Al-Muthanna Journal of Agricultural Sciences Volume (8) No. (3) for the year
Al-Muthanna J. For Agric Sci. Print ISSN: 2226-4086 Online ISSN:2572-5149

DOI 10.52113/mjas04/8.3/38d

Al-Muthanna Journal of Agricultural Sciences
muthjas.mu.edu.iq

Effect of Selenium in Reducing Heat Stress in Spring Maize and its Reflects on Grain Yield

***[1]Athrra A. M. Al- OMAIRI,**
Ministry of Agriculture Republic of Iraq

Intsar H. H. Al-Hilfy,
Dept. of Field Crops - College of Agricultural Engineering Sciences - University of Baghdad

Article Info
Received
2021 / 3 / 25
Publication
2021 / 5 /27

Keywords
Selenium, heat stress, maize, grain yield

Abstract

A field experiment was applied in the research station of the College of Agricultural Engineering Sciences - University of Baghdad - Al-Jadriya Complex during the spring cycle of the 2020 agricultural season with the aim of studying the effect of selenium in reducing heat stress to which yellow corn is exposed during the pollination and fertilization phase in the spring loop and its reflection on the yield and its components For two synthetic varieties. A randomized complete block design was used with the arrangement of split plates with three replications, such as the first factor in the main panels two synthetic varieties of yellow corn (5018 and Baghdad 3) and the secondary plates five parameters of selenium and included three levels of seed soaking with selenium (0, 2 and 5 mg. L -1). Selenium spray at two concentrations of 10 and 20 mg L-1 in addition to the comparison treatment (without soaking or spraying) The results showed that the two cultivars did not differ significantly in most of the characteristics of the grain yield and some of its components, while the selenium treatments were significantly superior to the grain yield compared to the comparison treatment. The treatment of plant spraying with selenium at a concentration of 20 mg L-1 led to an increase in the fertility rate. By 12.91%, this treatment increased the grain yield by 69.23%. This is as a result of its superiority in the characteristic of the length of ear, the number of active ear, the number of rows in the ear, the number of grains in the row, the number of grains in ear and the number of grains in plant. In general spraying trt. gave best results than soaking so we recommended spraying selenium in order to reduce the effect of high temperatures in spring maize.

azraa.adnan1106a@coagri.uobaghdad.edu.iq

تأثيرالسيلينيوم في تقليل اثر الاجهاد الحراري في الذرة الصفراء الربيعية وانعكاسه في حاصل الحبوب)

***عذراء عدنان محمد**
وزارة الزراعة /دائرة التخطيط والمتابعة

انتصار هادي حميدي
كلية علوم الهندسة الزراعية /جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في المحطة البحثية التابعة إلى كلية علوم الهندسة الزراعية/جامعة بغداد/ مجمع الجادرية خلال العروة الربيعية للموسم الزراعي 2020 بهدف دراسة تأثير السلينيوم في تقليل الاجهاد الحراري الذي تتعرض له الذرة الصفراء في اثناء مرحلة التلقيح والاخصاب في العروة الربيعية وانعكاس ذلك على الحاصل ومكوناته لصنفين تركيبية. أستعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب الالواح المنشقة بثلاثة مكررات ، مثل العامل الاول في الالواح الرئيسة صنفين تركيبية من الذرة الصفراء (بحوث 5018 و بغداد**3**) والالواح الثانوية خمس معاملات لعنصر السلينيوم وشملت ثلاثة مستويات من نقع البذور بالسلينيوم (ماء مقطر، 2 و5 ملغم . لتر$^{-1}$) ورش السلينيوم بتركيزين 10 و 20 ملغم .لتر$^{-1}$ بالإضافة الى معاملة المقارنة (بدون نقع او رش) . أظهرت النتائج ان الصنفين لم يختلفا معنويا في اغلب صفات حاصل الحبوب وبعض مكوناته .في حين تفوقت معاملات السلينيوم معنوياً في حاصل الحبوب قياساً بمعاملة المقارنة (بدون نقع ورش) ادت معاملة رش النباتات بالسلينيوم بتركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ الى زيادة في في نسبة الخصب بمقدار **12.91 %** وبالتالي ادت هذه

االمعاملة الى زيادة حاصل الحبوب بنسبة **69.23%**. وذلك نتيجة تفوقها في صفة طول العرنوص،عدد العرانيص الفعالة ،عدد الصفوف في العرنوص ،عدد الحبوب في الصف، عدد الحبوب في العرنوص وعدد الحبوب للنبات الواحد. وبشكل عام أعطت معاملات الرش نتائج افضل قياسا بمعاملات النقع لذا نقترح رش النباتات بالسلينيوم لتقليل اثر ارتفاع درجات الحرارة على الذرة الصفراء في العروة الربيعية.

المقدمة

يتصف حاصل حبوب الذرة الصفراء في العراق عند زراعتها في العروة الربيعية بالانخفاض قياسا بحاصل العروة الخريفية وذلك بسبب تزامن عملية التلقيح والاخصاب مع ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية والمترافقة مع زيادة ساعات النهار مما يؤدي الى زيادة مدة التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة فيلاحظ زيادة في نسبة العرانيص الفارغة في هذه العروة . تعد مرحلة التلقيح والاخصاب من أهم المراحل الحرجة في حياة المحصول وان التعرض لارتفاع درجات الحرارة في اثناء مرحلة نثر حبوب اللقاح وبزوغ الحريرة من الممكن ان يسبب خسارة في حاصل الحبوب اكثر من أي مرحلة اخرى من مراحل نمو المحصول، ومن المتوقع أن ينخفض إنتاج الذرة بنسبة 70٪ بسبب ارتفاع درجات الحرارة (Khodarahmpour واخرون، 2011) . يرتبط انخفاض حاصل حبوب الذرة الصفراء بقدرة حبوب اللقاح في الحفاظ على حيويتها تحت درجة حرارة عالية ، الامر الذي يؤدي إلى تقليل عدد الحبوب في العرنوص وانخفاض الحاصل النهائي (Ramadoss وآخرون ، 2004 و Rowhani واخرون ،2011). أن ارتفاع درجة الحرارة يقلل من إعداد حبوب اللقاح وحيويتها ومدة امتلاء البذور لكون مرحلة امتلاء الحبوب من أكثر مراحل الذرة حساسية تحت الاجهاد الحراري (Thompson، 1986). اذ يقلل الاجهاد الحراري من معدل

ملء الحبوب وتقصير فترة ملئ الحبوب وبالتالي انخفاض وزن الحبوب (Tao واخرون ، 2013 و Mayer واخرون ، 2014). اذ انخفض وزن الحبوب لكل نبات (124 غم .نبات) بنسبة 16.9-44.4٪ عندما تعرضت الذرة الذرة الصفراء لدرجة حرارة نهار/ ليل (30 / 15-35 / 25) درجة مئوية حتى 18 يومًا بعد ظهور الحريرة (Jones واخرون 1981 وBadu-Apraku واخرون ، 1983).كما انخفض معدل ملئ الحبوب ، ووزن الحبوب بنسبة 7 ٪ ، تحت درجة حرارة نهار / ليل تبلغ (33.5 / 25) درجة مئوية في الفترة من التلقيح حتى النضج (Wilhelm واخرون ،1999). كما اشار Mitchell و Petolino ، (1988) أن حاصل حبوب الذرة الصفراء انخفض عند التعرض لدرجة حرارة النهار البالغة 38 درجة مئوية لمدة 16 ساعة. ولذلك فإن تحسين قدرة الذرة الصفراء على تحمل الاجهاد الحراري أمر حيوي للحفاظ على الأمن الغذائي المحلي والعالمي.

أن اضافة عدد من المواد الكيميائية العضوية وغير العضوية يزيد تحمل النباتات المختلفة ضد الاجهادات اللاأحيائية المختلفة (Iqbal واخرون ، 2015). اذ يمكن التقليل من الاثار الضارة لارتفاع درجات الحرارة في مرحلة التلقيح والاخصاب باستعمال بعض مضادات الاكسدة ومنها السيلينوم ، وهو عنصرمغذي يتحد مع البروتينات لتكوين بروتينات معدنية تساعد النبات على تحمل الاجهادات البيئية ويثبط تكوين الجذور الحرة ويدخل في اغلب النظم الانزيمية المضادة للاكسدة ويرجع ذلك أساسًا إلى تأثيره المضاد للأكسدة (Djanaguiraman واخرون، 2010 ، Feng واخرون ،2013 وPerveen واخرون ، 2016). وله تأثيرات إيجابية على نمو النباتات وتطورها خاصة التي تنمو في ظروف الاجهاد فهو يزيد من محتوى الكلوروفيل ويؤخر شيخوخة الاوراق (Seppanen واخرون ،2003) . لا يعمل السيلينيوم على تحسين نمو النباتات وتطورها فحسب بل يؤدي دورا مهماً أيضا في زيادة تحمل النبات وحمايته من الإجهاد التأكسدي (Xue وHartikaine وآخرون، 2001 و Feng واخرون ،2013). أنَّ إضافة السيلنيوم أثر في زيادة مكوّنات حاصل الذرة الصفراء تحت ظروف درجات الحرارة المرتفعة من خلال دوره في تعزيز نشاط مضادات الأكسدة بشكل كبير وزيادة

حاصل الحبوب (Sajadi واخرون 2011). حصلت زيادة في إنتاجية الحبوب لمحصول الذرة الصفراء عند الرش بالسيلينيوم بمعدل 20 غم.هـ$^{-1}$ بالمقارنة مع النباتات غير المرشوشة (Xue وHartikaine ، 2001). عند استخدام السيلينوم في ظروف الاجهاد ازدادت إنتاجية الحبوب بنسبة 2.1٪ من خلال زيادة عدد الحبوب في العرنوص، ووزن 1000 حبة ووحاصل الحبوب ودليل الحصاد قياسا بمعاملة المقارنة (sajadi واخرون ، 2009 و Hasanuzzaman واخرون ، 2010) كما ادى الرش بالسيلينوم لنباتات الذرة الصفراء المعرضة للاجهاد الى زيادة معنوية في صفات النمو والحاصل - Al Khafaji) وAl-Janabi ،2020) .اكدت الدراسات على اهمية اختيار التركيب الوراثي الملائم لظروف المنطقة التي يزرع فيها لكون الاصناف تختلف بحاصل الحبوب بسبب اختلاف عواملها الوراثية التي تنعكس على مظهرها الخارجي وادائها الفسلجي وبالتالي استجابتها للظروف المختلفة (Inamullah واخرون ، 2011)، اذ اكد حمدان و بكتاش ، (2011) اختلاف الاصناف التركيبية في صفات النمو اعتماداً على اختلاف السلالات الداخلة في استنباطها ، كما وجد العسافي واخرون ،(2006) فروقات معنوية بين اصناف الذرة الصفراء في صفات الحاصل ومكوناته. ونظراً للاهمية الاقتصادية لمحصول الذرة الصفراء ولكونه يزرع بمساحات واسعة اذ بلغت المساحة المزروعة بالعراق عام 2019 128.8 الف هكتار بمعدل انتاج 473.1 ألف طن (مديرية الاحصاء ،2020) ، ولأهمية حاصله في العروة الربيعية بصورة خاصة وذلك لسهولة وسرعة تجفيفه مع قلة احتمالية اصابته بالاعفان والفطريات قياسا بحاصل العروة الخريفية ، هدفت هذه الدراسة لاختبار ومعرفة مدى كفاءة هذه المعاملات في التقليل من الاثر السلبي لارتفاع درجات الحرارة على حيوية حبوب اللقاح وعملية التلقيح والاخصاب وتحسين نمو وحاصل الذرة الصفراء في العروة الربيعية.

المواد وطرائق العمل

بهدف معرفة تأثير عنصر السيلينيوم في مقاومة الاجهاد الحراري وانعكاس ذلك على حاصل الحبوب ومكوناته لمحصول الذرة الصفراء. نفذت تجربة حقلية في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية – كلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة بغداد / الجادرية خلال العروة الربيعية لعام 2020 وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD بترتيب الألواح المنشقة وبثلاثة مكررات، شغلت الألواح الرئيسة صنفين تركيبين من الذرة الصفراء (بغداد 3 و بحوث 5018) المعتمدين من قبل وزارة الزراعة والمستنبطين من مجموعة من السلالات المحلية من قبل الكادر البحثي لدائرة البحوث الزراعية، والالواح الثانوية خمس معاملات لعنصر السلينيوم بالإضافة الى معاملة المقارنة (بدون نقع وبدون رش). وشملت المعاملات ثلاث مستويات من نقع البذور بالسلينيوم (0 ، 2 و5 ملغم . لتر$^{-1}$) لمدة 10 ساعات ، ورش السلينيوم بتركيزين (20 ، 10ملغم .لتر$^{-1}$) ويتم الرش بثلاث مراحل (المرحلة الأولى 6 أوراق حقيقية أي في بداية نشوء الأعضاء التكاثرية الذكرية والانثوية ، المرحلة الثانية 12 ورقة والمرحلة الثالثة في مرحلة التزهير الذكري) . ليصبح عدد الوحدات التجريبية 12 وحدة تجريبية لكل مكرر.

حضرت ارض التجربة وقسمت إلى وحدات تجريبية بمساحة 7.5 م^2 (3 م ×2.5 م) تحتوي على اربعة خطوط زرعت البذور بتاريخ 15/ 3 /2020 على خطوط المسافة بينها 75 سم والمسافة بين نبات وآخر 20 سم لتصبح الكثافة النباتية 66.666 إلف نبات.هـ$^{-1}$ مع ترك فواصل 75 سم بين وحدة تجريبية واخرى . اخذت عينة ممثلة لتربة الحقل قبل الزراعة وحللت في مختبرات وزارة الزراعة دائرة البحوث الزراعية / قسم بحوث التربة لغرض معرفة بعض الصفات الفيزيائية والكيمائية لها والموضحة في الجدول ادناه التربة على عمق وأضيف سماد الداب (18:46) خامس اوكسيد الفسفور الى النتروجين على التتابع عند تحضير التربة بمقدار 436 كغم هكتار$^{-1}$ ، واضيف 520 كغم هكتار$^{-1}$من اليوريا على دفعتين، الدفعة الاولى بعد مرور 10 ايام من الانبات والدفعة الثانية اضيفت عند مرحلة الاستطالة قبيل التزهير (وزارة الزراعة، 2015) واضيف السماد البوتاسي بكمية 200 كغم هكتار-1 عند الزراعة بصورة كبريتات البوتاسيوم (صالح وسلمان ،2005).تم رش السيلينيوم في ساعات

الصباح الباكر بواسطة مرشة ظهرية سعة 16 لتر على المجموع الخضري حتى البلل التام .

جدول رقم (1) تحليلات التربة

الصفات	الوحدة القياسية	القيمة
درجة تفاعل التربة	-	7.44
التوصيل الكهربائي	ديسيمنز.م$^{-1}$	2.39
النيتروجين	ملغم.كغم $^{-1}$	22.0
الفسفور	ملغم.كغم $^{-1}$	13.7
البوتاسيوم	ملغم.كغم $^{-1}$	170
الكاليسيوم	ملي مكافئ.لتر $^{-1}$	7.13
المغنيسيوم	ملغم.كغم $^{-1}$	170
الحديد	ملغم.كغم $^{-1}$	2.6
الصوديوم	ملي مكافئ.لتر $^{-1}$	2.42
الكلور	ملي مكافئ.لتر $^{-1}$	19.31
الكبريتات	ملي مكافئ.لتر $^{-1}$	0.01
المادة العضوية	%	5.8
نسبة الطين	غم. كغم $^{-1}$	196
الغرين	غم. كغم $^{-1}$	324
الرمل	غم. كغم $^{-1}$	480
نسجه التربة	-	Clay Loam Soil

عند وصول النباتات الى مرحلة النضج التام حصدت خمسة نباتات اخذت عشوائياً من الخطين الوسطين لكل وحدة تجريبية لدراسة الصفات التالية:

1. نسبة الخصب (%)

حسبت بقسمة عدد حبوب العرنوص على عدد المبايض الكلية في العرنوص (المواقع الحاوية على بذور والمواقع الخالية من البذور) مضروباً في 100 (Gardner واخرون ،2017).

2. عدد عرانيص النبات (عرنوص . نبات $^{-1}$)

حسبت العرانيص الفعالة للنباتات الخمسة من الخطوط الوسطية من كل وحدة تجريبية ثم قسم عدد العرانيص على عدد النباتات.

3. طول العرنوص الرئيس (سم)

حسب متوسط اطوال خمس عرانيص رئيسة اخذت من النباتات الخمسة من الخطوط الوسطية للوحدات التجريبية

4. عدد الصفوف في العرنوص الرئيس (صف . عرنوص $^{-1}$)

حسب كمتوسط لحاصل قسمة متوسط عدد الصفوف للعرانيص الرئيسة للنباتات الخمسة .

5. عدد الحبوب في الصف للعرنوص الرئيس (حبة. صف $^{-1}$)

حسب كمتوسط لحاصل قسمة متوسط عدد الحبوب في الصف للعرانيص الرئيسة للنباتات الخمسة.

6. عدد حبوب العرنوص الرئيس(حبة . عرنوص$^{-1}$)

حسب من حاصل ضرب عدد الصفوف ×عدد حبوب الصف لكل عرنوص للنباتات الخمسة

7. عدد حبوب النبات (حبة . نبات$^{-1}$)

تم احتساب عدد حبوب النبات من (5 نباتات) من الخطوط الوسطية ولجميع العرانيص الفعالة في النبات واخذ معدلها لحساب عدد حبوب النبات الواحد.

8. وزن 500 حبة (غم)

اخذت عينات عشوائية من كل معاملة وذلك بأحتساب 500 حبة ووزنت بميزان حساس.

9. حاصل الحبوب (طن. هـ$^{-1}$) :

حسب حاصل النبات الواحد من تفريط العرانيص الفعالة للنباتات الخمسة من كل وحدة تجريبية بعد اكتمال النضج الفسيولوجي ومن ثم وزنها ، وقسمة الناتج على 5 لاستخراج معدل حاصل النبات الواحد ، ثم ضرب متوسط حاصل النبات الواحد في الكثافة النباتية وحولت البيانات الى طن. هـ$^{-1}$.

تم تعييره على رطوبة 15.5 حسب المعادلة الاتية:- (الساهوكي ،1990) :

$$\textbf{Dry weight} = \frac{\textbf{100}-\textbf{\%moist}}{\textbf{100}-\textbf{15.5}\ \boldsymbol{moist}} \textbf{* total fresh weight}$$

10. دليل الحصاد (%)

حُسب دليل الحصاد على وفق المعادلة ألاتّية: (Donald وHamblin ،1979)

$$\text{دليل الحصاد} = \frac{\text{حاصل الحبوب}}{\text{حاصل المادة الجافة الكلي (الحاصل البايولوجي)}} \times 100$$

اجري تحليل البيانات إحصائياً للصفات المدروسة بأستعمال برنامج Genstat، واستخراج قيمة اقل فرق معنوي (أ . ف. م) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات عند مستوى 5 % (Steel و Torrie ، 1981) .

النتائج والمناقشة

1. نسبة الخصب (%)

يوضح جدول 1 وجود تأثير معنوي لمعاملات السيلينيوم وعدم وجود تاثير معنوي للاصناف في صفة نسبة الخصب في العرنوص الرئيس اما التداخل بين معاملات السيلينيوم والاصناف فكان تأثيره معنوي في هذه الصفة ، اذ تفوقت معاملة الرش بمحلول السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر$^{-1}$ واعطت اعلى متوسط بلغ 98.8% ولم تختلف معنويا مع بقية معاملات النقع والرش بالسيلينوم، يرجع السبب لدور السيلينيوم في الحفاظ على أنظمة الدفاع المضادة للأكسدة مما يعزز تدفق السكر والنشا نحو المبايض النامية في مرحلة التلقيح عند معاملة نباتات الذرة الصفراء بالسيلينيوم قبل مرحلة ظهور الحريرة والذي قلل بشكل كبير من نسبة اجهاض المبايض في الذرة الصفراء تحت ظروف الاجهاد (yun واخرون ، 2008) . بالاضافة الى ان السيلينيوم يحمي بشكل فعال حبوب اللقاح من الإجهاد التأكسدي (Pino واخرون ،2019). اما معاملة المقارنة فقد اعطت اقل متوسط بلغ 87.5 % اذ يسبب الاجهاد الحراري في مرحلة التلقيح والاخصاب في انخفاض عدد البيوض المخصبة وذلك بسبب انخفاض حيوية حبوب اللقاح وزيادة نسبة اجهاض المبايض في ظروف الحرارة المرتفعة.

بالنسبة للتداخل اعطت معاملة رش السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر$^{-1}$ للصنف بحوث 5018 اعلى متوسط بلغ 98.9 % ولم تختلف معنوياً عن بقية معاملات النقع والرش باستثناء النقع بالتركيز 0 ملغم لتر -1 (نقع بالماء فقط) في حين اعطت معاملة المقارنة مع الصنف بغداد3 اقل متوسط بلغ 87.2 % ولم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة للصنف بحوث 5018 والتي اعطت متوسط مقدارة 87.66 %.

جدول . تأثير المعاملة بالسيلينيوم والاصناف في نسبة الخصب (%) للذرة الصفراء في الموسم الربيعي

معاملات Se	الاصناف		المتوسط
	بغداد 3	بحوث 5018	
المقارنة(بدون نقع وبدون رش)	87.18	87.66	87.42

نقع البذور0 ملغم .لتر$^{-1}$	88.85	89.09	88.97
نقع البذور2 ملغم .لتر$^{-1}$	98.64	98.26	98.45
نقع البذور5 ملغم .لتر$^{-1}$	98.13	97.95	98.04
رش10 ملغم .لتر$^{-1}$	98.19	98.65	98.42
رش20 ملغم .لتر$^{-1}$	98.69	98.90	98.79
أ.ف.م 5%		0.89	0.68
المتوسط	94.95	95.08	
أ.ف.م 5%		0.30	

2- عدد العرانيص الفعالة في النبات (عرنوص.نبات$^{-1}$)

يوضح جدول 2 وجود تأثير معنوي لمعاملات السيلينيوم وعدم وجود تاثير معنوي للاصناف في صفة عدد العرانيص الفعالة اما التداخل بين معاملات السيلينيوم والاصناف فكان تأثيره معنوي في هذه الصفة. تفوقت معاملة الرش بالسيلينيوم بتركيزي 10 و20 ملغم .لتر$^{-1}$ومعاملة النقع بتركيز 2 ملغم.لتر$^{-1}$ التي نمو العرانيص الثانوية ووصولها الى عرانيص كاملة تدخل ضمن حاصل النبات ، كما يرجع ذلك الى دور السيلينيوم في تخفيف اثر الإجهاد على النباتات وتحسين نموها والذي انعكس في زيادة عدد العرانيص الفعالة في النبات (yun واخرون، 2008). اما معاملة المقارنة (بدون نقع ورش) فقد اعطت اقل متوسط بلغ 1.2 عرنوص.نبات$^{-1}$. بالنسبة للتداخل اعطت معاملة رش السيلينيوم اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1.6 عرنوص. نبات$^{-1}$ قد يرجع السبب في ذلك الى دور السيلينيوم في زيادة تمدد واستطالة الخلايا وزيادة الافرع الزهرية في النبات في زيادة استفادة النبات العناصر المغذية الأخرى (El-Ramady وآخرون ، 2014) وبالتالي حصول النبات على مايكفي من الاحتياجات الغذائية مما حفز

بتركيز 20 ملغم .لتر$^{-1}$ للصنف بغداد 3 اعلى متوسط بلغ 1.7عرنوص.نبات$^{-1}$ في حين اعطت معاملة المقارنة للصنف بحو ث 5018 اقل متوسط بلغ 1.1عرنوص .نبات$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة للصنف بحوث 5018 والي اعطت 1.3 عرنوص. نبات$^{-1}$.

جدول(2). تأثير المعاملة بالسلينيوم والاصناف في عدد العرانيص الفعالة في النبات(عرنوص.نبات$^{-1}$) للذرة الصفراء في الموسم الربيعي

معاملات Se	الاصناف بغداد 3	بحوث 5018	المتوسط
المقارنة(بدون نقع وبدون رش)	1.3	1.1	1.2
نقع البذور0 ملغم .لتر$^{-1}$	1.4	1.5	1.4
نقع البذور2 ملغم .لتر$^{-1}$	1.6	1.6	1.6
نقع البذور5 ملغم .لتر$^{-1}$	1.5	1.5	1.5
رش10 ملغم .لتر$^{-1}$	1.6	1.6	1.6
رش20 ملغم .لتر$^{-1}$	1.7	1.6	1.6
أ.ف.م 5%		0.21	0.16
المتوسط	1.5	1.5	
أ.ف.م 5%		غ.م	

3. طول العرنوص الرئيس (سم)

يوضح جدول 3 وجود تأثير معنوي لمعاملات السيلينيوم والاصناف والتداخل بينها في صفة طول العرنوص الرئيس ، اذ تفوقت معاملة رش السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر-1 التي

اعطـت اعلى مـتوسط لـهذه الصـفة بلغ 21.3 سم . يعزى ذلك دور السيلينيوم في زيادة تمدد واستطالة الخلايا في النبات وزيادة الاستفادة من العناصر الأخرى مثل الفسفور وبالتالي زيادة معدلات النمو (El-Ramady وآخرون ، 2014) .اما معاملة المقارنة فقد اعطت اقل متوسط بلغ 17.2سم .

كما تفوق الصنف بغداد 3 باعطاء اعلى متوسط بلغ 19.4سم بينما الصنف بحوث 5018 اعطى 18.8 سم. بالنسبة للتداخل فقد اختلفت استجابة الصنفين لمعاملات السلينيوم واعطت معاملة الرش بتركيز 20 ملغم .لتر-1 للصنف بغداد 3 اعلى متوسط بلغ 21.8 سم في حين اعطت معاملة المقارنة للصنف بحوث 5018 اقل متوسط بلغ 16.7سم.

جدول (3). تأثيرالسلينيوم والاصناف في طول العرنوص الرئيسي (سم) للذرة الصفراء في الموسم الربيعي

معاملات Se	الاصناف بغداد 3	الاصناف بحوث 5018	المتوسط
المقارنة(بدون نقع وبدون رش)	17.6	16.7	17.2
نقع البذور0 ملغم .لتر$^{-1}$	18.0	17.8	17.9
نقع البذور2 ملغم .لتر$^{-1}$	20.1	19.3	19.7
نقع البذور5 ملغم .لتر$^{-1}$	19.1	19.0	19.0
رش10 ملغم .لتر$^{-1}$	19.9	19.2	19.6
رش20 ملغم .لتر$^{-1}$	21.8	20.8	21.3
أ.ف.م 5%	0.57		0.41
المتوسط	19.4	18.8	
أ.ف.م 5%	0.48		

4- عدد الصفوف في العرنوص الرئيس (صف . عرنوص-1)

يوضح جدول 4 وجود تأثير معنوي لمعاملات السيلينيوم والاصناف والتداخل بينها في صفة عدد الصفوف في العرنوص الرئيس ، اذ تفوقت معاملة رش السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر-1 التي اعطـت اعلى مـتوسط بلغ 19.5 صف .عرنوص-1 ، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 15.9 صف.عرنوص وهذا يعود الى دور السلينيوم في زيادة نواتج البناء الكاربوني وتنظيم نقلها الى مواقع النشوء الجديدة في المرحلة التكاثرية لزيادة نسبة الخصب والعقد (Hashem واخرون، 2013) .اذ ان صفة عدد الصفوف في العرنوص هو اول صفة تتحدد بعد ان يتحدد حجم العرنوص وتتأثر بالتركيب الوراثي والاجهادات البيئية وبعض عوامل النمو (Brien ،2007) وهذه الصفة على الرغم من كونها من صفات الحاصل الا انها تتأثر بعوامل نمو المحصول وهذا ما اكدته قيم الارتباط العالية التي حصل عليها العداي، (2013) في دراسته بين هذه الصفة وصفات النمو الاخرى ممايؤكد تأثرها بدرجة كبيرة بعوامل النمو. بالنسبة للاصناف تفوق الصنف بحوث 5018 باعطاء اعلى متوسط بلغ 18.4 صف.عرنوص بينما اعطى الصنف بغداد 3 اقل متوسط بلغ 17.9 صف.عرنوص-1 بالنسبة للتداخل اعطت معاملة رش السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر-1 للصنف بحوث 5018 اعلى متوسط بلغ 19.7 صف .عرنوص-1 . في حين اعطت معاملة المقارنة للصنف بغداد 3 اقل متوسط بلغ 15.6 صف.عرنوص-1

جدول(4).تأثيرالسلينيوم والاصناف في عدد الصفوف في العرنوص الرئيس(صف . عرنوص-1) للذرة الصفراء في الموسم الربيعي

معاملات Se	الاصناف		المتوسط
	بغداد 3	بحوث 5018	
المقارنة(بدون نقع وبدون رش)	15.6	16.3	15.9
نقع البذور0 ملغم .لتر$^{-1}$	17.1	17.3	17.2
نقع البذور2 ملغم .لتر$^{-1}$	18.8	19.5	19.1
نقع البذور5 ملغم .لتر$^{-1}$	18.1	18.8	18.5
رش10 ملغم .لتر$^{-1}$	18.7	19.1	18.9
رش20 ملغم .لتر$^{-1}$	19.3	19.7	19.5
أ.ف.م 5%	0.47		0.34
المتوسط	17.9	18.4	
أ.ف.م 5%	0.34		

5-عدد حبوب الصف في العرنوص الرئيس (حبة. صف$^{-1}$)

يوضح جدول 5 وجود تأثير معنوي لمعاملات النقع والرش بالسيلينيوم والاصناف والتداخل بينها في صفة عدد حبوب الصف في العرنوص الرئيس ، اذ تفوقت معاملة الرش بمحلول السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر$^{-1}$ التي اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 46.7 حبة. صف$^{-1}$، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 39.5 حبة. صف$^{-1}$ وهذا يعود الى الدورالمهم والفعال للسلينيوم في تنظيم عملية التزهير والخصب ونشوء وانتقال المواد المغذية Feng واخرون ،(2013) مما ادى بالنتيجة الى زيادة عدد الحبوب في الصف. كما تفوق الصنف بغداد 3 باعطاء اعلى متوسط لعدد الحبوب في الصف في العرنوص الرئيس بلغ 43.9 حبة. صف$^{-1}$ والذي اختلف معنوياً مع بحوث 5018 والذي اعطى اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 43.1. حبة. صف$^{-1}$. وها يتفق مع ماوجده Akmal واخرون (2010) الذي وجد اختلافات معنوية بين الاصناف التركيبية في صفة عدد الحبوب في الصف. يعزى ذلك الى تفوق الصنف بغداد 3 في صفة طول العرنوص (جدول 3).

كان التداخل بين معاملات نقع ورش السيلينيوم والاصناف معنوياً اذ اعطت معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز (20 ملغم .لتر$^{-1}$) للصنف بغداد 3 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ47.3 حبة. صف$^{-1}$ولم تختلف معنوياً عن نفس المعاملة للصنف بحوث 5018 معاملة والتي اعطت 46.1 حبة. صف$^{-1}$. في حين اعطت معاملة للصنفي بغداد 3 و بحوث 5018 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 39.5 حبة. صف$^{-1}$.

6-عدد الحبوب في العرنوص الرئيس (حبة . عرنوص$^{-1}$)

يوضح جدول 6 وجود تأثير معنوي لمعاملات السيلينيوم وعدم وجود تاثير معنوي للاصناف في صفة عدد الحبوب في العرنوص الرئيس اما التداخل بين معاملات السيلينيوم والاصناف فكان تأثيره معنوي في هذه الصفة ، اذ تفوقت معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر$^{-1}$ التي اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 912.4 حبة.عرنوص$^{-1}$، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 627.8 حبة. عرنوص$^{-1}$. تعزى زيادة عدد حبوب العرنوص الرئيس الى زيادة طول العرنوص وعدد صفوف العرنوص وعدد الحبوب في الصف (جدول 3 ،4 و5) الامر الذي يؤدي الى زيادة عدد الحبوب في العرنوص الرئيس . اما الاصناف لم تختلف فيما بينها معنوياً في صفة عدد الحبوب في العرنوص الرئيس.

. جدول (5). تأثيرالسلينيوم والاصناف عدد الحبوب في الصف للعرنوص الرئيس (حبة. صف$^{-1}$) للذرة الصفراء في الموسم الربيعي

معاملات Se	الاصناف		المتوسط
	بغداد 3	بحوث 5018	
المقارنة(بدون نقع وبدون رش)	39.5	39.5	39.5

نقع البذور0 ملغم .لتر$^{-1}$	41.3	40.6	40.9
نقع البذور2 ملغم .لتر$^{-1}$	45.3	44.6	45.0
نقع البذور5 ملغم .لتر$^{-1}$	43.7	43.8	43.7
رش10 ملغم .لتر$^{-1}$	46.1	44.3	45.2
رش20 ملغم .لتر$^{-1}$	47.3	46.1	46.7
أ.ف.م 5%		1.22	0.93
المتوسط	43.9	43.1	
أ.ف.م 5%		0.41	

كان التداخل بين معاملات نقع ورش السيلينيوم والاصناف معنوياً اذ اعطت معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر$^{-1}$ للصنف بغداد 3 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 915.5 حبة.عرنوص$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن نفس المعاملة للصنف بحوث 5018 معاملة والتي اعطت 909.3 حبة.عرنوص$^{-1}$. في حين اعطت معاملة للصنف بغداد 3 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 614.8 حبة.عرنوص$^{-1}$ولم تختلف معنوياً عن نفس المعاملة للصنف بحوث 5018 (640.8) حبة.عرنوص$^{-1}$

جدو ل (6). تأثيرالسلينيوم والاصناف في عدد الحبوب في العرنوص الرئيس (حبة. عرنوص$^{-1}$) للذرة الصفراء في الموسم الربيعي

معاملات Se	الاصناف بغداد 3	بحوث 5018	المتوسط
المقارنة(بدون نقع وبدون رش)	614.8	640.8	627.8
نقع البذور0 ملغم .لتر$^{-1}$	703.7	704.3	704.0
نقع البذور2 ملغم .لتر$^{-1}$	852.9	869.5	861.2
نقع البذور5 ملغم .لتر$^{-1}$	791.1	823.7	807.4
رش10 ملغم .لتر$^{-1}$	860.9	845.2	853.1
رش20 ملغم .لتر$^{-1}$	915.5	909.3	912.4
أ.ف.م 5%		32.83	27.63
المتوسط	789.8	798.8	
أ.ف.م 5%		12.16	

7. عدد الحبوب في النبات (حبة . نبات$^{-1}$)

يوضح جدول 7 وجود تأثير معنوي لمعاملات السيلينيوم وعدم وجود تاثير معنوي للاصناف في صفة عدد الحبوب في النبات اما التداخل بين معاملات السيلينيوم والاصناف فكان تأثيره معنوي في هذه الصفة ، اذ تفوقت معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر التي اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1155.2 حبة.نبات-1 ولم تختلف معنوياً عن معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 10 ملغم .لتر-1 التي اعطت1026.5 حبة.نبات-1، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 720.4حبة.نبات-1 . ويعزى السبب في ذلك كون عدد حبوب النبات يتأثر بنسبة الخصب وعدد العرانيص الفعالة في النبات وطول العرنوص وعدد الصفوف في العرنوص وعدد الحبوب الصف للعرنوص وعدد الحبوب في العرنوص الرئيس (جدول 1، 2، 3، 4 ، 5 ، 6) على التتابع . اما بالنسبة للاصناف فلا توجد فروق معنوية بين الصنفين. في حين كان التداخل بين معاملات نقع ورش السيلينيوم والاصناف معنوياً اذ اعطت معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر-1 للصنف بغداد 3 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ1168.3 حبة.نبات-1 ولم تختلف معنوياً عن نفس المعاملة للصنف بحوث 5018 معاملة والتي اعطت 1142.2حبة.نبات-1، كما انها لم تختلف معنوياًعن معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 10 ملغم .لتر-1 لكلا

الصنفين في حين اعطت معاملة المقارنة للصنف بغداد 3 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 712.4 حبة.نبات-1 .

جدول (7) . تأثيرالسلينيوم والاصناف في عدد الحبوب النبات (حبة. نبات$^{-1}$) للذرة الصفراء في الموسم الربيعي

معاملات Se	الاصناف		المتوسط
	بغداد 3	بحوث 5018	
المقارنة(بدون نقع وبدون رش)	712.4	728.4	720.4
نقع البذور0 ملغم .لتر$^{-1}$	870.7	831.1	850.9
نقع البذور2 ملغم .لتر$^{-1}$	1023.4	1025.3	1024.3
نقع البذور5 ملغم .لتر$^{-1}$	955.7	961.9	958.8
رش10 ملغم .لتر$^{-1}$	1019.9	1033.0	1026.5
رش20 ملغم .لتر$^{-1}$	1168.3	1142.2	1155.2
أ.ف.م 5%	57.01		42.71
المتوسط	958.4	953.6	
أ.ف.م 5%	غ.م		

8. وزن 500 حبة (غم)

يوضح جدول 8 وجود تأثير معنوي لمعاملات السيلينيوم وعدم وجود تاثير معنوي للاصناف في صفة وزن (500) حبة اما التداخل بين معاملات السيلينيوم والاصناف فكان تأثيره معنوي في هذه الصفة ، اذ تفوقت معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر التي اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 122.4 غم ولم تختلف معنوياً عن معاملتي رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 10 ملغم .لتر ومعاملة نقع البذور بالسيلينيوم بتركيز 2 ملغم لتر التي اعطت متوسط 119.9 و119.1 غم على التوالي يرجع السبب لدور السيلينيوم في تعزيز تدفق السكر والنشا نحو المبايض النامية (yun واخرون ،2008) ، قد يكون بسبب دور السيلينيوم في تعزيز التمثيل الضوئي وانخفاض في شيخوخة الأوراق والتي ادت الى تحسين كفاءة المصدر وزيادة كمية المواد الغذائية المجهزة للمصبات المتمثلة بالحبوب مما زاد من معدل امتلاءها ووزنها. في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 106.4غم .وذلك بسبب تأثير الاجهاد الحراري لكون مرحلة امتلاء الحبوب من أكثر مراحل الذرة حساسية لدرجات الحرارة المرتفعة (Thompson، 1986). في حين كان التداخل بين معاملات نقع ورش السيلينيوم والاصناف معنوياً اذ اعطت معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر للصنف بحوث 5018 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 123.5 غم ولم تختلف معنوياً عن نفس المعاملة للصنف بحوث 5018 معاملة والتي اعطت 121.2غم، كما انها لم تختلف معنوياً عن معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 10 ملغم .لتر ومعاملات نقع البذور بتركيز(2 و5 ملغم .لتر) لكلا الصنفين في حين اعطت معاملة المقارنة للصنف بغداد 3 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 103.7 غم ولم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة المقارنة للصنف بحوث 5018 والتي اعطت متوسط وزن 500 حبة 109.1 غم .

جدول (8). تأثيرالسلينيوم والاصناف في وزن 500 حبة (غم) للذرة الصفراء في الموسم الربيعي

معاملات Se	الاصناف		المتوسط
	بغداد 3	بحوث 5018	
المقارنة(بدون نقع وبدون رش)	103.73	109.07	106.40
نقع البذور0 ملغم .لتر$^{-1}$	107.63	112.97	110.30
نقع البذور2 ملغم .لتر$^{-1}$	118.17	119.97	119.07
نقع البذور5 ملغم .لتر$^{-1}$	113.23	117.88	115.56
رش10 ملغم .لتر$^{-1}$	119.50	120.23	119.87
رش20 ملغم .لتر$^{-1}$	121.22	123.47	122.34
أ.ف.م 5%		9.085	5.347
المتوسط	113.91	117.26	
أ.ف.م 5%		غ.م	

9. حاصل الحبوب (طن . هـ$^{-1}$)

يوضح جدول 9 وجود تأثير معنوي لمعاملات السيلينيوم وعدم وجود تاثير معنوي للاصناف في صفة حاصل الحبوب اما التداخل بين معاملات السيلينيوم والاصناف فكان تأثيره معنوي في هذه الصفة. تفوقت معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر$^{-1}$ التي اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 13.2 طن . هـ$^{-1}$حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 7.8 طن . هـ$^{-1}$.يعزى السبب في ذلك كون معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر اعطت اعلى المعدلات في نسبة الخصب %عدد العرانيص الفعالة في النبات وطول العرنوص وعدد الحبوب في العرنوص الرئيس وعدد النبات ووزن 500 حبة (جدول 1 ، 2 ، 3، 6 ، 8 و 7)على التتابع ، وبالتالي انعكس على زيادة حاصل الحبوب في وحدة المساحة. في حين كان التداخل بين معاملات نقع ورش السيلينيوم والاصناف معنوياً اذ اعطت معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز20 ملغم .لتر$^{-1}$ للصنف بحوث 5018 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 13.3 طن . هـ$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن نفس المعاملة للصنف بغداد 3 والتي اعطت 13.2 طن . هـ$^{-1}$ ، في حين اعطت معاملة المقارنة للصنف بغداد 3 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 7.7 طن . هـ$^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة للصنف بحوث 5018 والتي اعطت متوسط حاصل النبات في وحدة المساحة بلغ 7.8 طن . هـ$^{-1}$.يعزى السبب في ذلك ان درجة الحرارة المرتفعة تقلل من محتوى الكلوروفيل ، ومعدل التمثيل الضوئي الصافي ، وإعداد حبوب اللقاح ، ونمو النبات ومدة ملء البذور ، مما يؤدي إلى تقليل عدد الحبوب وانخفاض إنتاجية البذور (Ramadoss وآخرون ، 2004).

جدول (9). تأثيرالسلينيوم والاصناف في حاصل الحبوب في وحدة المساحة (طن . هـ$^{-1}$) للذرة الصفراء في الموسم

معاملات Se	الاصناف		المتوسط
	بغداد 3	بحوث 5018	
المقارنة(بدون نقع وبدون رش)	7.711	7.822	7.767
نقع البذور0 ملغم .لتر$^{-1}$	8.555	8.867	8.711
نقع البذور2 ملغم .لتر$^{-1}$	12.022	12.111	12.067
نقع البذور5 ملغم .لتر$^{-1}$	11.134	11.533	11.334

رش10 ملغم .لتر$^{-1}$	11.600	11.956	11.778
رش20 ملغم .لتر$^{-1}$	13.111	13.289	13.200
أ.ف.م 5%		0.634	0.464
المتوسط	10.689	10.930	
أ.ف.م 5%		غ.م	

10. دليل الحصاد %.

يوضح جدول 10 وجود تأثير معنوي لمعاملات السيلينيوم وعدم وجود تاثير معنوي للاصناف في صفة دليل الحصاد % اما التداخل بين معاملات السيلينيوم والاصناف فكان تأثيره معنوي في هذه الصفة. تفوقت معاملة نقع البذور بمحلول السيلينيوم بتركيز 5 ملغم .لتر$^{-1}$ التي اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 37.2% ولم تختلف معنوياً مع بقية معاملات السلينيوم في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 30.5 % ولم تختلف معنوياً مع معاملة نقع البذور بالماء المقطر والتي اعطت متوسط مقداره 31.0%. يعزى تفوق معاملات النقع ورش بالسيلينيوم الى تفوقها في صفة حاصل الحبوب في وحدة المساحة (جدول 9) والحاصل البايولوجي (بيانات غير منشورة).

. في حين كان التداخل بين معاملات نقع ورش السيلينيوم والاصناف معنوياً اذ اعطت معاملة رش بمحلول السيلينيوم بتركيز 20 ملغم .لتر$^{-1}$ للصنف بحوث 5018 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 37.5%ولم تختلف معنوياً عن نفس المعاملة للصنف بغداد 3 والتي اعطت 36.2% ولم تحتلفا معنوياً عن بقية معاملات نقع البذور ورش ، في حين اعطت معاملة بحوث 5018 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 30.1 % ولم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة للصنف بغداد 3 والتي اعطت متوسط دليل حصاد بلغ 30.8 %.

جدول(10). تأثيرالسلينيوم والاصناف في دليل الحصاد (%) للذرة الصفراء في الموسم الربيعي

معاملات Se	الاصناف		المتوسط
	بغداد 3	بحوث 5018	
المقارنة (بدون نقع وبدون رش)	30.79	30.06	30.42
نقع البذور0 ملغم .لتر$^{-1}$	31.07	30.88	30.97
نقع البذور2 ملغم .لتر$^{-1}$	37.38	36.27	36.82
نقع البذور5 ملغم .لتر$^{-1}$	37.23	36.99	37.11
رش10 ملغم .لتر$^{-1}$	36.51	36.83	36.67
رش20 ملغم .لتر$^{-1}$	37.50	36.16	36.83
أ.ف.م 5%		2.699	1.747
المتوسط	35.08	34.53	
أ.ف.م 5%		غ.م	

المصادر

1. الساهوكي ، مدحت مجيد. 1990. الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . مطبعة التعليم العالي والبحث العلمي . بغداد.

2. العداي، عبد الرزاق يونس صالح .2013. تأثير بعض محفزات النمو والمستخلصات النباتية في زيادة تحمل محصولي الذرة الصفراء وزهرة الشمس لدرجات الحرارة في العروة الربيعية . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة. جامعة بغداد.

3. العسافي . راضي ذياب ، عبد مسربت الجميلي و حاتم جبار عطية .2006. استجابة بعض التراكيب الوراثية من الذرة الصفراء للتسميد النتروجيني ومواعيد الزراعة .مجلة العلوم الزراعية العراقية.37(2):75-80 .

4. حمدان، مجاهد اسماعيل وفاضل يونس بكتاش .2011. استنباط و تقويم أصناف تركيبية من سلالات مختلفة العدد من الذرة الصفراء : الحاصل و مكوناته. مجلة العلوم الزراعية العراقية .42(2):9-16.

5. صالح، حمد محمد وايمان صالح سلمان 2005. نشرة عن الاضافات السمادية الموصى بها وحسب الاسمدة المتوفرة للمحاصيل الصيفية والشتوية . وزارة الزراعة . لجنة التوليفات السمادية المركزية.

6. مديرية الاحصاء الزراعي .2020.انتاج القطن والذرة الصفراء والبطاطا .الجهاز المركزي للاحصاء .وزارة التخطيط . العراق .ع ص:21.

7. وزارة الزراعة .2015. الذرة الصفراء استعمالاتها –زراعتها – انتاجها . البحوث الزراعية / قسم بحوث الذرة الصفراء والبيضاء . بغداد.

References

8. Akmal .A.M ,Rehman.H.,M ,A and Farhatullah .2010. Nitrogen to varieties maize of Response crop , profile area leaf for application .components yield and yield , growth . 1947 – 1941 : 3 (42. Bot. J. Pak).
9. Al-Khafaji .M. J. M. and Al-Janabi .H.Y. A.2020. Effect of salinity of irrigation water and spraying with selenium and Humic acid on the growth of yellow corn. Euphrates Journal of Agriculture Science 12 (1): 76-84.
10. Badu-Apraku B. Hunter R. B. Tollenaar M. 1983. Effect of temperature during grain filling on whole plant and grain yield in maize (Zea mays L.). Canadian Journal of Plant Science 63(5): 357−363.
11. Brien, J. 2007. Dry condition Effect of corn growth and yield.Publ. Agric. Old Agronomy.
12. Djanaguiraman, M.; P.V.V. Prasad; a nd M. Seppannen .2010. Selenium pr otects
sorghum leavesfrom oxidative damage under high temperature stress by enhancing antioxidant defense system .Plant Physiology and Biochemistry. 48: 999-1007.
13. Donald , C. M., and J. Hamblin . 1979 . The biological yield and harves index of cereals as agronomic and plant breeding criteria - Adv . Agron . J . 28 : 361 – 405.
14. El-Ramady H, Abdalla N, Alshaal T, El-Hena A, Faizy S D E A, Shams M S, Shalaby T, Bayoumi Y, Elhawat N, Shehata S, Sztrik A, Prokisch J, Fári M, Pilonsmits S and Domokos-Szabolcsy E .2014. Selenium and its role in higher plants. Springer Science Business Media B.V.
15. Farrell, T., and O'Keeffe, K. 2007. Maize. NSW Department of Primary Industries, available online at http://www. Dpi. Nsw. gov. au/pubs/summer-crop-production-guide NSW.
16. Feng, R., Wei, C., Tu, S., 2013. The roles of selenium in protecting plants

against abiotic stresses. Environ. Exp. Bot. 87, 58-68.
17. Gardner, F. P., Pearce, R. B., and Mitchell, R. L. 2017. Physiology Of Crop Plants (No. Ed. 2). Scientific Publishers.
18. Hasanuzzaman, M., Hossain, M.A., and Fujita, M. .2010. Selenium in higher plants: physiological role, antioxidant metabolism and abiotic stress tolerance. J. Plant Sci: 1–22
19. Hashem, H. A., R. A. Hassanein. M. A. Bekheta and F. A. El-Kady. 2013. Protective role of selenium in canola (Brassica napus L.) plants subjected to salt stress. Egypt. J. Exp. Biol. Bot. 9 (2): 199-211.
20. Inamullah, N.R., N.H. Shah, M.Arif, M.Siddiq and I.A. Mian. 2011. Correlations among grain yield and yield attributes in maize hybrids in various nitrogen levels. Sarhad Journal of Agriculture , 27(4):531-538 .
21. Iqbal M, Hussain I, Liaqat H, Ashraf MA, Rasheed R, Rehman AU .2015.Exogenously applied selenium reduces oxidative stress and induces heat tolerance in spring wheat. Plant Physiol Biochem 94(5):95–103.
22. Jones R J, Gengenbach B. G. Cardwell V B. 1981. Temperature effects on in vitro kernel development of maize. Crop Science 21(1): 761−766.
23. Khodarahmpour, Z., & Choukan, R. 2011. Genetic variation of maize (Zea mays L.) inbred lines in heat stress condition. Seed and Plant Improvment Journal, 27(4): 539-554.
24. Mayer L. I, Edreira J. I. R, Maddonni .G. A. 2014. Oil yield components of maize crops exposed to heat stress during early and late grain-filling stages. Crop Science 54(2): 2236−2250.
25. Mitchell, J. C.; Petolino, J. F.1988. Heat stress effects on isolated reproductive organs of maize. Journal of Plant Physiology, Stuttgart, 133(5) : 625-628.
26. Perveen S, Iqbal M, Nawaz A, Parveen A, Mahmood S .2016. Induction of drought tolerance in Zea mays L. by foliar application of triacontanol. Pakistan J Bot 48:907–915.
27. Pino, Alberto Marco,Marcello Guiducci, Roberto D'Amato,Alessandro Di Michele, Giacomo Tosti, Alessandro Datti and Carlo Alberto Palmerini .2019. Selenium maintains cytosolic Ca 2+ homeostasis and preserves germination rates of maize pollen under H 2 O 2-induced oxidative stress." Scientific Reports 9(1) : 1-9.
28. Ramadoss, M., Birch, C. J., Carberry, P. S., & Robertson, M. 2004.Water and high temperature stress effects on maize production. In Proceedings of the 4th International Crop Science Congress, Brisbane, Australia (26) : 45-49.
29. Rowhani, P., Lobell, D. B., Linderman, M., & Ramankutty, N. 2011.Climate variability and crop production in Tanzania. Agricultural and Forest Meteorology, 151(4), 449-460.
30. Sajedi, N. A., Ardakani, M. R., Madani, H., Naderi, A., & Miransari, M. 2011. The effects of selenium and other micronutrients on the antioxidant activities and yield of corn (Zea mays L.) under drought stress. Physiology and Molecular Biology of Plants, 17(3): 215-222.
31. Sajedi, N.A., M.R. Ardakani, A. Nad eri; H. Madani; and M.A.B. Mashhad i .2009. Response of maize to nutrients foliar application under w ater deficit stress conditions. American J. of Agricultur aland Biological Sciences. 4 (3): 242-248.
32. Seppänen, M., M. Turakainen and H. Hartikainen H. 2003. Selenium effects on oxidative stress in potato. Plant Sci. (165): 311-319.

33. Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1981. Principles and Procedures of Statistic. Mcgraw. Hill Book Co., Inc. N. Y. pp.485.
34. Tao Z .Q. 2013. Technologic solutions of high temperature stress in spring maize during the filling stage in the North China Plain. Ph D thesis, China Agricultural University, China.
35. Thompson L. M. .1986. Climatic change, weather variability, and corn production. Agronomy Journal, 78(4):649-653.
36. Wilhelm E. P, Mullen R E, Keeling P L, Singletary G W. 1999. Heat stress during grain filling in maize: Effect on kernel growth and metabolism. Crop Science(39): 1733−1741.
37. Xue, T. L., H. Hartikainen and V. Piironen. 2001. Anti-oxidative and growth- promoting effect of selenium on senescing lettuce. Plant and Soil. 237: 55-61.
38. Yun,Q. ,S. H. E. N., Turakainen, M., Seppänen, M., & Mäkelä, P.2008. Effects of selenium on maize ovary development at pollination stage under water deficits. Agricultural Sciences in China, 7(11): 1298-1307.