استجابة هجين الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) للعناصر الغذائية الصغرى Fe وZn وCu [+]

RESPONSE HYBRIDS CORN (*Zea mays* L.) FOR MICRONUTRIENTS FE, ZN AND CU

هاشم ربيع لذيذ [*]

المستخلص:

نفذ البحث في اراضي مشروع المسيب / محافظة بابل في موسمين زراعيين الربيعي والخريفي ٢٠٠٥ بهدف معرفة تاثير معاملات اضافة العناصر الغذائية الصغرى في حاصل الحبوب ومكوناته وبعض الصفات الحقلية للهجن الفردية من الذرة الصفراء .*Zea mays* L ، استخدم تصميم الالواح المنشقة بثلاثة مكررات مثلت المعاملات الرئيسة ثلاثة هجن فردية من الذرة الصفراء (OH40* ZP607) و (R153*W13R) و(R153*ZP607) . والمعاملات الثانوية معاملات اضافة العناصر الغذائية الصغرى معاملة المقارنة (عدم اضافة عناصر صغرى) ، و(Fe,) و (Zn) و(Cu) و(Fe+Zn) و (Fe+Cu) و (Zn+Cu) و (Fe+Cu+Zn) وتم التمسيد بـ N.P.K لجميع الوحدات التجريبية بشكل متساوي بمعدل(١٤٧,٢ كغم N و٩٤ كغم P و٤٠ كغم K) / هـ . اختلفت العناصر الغذائية الصغرى اختلافا عالي المعنوية في جميع الصفات المدروسة . تفوقت معاملة اضافة (Cu+Zn+Fe) في عدد الايام من الزراعة الى ٥٠% تزهير ذكري وانثوي وارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الحبوب في العرنوص وعدد الحبوب في الصف ووزن ١٠٠٠ حبة وحاصل الحبوب ، وكان حاصل الحبوب ٩,٢٨ طن / هـ . ادت اضافة العناصر الغذائية الصغرى الى اختلاف استجابة الهجن الفردية للاضافة اختلافا عالي المعنوية ، تفوق الهجين الفردي (R153*W13R) في اعلى حاصل حبوب (٨,٨٧) طن / هـ ، وتفوق التداخل من الهجين (R153*W13R) ومعاملة اضافة العناصر(Cu+Zn+Fe) في اعلى حاصل حبوب (٩,٣٩) طن/ هـ.

اظهرت النتائج اختلاف استجابة الهجن الفردية للذرة الصفراء باختلاف معاملات اضافة العناصر الغذائية الصغرى المدروسة، مما ادى الى اختلاف حاصل الحبوب وبعض مكوناته (عدد الحبوب في العرنوص ووزن ١٠٠٠ حبة) وبعض الصفات الحقلية للذرة الصفراء ، مما يظهر تاثير العناصر الغذائية الصغرى في حاصل ونمو الهجن الفردية للذرة الصفراء .

Abstract:

The research was carried out in Musiab –progect lands during spring and autumn seasons of 2005 to investigate the influence of micronutrient application on the yield and its componets of corn (Zea mays L).and some field charachters

[+] تاريخ استلام البحث : ٢٠٠٧/١٠/١٨ ، تاريخ قبول النشر : ٢٠٠٨/٨/١٣

[*] استاذ مساعد/ الكلية التقنية المسيب/ وحدة بحوث الذرة الصفراء

as well.Split plot design with 3 replications, main treatment were 3 individual hybrids of corn. .(ZP607*OH40),(R153*W13R) and (R153*ZP607) however ,sub treatment were (Fe) ,(Zn), (Cu), (Fe+Zn) ,(Fe+Cu) , (Zn+Cu) , (Fe+Zn+Cu) and Treatment control .N.P.K fertilizers were added equalty to all the experimental units. gave highest number of days from sowing to 50% male and female blooming , plant length ,leaf area , number of seeds in the ear ,number of seeds in the row ,1000 seeds weight and seed yield that was 9.28 ton/ha . Hybrid (153*W13R) was greater in grains yield (8.87)ton /ha and the interaction hybrid (W13R*R153) between micronutrients and grain yield was (9.39) ton/ ha . Micronutrients resulted in various responses among individual hybids , these differences were significantly high.It could be ,however ,concludeded that there were different responses of individual hybrids of corn to the micronutrient treatment . That resulted in differences in seed yield and some of its components (number of seeds in the ear and 1000 seed weight) and some field .On the other hand , the micronutrients had a noted impact on the growth and yield of corn .

المقدمة:

تؤدي العناصر الغذائية الصغرى و من ضمنها الحديد والزنك والنحاس دوراً مهماً في تغذية النباتات الاقتصادية ومنها الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . اذ ان اهمية هذه العناصر ترجع الى علاقتها المهمة في اجراء التفاعلات الحيوية في النبات والتي تعود الى تأثيراتها المباشرة أو غير المباشرة في تنشيط الانزيمات المختلفة المسؤولة عن التفاعلات الايضية كالاكسدة والاختزال وغيرها ومن ثم في نمو وتطور النبات وانعكاس ذلك في زيادة حاصل الحبوب وتحسين نوعيته [1 و2 و3 و4 و5 و6 و7] ، فضلاً عن اختيار الهجين الفردي أو الهجن الفردية الجيدة والعالية الاداء لتؤدي الى زيادة عملية التمثيل الضوئي خلال فترتي النمو الحضري والتكاثري الى الحد الامثلد [٨ و ٩]. وجد [10] ان اضافة العناصر الغذائية الصغرى (Fe , Zn , Mn و Cu) في صورة منفردة أو مشتركة أدت الى زيادة حاصل الحبوب والقش لمحصولي الذرة الصفراء والحنطة بالتتابع ، فضلا عن تحسين نوعيته واتفقت نتائجه مع نتائج الباحثين [11 ،١٢و13] . ذكر [14] ان اضافة العناصر الغذائية الصغرى ادت الى زيادة امتصاص عناصر غذائية اخرى من خلال تنشيط العمليات الحيوية للنبات وأيده في ذلك [15] و[16] . كما أثبت [17] ان اضافة العناصر الصغرى (Fe , Cu , Zn و Mn) أدت الى زيادة معنوية في حاصل الحبوب والقش ووزن ١٠٠٠ حبة وعدد الحبوب للسنبلة لمحصول الحنطة وحصل على نتائج مشابهة كل من [18 و 19]، لذا طبق البحث بهدف معرفة تأثير أضافة العناصر الغذائية الصغرى (Fe , Zn و Cu) في حاصل الحبوب ومكوناته وبعض الصفات الحقلية للهجن الفردية من الذرة الصفراء.

المواد وطرائق العمل:

نفذ البحث في أراضي مشروع المسيب/ محافظة بابل للموسمين الزراعيين الربيعي والخريفي لعام ٢٠٠٥. في كل موسم من مواسم التجربة، سمدت جميع الوحدات التجريبية باضافة N.P.K بمعدل 320 كغم يوريا / هـ و ٨٦ P كغم / هـ و ٤٠ K كغم / هـ . اضيف سماد الفسفور والبوتاسيوم مع نصف كمية السماد النتروجيني قبل الزراعة اما الدفعة الثانية من السماد النتروجيني اضيفت بعد شهر من الزراعة [20]

. تم اخذ عينات من تربة التجربة بعمــق (٠ ــ ٣٠) سم وحللت في مختبرات كلية العلوم / جامعة بابــل والمبينة تفاصليها في جدول (١) .

جدول (١): صفات تربة التجربة الفيزيائية والكيميائية قبل الزراعة

الصفة	EC dS.m-1	pH	N	P	K	Fe	Zn	Cu	نسجة التربة		
					mg.kg-1 soil				غرين	طين	رمل
									gm .kg -1 soil		
الموسم الربيعي	٥,٩٢	٧,٤٦	٩٦	٢٦,٩	١٦٠	٢,٦	٠,٣	٠,٦	٤١٦	٢٠٤	٣٨٠
الموسم الخريفي	٥,٤٢	٧,١٨	١١٨	٣٢,٤	٢٠٨	٢,٧	٠,٢٨	٠,٥٤	٤١٢	٢٠٧	٣٨١

الموسم الربيعي:

زرعت ٤ سلالات نقية من الذرة الصفراء تم الحصول عليها من محطة ابحاث المحاصيل الحقلية فــي ابي غريب في جور على مروز المسافة بين مرز وأخر ٧٠ سم وبين جورة وأخرى ٢٠ سم وبمعــدل ٢-٣ بذرات للجورة الواحدة بالواح، مساحة اللوح (٤×٥)م خفت الى نبات واحد بعد اسبوعين من الانبات . استخدم مبيد الديازنيون ١٠% مادة فعالة لمكافحة حشرة حفار ساق الذرة، كوفحت الادغال يدوياً كلما دعت الحاجة. عند التزهير كيست النورات الذكرية والحرائر قبل بزوغها لمنع عملية التلقيح واجريت التــضريبات بكافــة الاحتمالات [8] و [21]. أخذت الحبوب من العرانيص بعد النضج جففت وفرطت وحفظت لغرض زراعتها في الموسم التالي .

الموسم الخريفي:

اختيرت ثلاثة من الهجن الفردية المتميزة في الحاصل والصفات الاخرى بعد مقارنة الهجن الفردية الست التي تم الحصول عليها R153 × W13R , ZP607 × OH40 و R153 × ZP607 في تصميم الالواح المنشقة مثلت المعاملات الرئيسة الهجن الفردية الثلاثة أعلاه والمعاملات الثانوية ، اضافة العناصر الغذائيــة الصغرى وهي معاملة المقارنة (بدون أضافة احد المغذيات الــصغرى) , (Fe) , (Zn) , (Cu) , (Fe + Zn) , (Cu + Fe) , (Cu + Zn) و (Cu + Zn + Fe). أضيفت العناصر الغذائية رشا بمعدل ٨ ملغم / Fe لتر و ٣ ملغم Zn / لتر و ٥ ملغم Cu/ لتر اذ تم الرش مرتين الاولى بعد شهر من الزراعة والثانية خلال مدة التزهير الذكري وتمت الزراعــة وفق الموسم السابق. سجلت البيانات على عشرة نباتات محروسة أخذت عشوائياً من كل وحدة تجريبية اذ تم قياس ارتفاع النبات (سم) من سطح التربــة الــى اول ســلامية للساق حاملة الازهار الذكرية , (Tassel) وحسبت المساحة الورقية وفق المعادلة التالية :

المساحة الورقية = طول الورقة التي تحت العرنوص * ٠،٧٤ اذا كان عدد الاوراق ١٤ فما فوق [22] . وطول الورقة * ٠,٦٥ اذا كان عدد الاوراق ١٣ فما دون .

حللت البيانات احصائياً وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام أقل فرق معنوي (أ.ف.م 0.01)[23]

.

النتائج والمناقشة:

التزهير الذكري

أثرت اضافة العناصر الغذائية الصغرى تأثيراً عالي المعنوية في المدة من الزراعة الى ٥٠% تزهير ذكري جدول (٢). استغرقت مدة التزهير الذكري (٥٦,٧٥) يوماً باضافة العناصر Fe , Zn و Cu معاً اذ ادت اضافتها الى اطالة مدة التزهير مقارنة بعدم اضافتها التي ابكرت في التزهير (٥٣,٤٨) يوماً بمدة تبكير (٣,٢٧) يوماً وهذه النتيجة تتفق مع ماتوصل اليه الباحثون [٢٢] . ربما يعود السبب الى ان اضافة العناصر الغذائية الصغرى ساعدت في زيادة نواتج التمثيل الضوئي واستمرار النبات في النمو الخضري .[24]

اختلفت الهجن الفردية فيما بينها اختلافاً عالي المعنوية بعدد الايام من الزراعة الى ٥٠% تزهير ذكري وكانت أقل مدة لازمة للتزهير (٥٣,٤٩) يوماً للهجين الفردي (R153 × W13R) متقدماً بالتبكر بمدة (٢,٤٦) يوماً عن الهجين الفردي (ZP607 × OH40) الذي تطلب (٥٦,٤٢) يوماً وابكر بمدة (١,١٧) يوماعن الهجين الفردي (R153 × ZP607) جدول (٢) وجاءت هذه النتيجة متفقة مع الباحثين [6 و10] . اختلفت استجابة الهجن الفردية مع تغير العنصر الغذائي المضاف. استغرق الهجين (R153 × W13R) مع معاملة المقارنة أقل مدة للتزهير بلغت (٥١,٨٣) يوماً مقارنة بتوليفة الهجين الفردي (ZP607 × OH40) مع المعاملة التي كانت أكثر تأخيراً (٥٥,٠٣) يوماً . ولكن التوليفة (ZP607 × OH40) مع المعاملة (Fe + Cu + Zn) كانت الاكثر تأخيراً في التزهير اذ استغرقت (٥٧,٨) يوماً. والهجين الفردي (W13R × R153) مع المعاملة (Cu + Zn + Fe) كان الابكر في التزهير بلغ (٥٤,٦٧) يوماً. يتضح ان اضافة العناصر الغذائية الصغرى سواء كل على انفراد او مجتمعة أثرت في زيادة مدة التزهير الذكري [8و25].

التزهير الأنثوي:

يظهر جدول (٢) ان العناصر الغذائية الصغرى أدت الى اطالة المدة من الزراعة الى ٥٠% تزهير انثوي اذ أعطت المعاملة (Cu + Zn + Fe) أطول مدة للتزهير الانثوي (٦٦,٥٧) يوماً مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل مدة للتزهير (٦٢,٧٩) يوماً، ويلاحظ كذلك ان وجود الحديد في أي معاملة من المعاملات السمادية أدت الى اطالة مدة التزهير الانثوي وقد يعزى سبب ذلك الى ان للحديد دوراً في تكوين الكلوروفيل الذي انعكس بدوره على عملية التمثيل الضوئي مما يؤدي الى زيادة نواتج التمثيل الضوئي واستمرار النبات في النمو الخضري [25]. ان هذه النتيجة جاءت لتؤكد ماتوصل اليه كل من [6 و10] . أختلفت الهجن فيما بينها اختلافاً عالي المعنوية في عدد الايام من الزراعة الى ٥٠% تزهير انثوي ، لقد أبكر الهجين الفردي (R153 × W13R) اذ استغرق أقل مدة للتزهير (٦٢,٧٦) يوماً بفارق (٤,٦٩) يوماً عن الهجين الفردي المتأخر (ZP607 × OH40) وهذا يتفق مع ماتوصل اليه الباحثون [6 و10] .

أظهر تداخل هذين العاملين تأثيراً عالي المعنوية في مدة التزهير الانثوي وكانت أقصر مدة للتزهير (٦١,٤٣) يوماً أعطتها التوليفة (Cu) مع الهجين الفردي (R153 × W13R) اذ اختلفت استجابة الهجن الفردية باختلاف اضافة العناصر الغذائية الصغرى. لقد أدت اضافة العناصر الغذائية الصغرى جميعاً معاً أو كل على انفراد أو كل اثنين معاً الى اطالة مدة ظهور الحريرة، فازدادت بمدة ظهور الحريرة(٥,٣٧) يوماً للتوليفة الهجين الفردي (ZP607 × OH40) باضافة (Cu + Zn + Fe) مقارنة بالتوليفة (الهجين الفردي لمعاملة المقارنة). واطالت مدة ظهور الحريرة للتوليفة من الهجين الفردي (R153 × W13R) مع كل من اضافة (Cu + Zn + Fe) وكذلك معاملة المقارنة. واطالت مدة التزهير(٥,٢٧) يوماً للهجين الفردي(R153 × ZP607) بمقارنة المعاملة السمادية(Cu + Zn + Fe) مع معاملة المقارنة.

جدول (٢): معدلات تاثيرات الهجن الفردية للذرة الصفراء والعناصر الغذائية الصغرى Feو Znو Cu في المدة من الزراعة الى ٥٠%

تزهير ذكري وانثوي

الهجن الفردية / العناصر الغذائية	تزهير ذكري				تزهير انثوي			
	OH40 X ZP607	W13R X R153	ZP607 X R153	المعدل	OH40 X ZP607	W13R X R153	ZP607 X R153	المعدل
بدون اضافة عناصر غذائية صغرى	٥٥,٠٣	٥١,٨٣	٥٣,٥٧	٥٣,٤٢	٦٥,٣٣	٦١,٥٣	٦١,٥	٦٢,٧٩
Fe	٥٦,٢٤	٥٤,١٧	٥٥,٢٣	٥٥,٢١	٦٧,٨١	٦٢,١	٦٤,٤٣	٦٤,٧٨
Zn	٥٥,٨	٥٣,٣٣	٥٤,٧	٥٤,٦١	٦٦,٧٣	٦١,٨٣	٦٣,٨٣	٦٤,١٣
Cu	٥٥,٥	٥٢,٨	٥٤,٣٧	٥٤,٢٢	٦٦,٤	٦١,٤٣	٦٣,٢٧	٦٣,٧٠
Fe+Zn	٥٧,١	٥٤,٤	٥٦,١	٥٥,٨٧	٦٨,٨٣	٦٤,١	٦٥,١	٦٦,٠١
Fe+Cu	٥٦,٧٧	٥٥,٣٧	٥٥,٦٢	٥٥,٩٢	٦٨,١١	٦٣,٨٧	٦٤,٧٧	٦٥,٥٨
Zn+Cu	٥٦,١	٥٣,٨	٥٥,١٧	٥٥,٠٢	٦٧,٣١	٦٧,٠	٦٤,٢٣	٦٤,٨٤
Fe+Zn+Cu	٥٨,٨	٥٥,٣٨	٥٦,٠٧	٥٦,٧٢	٧٠,٧٠	٦٤,٢٣	٦٦,٧٧	٦٧,٢٣
المعدل	٥٦,٤٢	٥٣,٩٤	٥٥,١١		٦٧,٦٥	٦٢,٧٦	٦٤,٢٤	

أ.ف.م 0.01 للهجن الفردية = ٠,٦١

.ف.م 0.01 للعناصر الغذائية = ٠,١٣

٠,٥٤

أ.ف.م 0.05 للتداخل بين الهجن الفردية والعناصر الغذائية = 0.26

٠,٩٣

أ.ف.م 0.01 =٠,٧٦

أ.ف.م 0.01 =

أ.ف.م 0.01 =

ارتفاع النبات (سم):

اختلفت العناصر الغذائية الصغرى اختلافاً عالي المعنوية بتاثيرها في ارتفاع النبات جدول (٣) اذ ادت اضافة العناصر الغذائية الصغرى معاً الى زيادة ارتفاع النبات (٨,٧٢) سم بمعاملة المقارنة وان هذا الفرق يشكل نسبة زيادة ٦ % . ربما يكون السبب الى دور العناصر الغذائية الصغرى الايجابي في العمليات الحيوية المختلفة التي انعكست على زيادة المدة اللازمة للتزهير سواء الذكري أو الانثوي أو زيادة نشاط منظمي النمو الاوكسين والجبرلين اللذان يعملان على استطالة السلاميات التي بدورها تؤدي الى زيادة ارتفاع النبات وهذا يتفق مع ماتوصل اليه [10 و11 و7 و16] . وأظهر جدول (٣) الاختلافات العالية المعنوية بين الهجن الفردية في ارتفاع النبات ، اذ انخفض ارتفاع الهجين الفردي (ZP607 × OH40) الذي أعطى أقل ارتفاع بنسبة ١٣% مقارنة بالهجين الفردي (R153 × W13R) الذي أعطى أعلى ارتفاع (٥٧,٤٩) سم.

ربما يكون لاختلاف الهجن الفردية للذرة الصفراء في المدة من الزراعة للتزهير الانثوي دور في زيادة ارتفاع النبات ، كما اختلفت استجابة الهجن الفردية باختلاف العناصر الغذائية الصغرى المضافة اذ اعطت توليفة الهجين الفردي (R153 × W13R) مع المعاملة (Cu + Zn + Fe) أعلى ارتفاع للنبات (١٦١,٥٧) سم. في حين كانت اقل التوليفات ارتفاعاً هي الهجين الفردي (ZP607 × OH40) مع معاملة المقارنة [19و26].

المساحة الورقية:

يظهر جدول (٣) الاختلافات العالية المعنوية بين معاملات العناصر (Fe , Zn و Cu) اذ ان الفرق (٩,٠٧) سم^{٢} بين المعاملة المتفوقة بأعلى مساحة ورقية (Cu + Zn + Fe) ومعاملة المقارنة . من ذلك يستنتج ان اضافة العناصر الغذائية (Fe , Zn و Cu) تؤدي الى زيادة المساحة الورقية لنباتات الذرة الصفراء ، من خلال زيادة المساحة الخضراء للنبات نتيجة لتأثيرها في انقسام الخلايا وتوسعها وهذا مأثبته الباحثون [10 و11 و16 و24] .

واختلفت الهجن الفردية للذرة الصفراء اختلافاً عالي المعنوية بمساحة اوراق النبات للذرة الصفراء. اذ تفوّق الهجين (ZP607 × OH40) واعطى اعلى مساحة ورقية بلغت (٥٤٠,٣٩) سم^{٢} وبزيادة ٩% عن الهجين الفردي (R153 × ZP607) الذي أعطى أقل مساحة ورقية بلغت (٤٩٤,٠٨) سم^{٢}.

اختلفت استجابة الهجن الفردية للذرة الصفراء اختلافاً عالي المعنوية باختلاف معاملات اضافة العناصر الغذائية (Fe , Zn و Cu). اذ كان للهجين الفردي (ZP607 × OH40) اعلى استجابة مع المعاملة السمادية (Cu + Zn + Fe) . بشكل عام فان هذا الهجين الفردي أعطى أعلى التدخلات مع جميع معاملات اضافة العناصر الغذائية الصغرى مقارنة بالهجينين الفرديين (R153 × W13R) و (R153 × ZP607). وهذا مايدلل ان الهجن اختلفت في طبيعة أوراقها.

جدول (٣): معدلات تاثيرات الهجن الفردية للذرة الصفراء والعناصر الغذائية الصغرى Feو Znو Cu في ارتفاع النبات(/ سم) والمساحة الورقية (سم ^{٢})

ارتفاع النبات(سم)	المساحة الورقية (سم ^{٢})

الهجن الفردية / العناصر الغذائية	OH4 X ZP607	W13R X R153	ZP607 X R153	المعدل	OH40 X ZP607	W13R X R153	ZP607 X R153	المعدل
بدون إضافة عناصر غذائية صغرى	١٣٠,٩٣	١٥٤,٥٣	١٤٦,٤٧	١٤٣,٩٨	٥٣٥,٧	٥٢٧,٦٣	٤٩٠,٧٣	٥١٨,٠٢
Fe	١٣٩,٧	١٥٧,٧٩	١٤٨,٣٣	١٤٨,٦١	٥٤٠,٣٧	٥٣٣,٣	٤٩٤,٢	٥٢٢,٦٥
Zn	١٣٦,٧٣	١٥٥,٧	١٤٧,٥٣	١٤٦,٦٥	٥٣٩,٢٣	٥٢٩,٥	٤٩٢,٧٣	٥٢٠,٤٩
Cu	١٣٤,٧٣	١٥٥,٠٣	١٤٧,٣	١٤٥,٦٩	٥٣٧,٥	٥٢٩,٩٣	٤٩١,٨٣	٥١٩,٧٥
Fe+Zn	١٤٢,٨	١٥٩,٣٧	١٤٩,٢٧	١٥٠,٤٨	٥٤٣,٣٣	٥٣٤,٦٧	٤٩٦,٧٣	٥٢٤,٩١
Fe+Cu	١٤٠,٧٣	١٥٨,٣	١٤٨,٩	١٤٩,٣١	٥٤١,٢٣	٥٣٢,٥	٤٩٥,٢	٥٢٢,٩٨
Zn+Cu	١٣٩,٦	١٥٧,٦٣	١٤٧,٦٧	١٤٨,٣	٥٣٩,٦٧	٥٣١,٨٧	٤٩٣,٣	٥٢١,٦١
Fe+Zn+Cu	١٤٥,٤٧	١٦١,٥٧	١٥١,٠٧	١٥٢,٧٠	٥٤٦,١٣	٥٣٧,٢٣	٤٩٧,٩٣	٥٢٧,٠٩
المعدل	١٣٨,٨٤	١٥٧,٤٩	١٤٨,٣٧		٥٤٠,٣٩	٥٣٢,٠٩	٤٩٤,٠٨	

أ.ف.م 0.01 للهجن الفردية= ٠,٨٠

أ.ف.م 0.01 للعناصر الغذائية = ٠,٦٧

= ٠,٥٧

أ.ف.م 0.01 ١ للتداخل بين الهجن الفردية والعناصر الغذائية = ١,١٥

= ٠,٩٨

أ.ف.م 0.01 = ٢,٥٩

أ.ف.م 0.01

أ.ف.م 0.01

عدد الحبوب في العرنوص:

ادت اضافة العناصر الغذائية (Feو Zn و Cu) الى زيادة عدد الحبوب في العرنوص (جدول ٤)، فاضافة (Fe و Zn و Cu) زادت من عدد حبوب العرنوص بنسبة ٤ % مقارنة بمعاملة المقارنة ، عموماً ان اضافة العناصر كل على انفراد أو كل أثنين معاً أو جميعها أدت الى حصول اختلافات عالية المعنوية فيما بينها. وان المعاملات التي احتوت الحديد كانت الاكثر فعالية في زيادة عدد الحبوب في العرنوص وهذا ما أكده الباحثون [11 و25] . أختلفت الهجن الفردية للذرة الصفراء فيما بينها اختلافاً عالي المعنوية بعدد حبوب العرنوص ، تفوق الهجين الفردي (ZP607 × R153) وحقق أعلى عدد حبوب للعرنوص بلغ ٤٦٠,٩٢ حبة متفوقاً على بقية الهجن الفردية و كان أقل عدد حبوب للعرنوص للهجين (ZP607 × OH40) اذ انخفض بنسبة ٣ % عن الهجين الفردي (ZP607 × R153). اختلفت استجابة الهجن الفردية اختلافاً عالي المعنوية وفقاً لمعاملات اضافة العناصر (Fe , Zn و Cu). أعطت التوليفة من الهجين الفردي (ZP607 × R153) والمعاملة السمادية (Cu + Zn + Fe) أكثر عدد حبوب للعرنوص تلتها توليفة الهجين الفردي (R153 × W13R) والمعاملة السمادية (Cu + Zn + Fe) وأخيراً الهجين الفردي (ZP607 × R153) مع المعاملة السمادية (Zn + Fe).

عدد الحبوب في الصف:

يبين جدول (٤) الاختلافات العالية المعنوية بين معاملات اضافة العناصر الغذائية الصغرى اذ تفوقت المعاملة (Cu + Zn + Fe) بأعلى عدد حبوب للصف بلغ (٣١,٥٩) حبة. وهذا التفوق شكل نسبة زيادة ١٢ % عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل عدد حبوب في الصف. ويلاحظ ان وجود الحديد مع أي معاملة من المعاملات أدى الى زيادة عدد الحبوب في الصف. كما اختلفت الهجن[فيما بينها اختلافاً عالي المعنوية في عدد الحبوب في الصف وهذا ما أكده 11] اذ تفوق الهجين الفردي (ZP607 × R153) بأعلى معدل لعدد

الحبوب في الصف (٣٠,٤٢) حبة. وبنسبة زيادة ٧ % عن الهجين الفردي (R153 × W13R) الذي أعطى أقل عدد للحبوب في الصف. اختلفت استجابة الهجن الفردية في عدد الحبوب في الصف باختلاف معاملة اضافة العناصر الغذائية (Fe , Zn و Cu) ، تفوقت التوليفة (R153 × ZP607) والمعاملة السمادية (Fe + Cu + Zn) على جميع التوليفات ، تلتها التوليفة الهجين الفردي (ZP607 × OH40) والمعاملة السمادية (Fe + Cu + Zn) ثم الهجين الفردي (R153 × ZP607) والمعاملة السمادية (Fe + Cu Zn). نستنتج ان وجود أكثر من عنصر من المغذيات الصغرى في المعاملة السمادية له تأثير ايجابي في زيادة عدد الحبوب في الصف.

جدول (٤): معدلات تاثيرات الهجن الفردية للذرة الصفراء والعناصر الغذائية الصغرى Feو Znو Cu في عدد الحبوب في العرنوص والصف .

الهجن الفردية / العناصر الغذائية	عدد الحبوب في العرنوص				عدد الحبوب في الصف			
	OH40 X ZP607	W13R X R153	ZP607 X R135	المعدل	OH4 X ZP607	W13R X R153	ZP607 X R135	المعدل
بدون اضافة عناصر غذائية	٤٤١,٦٧	٤٤٥,٣٣	٤٥٠,٦٧	٤٤٥,٨٩	٢٧,٦	٢٦,٦٧	٢٩,٠٧	٢٧,٧٨
صغرى Fe	٤٤٩,٦٧	٤٥٦,٣٣	٤٥٩,٦٧	٤٥٥,٢٢	٢٩,٠	٢٨,٤	٣٠,٢٧	٢٩,٢٢
Zn	٤٤٥,٣٣	٤٥٢,٦٧	٤٥٥,٣٣	٤٥١,١١	٢٨,٣٣	٢٧,٣٠	٢٩,٦٣	٢٨,٤٢
Cu	٤٤٥,٦٧	٤٥٠,٣٣	٤٥٤,٠	٤٥٠,٠	٢٨,٢	٢٧,١٧	٢٩,٣	٢٨,٢٣
Fe+Zn	٤٥١,٦٧	٤٦٣,٣٣	٤٦٧,٠	٤٦٠,٦٧	٣٠,٥	٢٩,٢	٣١,٢٧	٣٠,٣٢
Fe+Cu	٤٥٠,٣٣	٤٦٠,٦٧	٤٦٣,٦٧	٤٥٨,٢٢	٢٩,٧	٢٩,٠	٣٠,٩	٢٩,٨٧
Zn+Cu	٤٤٩,٦٧	٤٥٨,٣٣	٤٦١,٦٧	٤٥٦,٥٦	٢٩,٠٣	٢٨,٥٧	٣٠,٠٦	٢٩,٢٢
Fe+Zn+Cu	٤٥٧,٠	٤٧١,٣٣	٤٧٥,٣٣	٤٦٢,٨٩	٣١,٦٧	٣٠,٢٧	٣٢,٨٣	٣١,٥٩
المعدل	٤٤٨,٨٨	٤٥٧,٢٩	٤٦٠,٩٢		٢٩,٢٥	٢٨,٣٣	٣٠,٤٢	

أ.ف.م 0.01 للهجن الفردية = ١,٧٣١

أ.ف.م 0.01 للعناصر الغذائية = ١,٥٩

أ.ف.م 0.01 = ٠,٣٢

أ.ف.م 0.01 = ٠,٥٠

أ.ف.م 0.01 للتداخل بين الهجن
الفردية والعناصر الغذائية = ٢,٧٥ أ.ف.م = NS

وزن ١٠٠٠ حبة:

ادت اضافة العناصر الغذائية الصغرى الى اختلافات عالية المعنوية في معدل وزن ١٠٠٠ حبة غم (جدول،٥) اذ بلغت الزيادة (٦,٢٧) غم بين المعاملة المتفوقة (Cu+Zn+Fe) ومعاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل لوزن ١٠٠٠ حبة و ربما تعود هذه الزيادة في وزن الحبوب الى زيادة المدة الفعالة لامتلاء الحبوب وزيادة المساحة الورقية وتاخير الشيخوخة جدولان (٢،١) وهذا ماكده العديد من الباحثين [4 و10 و11 و27] . اختلفت الهجن الفردية للذرة الصفراء في وزن ١٠٠٠ حبة اختلافا عالي المعنوية اذ اعطى الهجين (R153*W13R) اعلى معدل لوزن ١٠٠٠ حبة (١٩٥,٣٨)غم متفوقا بذلك على بقية الهجن الفردية وبزيادة ٨% و٦% على الهجين (ZP607*OH40) والهجين (R153*ZP607) بالتتابع . اختلفت استجابة الهجن الفردية لهذه الصفة اختلافا عالي المعنوية باختلاف معاملات اضافة العناصر الغذائية الصغرى و تفوقت توليفة الهجين الفردي (R153*W13R) والمعاملة (Cu+Zn+Fe) باعلى معدل لوزن ١٠٠٠ حبة (١٩٨,١٣) غم وشابهتها التوليفة الهجين الفردي (R153*W13R) والمعاملة (Zn+Fe) .

حاصل الحبوب (طن / هــ):

يوضح جدول (٥) ان الحاصل الكلي زاد بكمية ٠,٨١ طن / هــ أي بنسبة ٩% باضافة العناصر الغذائية الصغرى ، اختلفت المعاملات باضافة العناصر الغذائية الصغرى اختلافا عالي المعنوية اذ تفوقت المعاملة (Cu+Zn+Fe) باعلى معدل لحاصل الحبوب (٩,٢٨) طن / هــ على جميع معاملات اضافة العناصر . تشابهت المعاملات((,Fe) و(Cu+Fe) و (Zn+Fe)) فيما بينها في معدل حاصل الحبوب . كما تشابهت المعاملات (Zn) و((Cu+Zn) و (Cu). وتتفق النتيجة مع ماتوصل اليه [10 و11] واختلفت الهجن الفردية اختلافا عالي المعنوية فيما بينها في حاصل الحبوب طن/هــ و تفوق الهجين الفردي (R153*W13R) باعلى حاصل حبوب (٨,٨٧) طن/ هــ تلاه الهجين الفردي (ZP607*OH40) ثم الهجين الفردي (R153*ZP607) .

وهذه النتيجة تتفق مع ماتوصل اليه الباحثون [27 و28 و29 و31,30] ، اختلفت استجابة الهجن الفردية للذرة الصفراء اختلافا عالي المعنوية باختلاف معاملات اضافة العناصر الغذائية الصغرى وتفوقت التوليفة من الهجن (R153*W13R) ومعاملة الاضافة (Cu+Zn+Fe) باعلى معدل لحاصل الحبوب (٩,٣٩) طن / هــ تلتها التوليفة (ZP607*OH40) وباضافة (Cu+Zn+Fe) ثم التوليفة (R153*ZP607) واضافة (Cu+Zn+Fe) . بشكل عام ان وجود الحديد في أي معاملة اضافة للعناصر الغذائية الصغرى سواء كان بمفرده او مع أي عنصر اخر او عنصرين فانه ادى مع أي هجين فردي الى وجود توليفات زادت كمية حاصل الحبوب الذرة الصفراء . يستنتج من البحث اختلاف الهجن الفردية في استجابتها لاضافة العناصر الغذائية الصغرى Cu,Zn,Fe سواء كانت كلاً على انفراد او احدهما مع الاخر او جميعها معاً [31 و32].

جدول (٥): معدلات تاثيرات الهجن الفردية للذرة الصفراء والعناصر الغذائية الصغرى Feو Znو Cu في وزن الف حبة (غم) وحاصل الحبوب (طن / هــ)

الهجن الفردية / العناصر الغذائية	وزن الف حبة (غم)				حاصل الحبوب (طن / هــ)			
	OH40 X ZP607	W13R X R153	ZP607 X R153	المعدل	OH40 X ZP607	W13R X R153	ZP607 X R153	المعدل
بدون اضافة عناصر غذائية صغرى	١٧٧,٨٧	١٩٣,٠١	١٧٩,٩	١٨٣,٦٢	٨,٥٤	٨,٦	٨,٢٦	٨,٤٧
Fe	١٨٠,٦٣	١٩٥,٢٧	١٨٣,٧٣	١٨٦,٨٨	٨,٨٤	٨,٨٧	٨,٨١	٨,٨٤
Zn	١٧٩,٤٧	١٩٤,٤٣	١٨٠,٠٧	١٨٤,٦٦	٨,٧٧	٨,٧٧	٨,٥٨	٨,٧١
Cu	١٧٨,٤٣	١٩٣,٩	١٨٠,٩٧	١٨٤,٤٣	٨,٦٣	٨,٧٤	٨,٥٣	٨,٦٣
Fe+Zn	١٨٢,٠	١٩٧,٠٣	١٨٥,٨٧	١٨٨,٣	٨,٨٨	٨,٩٥	٨,٨٦	٨,٩٠
Fe+Cu	١٨١,٠٧	١٩٥,٥	١٨٤,٤٣	١٨٧,٠	٨,٨١	٨,٨٨	٨,٨٤	٨,٨٤
Zn+Cu	١٨٠,٢٣	١٩٤,٦٧	١٨٢,٨١	١٨٥,٩٢	٨,٦٩	٨,٧٨	٨,٦٢	٨,٧٠
Fe+Zn+Cu	١٨٣,٦	١٩٨,١٣	١٨٧,٩٣	١٨٩,٨٩	٩,٢٧	٩,٣٩	٩,١٧	٩,٢٨
المعدل	١٨٠,٤١	١٩٥,٣٨	١٨٣,٢٢		٨,٨٠	٨,٨٧	٨,٧١	

أ.ف.م 0.01 للهجن الفردية = ١,٠١

أ.ف.م 0.01 للعناصر الغذائية = ٠,٧١

أ.ف.م 0.05 للتداخل بين الهجن الفردية والعناصر الغذائية = 1.04

أ.ف.م 0.01 = ٠,٠٦

أ.ف.م 0.01 = ٠,٠٩

أ.ف.م 0.01 = ٠,١٦

جدول (٦): متوسطات المربعات لتحليل التباين للصفات المدروسة

مصادر الاختلاف / الصفـــة	درجة الحرية	ارتفاع النبات (سم)	المدة من الزراعة الى ٥٠% تزهيرذكري	المدة من التزهير الذكري الى التزهير الانثوي	المساحة الورقية (سم٢)	عدد الحبوب عرنوص	عدد الحبوب/ صغف	وزن ١٠٠٠ حبة (غم)	حاصل الحبوب كغم / هــ
المكررات	٢								
التراكيب الوراثية	٢	٢٠٩٣,٥**	٣٧,٤**	١٤٤,٨٥**	٢٩٢٥٠,٩٨**	٩١٥,٩٣**	٢٥,٤٦٥**	١٤٧٨,٣**	٠,١٣٣**
الخطأ a	٤	٠,٣٦٥٥	٠,٢١١٧	٠,٣٢٥	١٥,١٦٨	١,٧٠٢	٠,٣٢٢	١,٠٤	٠,٠١٠٤
معاملات اضافة العناصر الصغرى	٧	٦٨,٧٠٧**	٧,٣**	١٢,٧٣٥**	٥٣٠,٠٣**	٤٢٤,٧٥**	١٣,٥٤٧**	٣٧,٩٦**	٠,٠٩**
التداخل بين التراكيب الوراثية والعناصر الغذائية	١٤	٨,٨٦٥**	٠,٥٦٨**	٠,٤٧٣*	٣٢,٢٠٦**	١٢,٧٢٤**	٠,١٣ Ns *	١,٢٤٢*	٠,١٥٧**
الخطا التجريبي b	٤٢	٠,٢٧٥	٠,٠٢	٠,١٧٨٩	١١,٩١٢	١,٥٥٥	٠,١٥٧	٠,٣١٨	٠,٠٠٥٠٩

* Ns = غير معنوي

المصادر:

1- Schmitt. L. DieSpurennaehrstoff in der moderner Dungerichrs. J.D. Sauerlander-Frank furt-Main. 1965.

٢- ابو ضاحي ، يوسف محمد واليونس، مؤيد أحمد ، *دليل تغذية النبات*، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مطبعة جامعة الموصل ، ١٩٨٨.

3- Welch, R.M. ". Micro-Nutrient nutrition crit." *Rev. plant Sci*. 14:49-82. 1995.

4- Marschner, H.. *Mineral Nutrition of higher plants* PP: 1-888. Academic press, London,. 1995.

5- Fageria, N.K., Baligar, V."Response of corn. Mono bean. Upland rice, corn wheat and soybean to fertility of auxisol",*Journal of plant Nutrition New York*, 20: 1279-1289, 1997.

6- Fageria, N.K. buligar, V.C. clark, R.B. ".Micro nutrient in crop production", *Advances in Agronomy,* New York, 77: 189-272. 2002.

7- Baligar, V.C., Fageria, N.K.." Nutrient use efficiency in plants". *Communication in soil science and plant Analysis*, New York, V. 32. P. 921-950. 2001.

8- Yang, X. and Romheld. V.*Physiological and genetic aspects of micronutrient up take by higher plant. In plant Nutrition*-Molecular Biology and Genetics. Proceeding of sixth. pp.684. 1999.

9- Elsahookie, M.M.. "Identifying favorable genes to improve elite single cross Inbreds". *Iraqi. J. Agric. Sci*. 33 (5): Lin press. 2002.

10- Mahmood, M.M,A.B.A,Wahdan,and A.B. Awath . ".Response of Wheat and Maize cropping sequence in a calcareous soil to some mineral or chelated micronutrient forms added to soil in combination fayoum". *.J. of Agric .Res*.25-39. 2006.

11- Ziaeian. A.H. and M.J. Malakout. "Effect of Fe, Mn, Zn and Cu fertilization on the yield and grain quality of wheat in the caleareous soils of Iran". *Plant Nutrition*. 22. 978-986. 2002.

12- Cukmak, I. Toran, B., Ercnoglu, B. Ozturk ; L., Mars; H.; Kalaycim, and Ekiz, H. "Morphological and physiological differences in cereals in response to zinc deficiency". *Euphytica*. 100: 1-10. 1998.

13- Bouis, H. "Eurichment of food staples through plant breeding A new strategy for fighting micronutrient malnutrition" *nutrition Rev*. 50: 131-137. 1996.

١٤- صالح ، عبد الكريم ، *فسلجة العناصر الغذائية في النبات* ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة صلاح الدين ، مطبعة جامعة الموصل ، ١٩٨٨.

15- Elsahookie, M.M.. *Maize production and breeding* . coll. Of Agric. univ. of Baghdad, PP. 398. 1990

16- Fageria, N.K.; baligar, V.C., Jomes, C.A. *Growth and mineral nutrition of field crops*. Zed. New York. M. Dekker. P. 624, 1997.

17- Martin, P. 2002. "Micro-nutrient deficiency in Asia and the pacific" *Bora. Europe limited, UK, at,. TFA. Regional conference for Asia and the pacific Singapore*, 18-20 *.2002*.

18- Goh, S.I., Mehla, D.S. and Rashid. M." Effect zinc Iron and copper on yield and yield components of wheat variety". *Pakistan. J. of soil Sci*. 16: 1-6.2000.

19- Murillo, J.M., Moreno F., Cabera, Ferandez-boy, E.." Lowering the fertilization rate for corn monocropping : nutritional parameters". *Journal of the science of food Agriculture*. 73: 383-390. 1997.

٢٠- ضايف ، عبد الامير، " الاداء وقوة الهجين في هجن الذرة الصفراء المتأثرة لعدد السلالات الابوية "، *مجلة آباء للابحاث الزراعية*، المجلد ٥، العدد ٢. ص ١١٢-١٢٥، ١٩٩٩.

21-Elsohookie, M.M. "Genetic vuluerability. Iraq". *J. Agric. Sci*. 30 (2): 259-270. 1999.

23-Steel ,R.G.,and J.H.Torrie.."Principles and procedures of statistics .Mc graw hill book company" .Inc USA pp.485. 1980

٢٤- سعد الله ، حسن احمد بكار محمد الحياوي وعدنان خلف محمد ونوئيل زياجدو ، " استجابة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء الى مستويات التسميد والكثافة النباتية" ، *مجلة الزراعة العراقية*، ٣ (٢): ص ٤١-١٩٩٨، ٥٠.

٢٥-Ouzounidou, G.; Ciamporova, M.J. Moustakas, M.J. Karrtaglis", Response of maize plants copper stress. Grouth mineral content and ultra structure of roots". *Environmental* P: 167-176. 1995.

26-Tonaka, A. and S. Yosida.." Nutritional disorders of the rice plant in Asia IRR". *Techn. Bull*. 10. 1970.

27- Wuhaib. K. M.. . *Maize Genotypes response to nitrogen levels and plant population*. Ph D. Agronmy.sci.,Department ,Agriculture college, University Of Baghdad ,Iraq .2004.

28-Hergert, G.W., Nordquist, P.T., Petersen, J.L., Skates, B.A. "Fertilizer crop management practices for improving maize yields on high pH Soils". *Journal of plant Nutrition* 19:1223-1233. 1996.

29-Randall, C.W., Evans. S.D., Iraq avarapu, T.K. "Long term P. and K .Applications Effect on corn and soybean yields and plant P. and K. to concentrations. *Journal of Production Agric*. 10: 572-580. 1997.

30-Fageria, N.K.. "Influence of micronutrient and dry matter yield and interaction with other nutrients in annual crops". *Pesq. Agro. Brasilia*. 37: 1765-1772. 2002.

31-Van campen, D.R and Glahn R.P.. "Micronutrient bioavala. ability techniques. accuracy, problems and limitations" *field crops Res*. 60: 93-113.1999.

32-Velemis, D., Almatiotis, D., Bladeno poulou, and karapetsas, N." Yield of maize at vegaritis area in northern". *Greece* 50: 227-233. . 2002