذ أختلفت الاصناف بشكل معنوي في متوسط الصفة اذ تفوق الصنف بغداد واعطى اعلى قيمة بمتوسط بلغ 43.92 حبه صف$^{-1}$ والذي لم يختلف معنوياً عن صنف 5018 الي اعطى قيمة بلغت 43.68 حبه صف$^{-1}$، مقارنة بالنباتات الصنف الفجر والتي اعطت اقل متوسط بلغ 38.69 حبه صف$^{-1}$. وقد يرجع السبب إلى الاختلاف الوراثي بين الأصناف في هذه الصفة، حيث يتميز كل صنف بقدرة وراثية معينة على إنتاج عدد من مناشئ الحبوب في الساق، وبالتالي التحكم وراثيا في عدد الحبوب، أو قد يكون السبب نظراً لقدرة الصنف بغداد على تحويل نواتج عملية التمثيل الضوئي إلى المزيد من العناصر الغذائية وانتقالها من الأوراق إلى الحبوب المتكونة في الساق ومنع تدهورها. وتتوافق هذه النتيجة مع الدليمي ونمارق (2015) والنجار وآخرين. (2016). تفوقت المعاملة السمادية النانو ثاني واعطت اعلى متوسط للصفة بلغ 46.30 حبة مقارنة ببقية المعاملات التي اعطت فيها المعاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 38.27 حبة. ويعود السبب في ذلك إلى دور البورون فهو عنصر ضروري لنمو أنبوب حبوب اللقاح أثناء عملية تلقيح الأزهار ومن هنا أهميته لنجاح عملية الإخصاب ووضع البذور والثمر تطوير. (Havlin وآخرون ، 2016).

واثر التداخل الثنائي بين الاصناف والمعاملات السمادية معنويا في متوسط الصفة إذ سجلت الصنف 5018 مع المعاملة السمادية نانوي ثاني اعلى قيمة معنوية بمتوسط بلغ 49.53 حبه صف$^{-1}$ ، اما الصنف الفجر مع معاملة عدم الرش فقد اعطت اقل متوسط مقداره 35.40 حبه صف$^{-1}$.

الجدول (4) تأثير الرش بالبورون في عدد الحبوب بالصف

الاصناف	المعاملات					متوسطات الاصناف
	الكونترول	معدني أول	معدني ثاني	نانوي أول	نانوي ثاني	
المها	37.00 l	38.60 jk	41.33 fg	40.60 ghi	45.50 c	40.60 b
بغداد	41.10 fgh	41.30 fg	45.20 c	43.83 de	48.20 b	43.92 a
الفجر	35.40 m	37.66 ik	40.06 hi	38.33 k	42.00 f	38.69 c
5018	39.60 ij	40.60 ghi	44.86 cd	43.80 e	49.53 a	43.68 a
متوسطات المعاملات	38.27 e	39.54 d	42.86 b	41.64 c	46.30 a	

4- وزن 500 حبة (غم)

يلاحظ من جدول (5) الذي يبين تأثير الاضافات السمادية والاصناف والتداخل الثنائي، على صفة وزن 500 حبة، أما الاصناف فقد تباينت عن بعضها معنويا وحققت الصنف بغداد اعلى متوسط للصفة بلغ 138.08 غم والذي لم يختلف معنوياً عن صنف 5018 الذي اعطى قيمة بلغت 137.94 غم ، في حين ان ادنى معدل كان للصنف الفجر الذي سجل 119.12 غم. ان تباين التراكيب فيما بينها في هذه الصفة يعود الى قابليتها في تكوين المادة الجافة وكذلك الى الخصائص الوراثية للأصناف وهي أقل تأثراً بالعوامل البيئية وتماشت هذه النتيجة مع ما توصل إليه جاسم وكاتب (2017) والحديدي (2021) . تفوق الاضافة السمادية نانوي ثاني معنويا وسجل اكبر معدل بلغت 144.48 غم بالمقارنة مع معامل المقارنة التي سجلت ادنى قيمة للصفة بلغت 113.71 غم. والسبب في ذلك هو أن البورون عنصر غذائي أساسي لتحويل الطاقة الشمسية والماء وثاني أكسيد الكربون إلى عناصر غذائية، مما يؤدي إلى زيادة أمتلاء الحبة وزيادة وزنها. أما بالنسبة للتداخل فقد حقق الصنف 5018 مع إضافة المعاملة بالسماد النانوي ثاني أعلى معدل للصفة بلغ (153.85) غم، أما أقل متوسط للصفة فكان صنف الفجر مع معامل المقارنة الذي سجل أقل متوسط بلغ (106.48) غم.

الجدول (5) تأثير الرش بالبورون في وزن 500 حبة

الاصناف	المعاملات					متوسطات الاصناف
	الكونترول	معدني أول	معدني ثاني	نانوي أول	نانوي ثاني	
المها	110.12 n	124.06 j	135.32 e	121.47 l	141.0 d	126.39 b
بغداد	122.17 k	132.99 g	152.68 ab	133.24 g	148.34 c	138.08 a
الفجر	106.48 o	110.15 n	127.87 i	116.36 m	134.74 f	119.12 c
5018	116.08 m	129.74 h	148.94 b	141.13 d	153.85 a	137.94 a
متوسطات المعاملات	113.71 e	124.23 d	141.45 b	128.05 c	144.48 a	

5- حاصل الحبوب الكلي (طن هـ$^{-1}$)

كما موضح الجدول (1) وفي الجدول (6) وجود فروق معنوية بين العوامل المدروسة والتداخل الثنائي. إذ اختلاف الاصناف بشكل معنوي في متوسط الصفة حيث تفوق الصنف 5018 وسجل اكبر قيمة بمتوسط بلغ 9.84 طن هـ$^{-1}$ مقارنة بالنباتات الصنف الفجر والتي اعطت اقل متوسط بلغ 6.86 طن هـ$^{-1}$ ، ويعود سبب تفوق المعاملة F2 إلى تفوقها في معظم مكونات المحصول وهي عدد الصفوف بالعرنوص (جدول 3) وعدد حبوب الصف (جدول 4) مما انعكس إيجاباً في زيادة نسبة إجمالي إنتاج الحبوب. تفوقت المعاملة السمادية النانوية الثانية وأعطت أعلى متوسط للصفة بلغ 10.90 طن هكتار$^{-1}$ مقارنة ببقية المعاملات التي أعطت فيها المعاملة المقارنة أقل متوسط إذ بلغ 6.01 طن هكتار$^{-1}$. وقد يعود سبب زيادة المحصول إلى التأثير الإيجابي للمعاملة بالنانو ثانية في توفير متطلبات النمو من العناصر الغذائية وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي مما انعكس إيجابا في الحصول على أعلى المتوسطات لعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف (جدول 3، 4) مقارنة ببقية المعاملات السمادية، وبالتالي زاد المحصول الكلي.

واثر التداخل الثنائي بين الاصناف والمعاملات السمادية معنويا في متوسط الصفة إذ سجلت الصنف 5018 مع المعاملة السمادية نانوي ثاني اعلى قيمة معنوية بمتوسط بلغ 12.38 طن هـ$^{-1}$ اذ ما قورن بمعاملة المقارنة مع الصنف الفجر والتي سجلت اقل معدل بلغ 5.08 طن هـ$^{-1}$.

الجدول (6) تأثير الرش بالبورون في الحاصل الحبوبي الكلي

الاصناف	المعاملات					متوسطات الاصناف
	الكونترول	معدني أول	معدني ثاني	نانوي أول	نانوي ثاني	
المها	5.47 jk	6.79 i	8.93 d	10.45 c	7.52 fg	7.83 c
بغداد	6.58 i	7.42 gh	10.19 c	7.98 ef	11.72 b	8.78 b
الفجر	5.08 k	5.64 j	7.96 efg	6.58 i	9.04 d	6.86 d
5018	6.92 hi	8.21 e	11.26 b	10.42 c	12.38 a	9.84 a
متوسطات المعاملات	6.01 e	7.01 d	9.58 b	8.12 c	10.90 a	

6- الحاصل الحيوي

اظهرت النتائج المبينة في الجدول (1) والجدول (7) الى وجود فروقات معنوية بين العوامل المدروسة والتداخل الثنائي، حيث اظهرت الاصناف تباينت معنويا فيما بينها وحقق الصنف 5018 اعلى متوسط للصفة بلغ 15.54 طن هـ$^{-1}$ ، بينما كان اقل متوسط للصفة في الصنف الفجر الذي اعطى معدل بلغ 14.89 طن هـ$^{-1}$ ، أن اختلاف الأصناف في الحاصل البايولوجي يعود إلى تباينها وراثياً، فضلاً عن اختلافها في صفة ارتفاع النبات و وزن 500 حبه انعكست إيجاباً في تحسين حاصله الحيوي. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج السامرائي (2022). تفوقت المعاملة السمادية نانوي

ثاني واعطت اعلى متوسط للصفة بلغ 16.03 طن هـ$^{-1}$، اعطت معاملة (الماء المقطر) ادى قيمة بلغ 14.30 طن هـ$^{-1}$، ويمكن أن يعزى تفوق المعاملة بالسماد النانوي إلى أن إضافة الأسمدة النانوية أدت إلى زيادة العناصر الغذائية وزيادة جاهزيتها للامتصاص من قبل النبات، مما انعكس إيجاباً على مؤشرات نمو المحصول والمحصول المتمثلة في طول العرنوص (جدول 2) ومحصول الحبوب ومكوناته، وكل ذلك انعكس على المحصول البيولوجي. لاحظ ان التداخل الثنائي بين الاصناف و المعاملات السمادية كان معنوي بمتوسط الصفة إذ سجلت الصنف بغداد مع المعاملة السمادية نانوي ثاني اعلى قيمة معنوية بمتوسط بلغ 16.43 طن هـ$^{-1}$ اما ادى متوسط كان لمعاملة المقارنة مع الصنف الفجر والتي اعطت اقل متوسط مقداره 14.02 طن هـ$^{-1}$.

الجدول (7) تأثير الرش بالبورون في الحاصل البايلوجي

الاصناف	المعاملات					متوسطات الاصناف
	الكونترول	معدني أول	معدني ثاني	نانوي أول	نانوي ثاني	
المها	14.10 no	14.54 l	15.45 fg	15.38 g	15.96 cd	15.08 c
بغداد	14.33 m	14.92 j	15.88 d	15.47 fg	16.43 a	15.40 b
الفجر	14.02 o	14.21 n	15.20 h	15.50 f	15.55 f	14.89 d
5018	14.76 k	15.06 i	16.06 c	15.67 e	16.19 b	15.54 a
متوسطات المعاملات	14.30 e	14.68 d	15.64 b	15.50 c	16.03 a	

7- دليل الحصاد

اشارت النتائج المبينة في الجدول (1) والجدول (8) الى وجود فروق معنوية بين عوامل الدراسة والتداخل الثنائي، يلاحظ اختلاف الاصناف بشكل معنوي في متوسط اذ تفوق الصنف 5018 وسجل اكبر قيمة بمعدل بلغ 63.49٪ مقارنة بالصنف الفجر والتي اعطت ادنى معدل بلغ 45.81 ٪ . ويعود الفرق بين الأصناف في قيمة مؤشر الحصاد إلى طبيعة التركيب الوراثي للصنف وكفاءته في تحويل المادة الجافة إلى حبوب.

وتفوقت معاملة الأسمدة المعدنية الثانية وأعطت أعلى معدل للصفة بلغ 68.50٪ مقارنة ببقية المعاملات التي أعطت فيها المعاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 41.81٪. وقد يعود السبب في ذلك إلى تفوق المعاملة الأسمدة المعدنية الثانية في صفات المحصول النباتي وكذلك في صفات المحصول البيولوجي كما في الجدولين. 6، 7، مما يعكس تفوقه في هذه الصفة.

كان للتفاعل الثنائي بين الأصناف والمعاملات السمادية تأثير معنوي في متوسط الصفات، إذ سجل صنف بغداد مع معاملة الأسمدة المعدنية ثاني أعلى قيمة معنوية مقارنة ببقية المعاملات وبمتوسط 77.61٪ مقارنة بالمعاملة السمادية. أقل متوسط سجلته معاملة المقارنة مع صنف المها والذي أعطى أقل متوسط بلغ 34.14٪.

الجدول (8) تأثير الرش بالبورون في دليل الحصاد

الاصناف	المعاملات					متوسطات الاصناف
	الكونترول	معدني أول	معدني ثاني	نانوي أول	نانوي ثاني	
المها	39.26 k	47.47 hi	58.42 d	49.44 ghi	66.12 c	52.14 c
بغداد	46.42 i	50.33 fgh	64.88 c	52.07 efg	71.99 b	57.14 b
الفجر	34.14 l	40.22 jk	52.99 ef	43.0 j	58.71 d	45.81 d
5018	47.44 hi	54.90 e	70.86 b	67.12 c	77.16 a	63.49 a
متوسطات المعاملات	41.81 e	48.23 d	61.79 b	52.90 c	68.50 a	

الجدول (1) جدول تحليل التباين

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات M.S						
		طول العرنوص سم	عدد الصفوف بالعرنوص صف عرنوص$^{-1}$	عدد حبوب الصف حبة صف$^{-1}$	وزن300 حبة	الحاصل الكلي	الحاصل البايلوجي	دليل الحصاد
R	2	34.06	57.12	41.66	57.12	20.43	123.13	2819.57
(A)	4	46.92**	27.26**	467.88**	7709.71**	183.84**	24.60**	5420.29**
R*A	8	4.59	0.304	3.392	0.304	1.013	0.03	67.95
(B)	3	57.201**	28.49**	286.72**	3889.52**	73.24**	3.95**	2532.89**
A*B	12	2.09	3.120	21.001**	499.58**	6.69**	1.13**	209.77**
R*B	30	11.721	3.55	12.25	3.55	3.24	0.153	151.97
Error	59	156.59	119.85	832.91	12159.80	288.46	153.02	11172.55

** = معنوي عند مستوى احتمال 1٪ A = التسميد بالبورون B = الاصناف

استنتاجات:

أوضحت الاصناف تأثير عالي المعنوية في ادائها بجميع الصفات ، تفوق معنوياً صنفي بغداد و5018 في معظم الصفات المدروسة. سجلت التداخل بين (الصنف 5018 والمعاملة النانوي الثانية) أعلى حاصل حيوي و محصول حبوبي كلي .

والمقترحات:

يوصى أعتماد صنف 5018 تحت ظروف محافظة صلاح الدين . استعمال مستويات أخرى من البورون النانوي والمعدني والعضوي لمعرفة تأثيرها في نمو وحاصل أصناف أخرى من الذرة الصفراء .

المصادر

- **العربية :**

1. **الحديدي، احمد شهاب احمد ربيع .2021.** تقييم هجائن من الذرة الصفراء وعدة مبيدات للأدغال وتقدير مكونات التباين والارتباطات بين الصفات . رسالة ماجستير كلية الزراعة – جامعة كركوك
2. **السامرائي. هديل مثنى يوسف .2022.** تـأثير توليفه من السماد النانوي والمركب في نمو وحاصل بعض الاصناف التركيبية من الذرة الصفراء (Zea mays L.) .رسالة ماجستير –المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة / جامعة تكريت
1. **جاسم،** علي حسين وايمان مجيد كاتب.2017. استجابة النمو الخضري لأربعة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء إلى مستويات السماد النتروجيني التكميلي.مجلة جامعة كربلاء العلمية. 15:171-177(1).
3. **الدليمي،** بشير حمد و نمارق داود حميد.2015. استجابة الذرة الصفراء للسماد البوتاسي والتغذية الورقية بالبورون. مجلة جامعة الأنبار للعلوم الزراعية، 13(1): 213-225.
4. **الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 2000** . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة جامعة الموصل. الطبعة الثانية المنقحة ص (488).
5. **عبد الحافظ،** أحمد أبو اليزيد.2017. استخدام الأحماض الأمينية في تحسين جودة وأداء الحاصلات البستانية تحت الظروف المصرية .كلية الزراعة جامعة عين شمس مجلة العلم العدد 413 .
6. **النجار،** رزان وسعود شهاب وغسان اللحام وعلي ونوس وسمير الاحمد وثامر الحنيش .2016. معامل المسار والارتباط لبعض الصفات الشكلية ومكونات الغلة الحبية في الذرة الصفراء (Zea mays L.) ادارة بحوث المحاصيل، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعة، دمشق
7. **اليونس،** عبد الحميد احمد . 1993 . إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية– وزارة التعليم العالي.ع ص 469، العراق .

- **الانكليزية**

1. **FAO2012..** Food and Agriculture Organization of the United Nations ET_o Calculator، Land and Water Digital Media Series No. 36، Rome.
2. **Brown**, P .H ; Bellaloui, N. Wimmerc, M . A ; Bassil, E . S ;Ruiz, J. Hu; Pfeffer, H ; Dannel, F and Romneld, v. 2002 . Boron in plant biology . plant Biol . 4: 205 – 223 .
3. **Brien**, J. 2007. Dry condition Effect of corn growth and yield.Publ. Agric. Old Agronomy.
4. **Havlin**, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., and Beaton, J. D. 2016. Soil fertility and fertilizers. Pearson Education India.
5. **Lin**, Bao - shan ; Diao, shao – Qi ; Li, Chun-Hui; Fang, Li-Jun;Qiao,Shu-Chun . Yu-Min . 2014 . Effect of Tms (nanostructured silicon dioxide) on growth of changbai larch seedlings . Journal of Forestry Research . 15(2) .138 -140.
6. **Sachin**, D and p, Misra . 2009 . Effect of Azotobacter chroococcum (PGPR) on growth of bamboo (Bambusa bamboo) and maize (*Zea mays* L.) plants . Biofir. Org . 1(1) : 24 – 31 .