استخدام حامض الهيوميك وبعض المخصبات الحيوية في تقليل معدلات التسميد النتروجيني لمحصول الذرة الشامية *Zea mays* L. بطريقة الري السيحي

ابراهيم خلف احمد [1] جاسم محمد عزيز [1]

[1] جامعة تكريت - كلية الزراعة

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية لمعرفة تاثير حامض الهيوميك وبعض المخصبات الحيوية لغرض التقليل من استخدام الاسمدة النتروجينية في محصول الذرة الشامية على وفق تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاث مكررات شمل كل مكرر (14) معاملة عاملية هي التوافيق بين العوامل المدروسة اذ شمل التسميد العضوي بالهيوميك مستويين احدهما بالأضافة والأخر بدون اضافة اذ اضيف بمعدل 16كغم.هكتار$^{-1}$ تم اضافتها بعد 20 يوم من الزراعة ونصفه الأخر بعد 40 يوم من الزراعة اما العامل الثاني شمل توافيق من التسميد الحيوي تمثلت ببكتريا Azotobacter و Azospirillum بمفردها وكذلكAzotobacter و Azospirillum بإضافة N20 وAzotobacter و Azospirillum مع اضافة N كغم40 ومعاملة التوصية السمادية 60كغم N . اظهرت النتائج ان المعاملة بحامض الهيوميك ادت الى زيادة معنوية في التزهير الانثوي عند 50% (66.57يوم) ووزن300حبة (41.19غم) وحاصل الحبوب غم.نبات$^{-1}$ (165.6) وحاصل الحبوب الكلي (8818 كغم.هكتار) ودليل الحصاد (0.45)، واظهرت المعاملة Azospirillum+40 تفوقا معنويا في ارتفاع النبات (140.3سم) وعدد العرانيص.نبات$^{-1}$ (2.46) عرنوص، وان معاملة Azospirillum تفوقت في عدد صفوف العرنوص(15.05)صف وعدد حبوب العرنوص(567)حبة ودليل الحصاد(0.47%) بينما معاملة Azotobacter تفوقت في نسبة الأنفلاق(98.66%) والتزهير الذكري والتزهير الانثوي(59.66) و (63.83) يوم على التوالي. فيما تفوقت معاملة Azotobacter+N40 في نسبة البروتين (3.14%). اما تداخل حامض الهيوميك مع Azospirillum بمفرده و Azotobacter بمفرده او بأضافة مستويات من التوصية النتروجينية اظهر تفوقا في عدد صفوف العرنوص(15.70) صف والتزهير الذكري والتزهير الانثوي (59.66) و(64.00) يوم على التوالي ووزن300حبة (42.66غم) وعدد عرانيص. نبات$^{-1}$(2.53) عرنوص و النسبة المئوية للبروتين (3.18%).

الكلمات المفتاحية: ذرة شامية، حامض الهيوميك، مخصبات حيوية.

Use of Humic Acid and Some Bio-Fertilizers in Decreasing of Nitrogen Fertilization Rates in Pop Corn (*Zea mays* L.) by normal irrigation

Ibrahim Khalaf Ahmed [1] Gassim Mohamed Aziz [1]

[1] University of Tikrit - College of Agriculture

Abstract

A field experiment was carried out through summer of 2017 in Kirkuk university –Agricutural experimental research station in Al-saiada to planting pop corn as factorial experiment in RCBD design with three replicates ، every replicate included(14) factorid treatment as acombination between studed factors ،the organic fertilization with humic acid was in two levels، first by adding and other with out adding ، as arrange 16kg/h. after 20 days the other half after 40days from planting، while the second factor was combination from bio-fertilizer included Azotobacter، Azospirillum as single، and Azotobacter and Azospirillum by adding 20N، Azotobacter and Azospirillum with adding 40Nand the recommendation fertilizer 60kg N with adding to it.The result showed that the treatment of humic acid caused to significaut in creasing in 50% of female flowering (66.57day). weight of 300 kernels(41.19gm)to tall grain yield(165.6gm/plant) and harvest index(0.45). The treatment Azospirillum+40 showed significantly surpass in plant (2.46). The treatment Azospirillum was surpassed in number of ear rows (15.05). number of ear grains(567). Harvest index(0.47%)While the treatment Azotobacter was surpassed in exploding ratio(98.66%)and male and female flowering(59.66 and 63.83 days) respectively. While the treatment Azotobacter+40N was surpassed in protein ratio(3.14%). The interaction between humic acid with Azospirllium alone and Azotobacter alone or by adding levels of nitrogen recommended nitrogen amuomunt was surpassed in number of ear rows (15.70) and male with female flowering (59.66 and 64.00 days) respectively. Weight of 300 kernels(42.66 gm) number of ears per plant(2.53) and protein percentage(3.18%).

Key words: Popcorn، Humic acid، Biofertilizer

المقدمة

تعد الذرة الشامية (*Zea mays* L.(everta من بين أهم انواع الذرة الصفراء والتي تتميز بأنها ذات اهمية اقتصادية كبيرة اضافة الى انها ذات محتوى عالي من النشأ والذي يتميز بأحتواءه على نسبة قليلة جداً من الماء الذي يسبب الأنفلاق عند مرورها بدرجات حرارية عالية، وبدأ الطلب عليها بتزايد لأستهلاك بذورها مباشرة بعد تعرضها للحرارة وكذلك لدخولها في العديد من الصناعات التحويلية كحال الذرة الصفراء،عرفت قبل اكتشاف امريكا منذ عام 1942 من قبل كولومبس (Jele،2012). يعد التسميد من العوامل المهمة والضرورية والتي تميزت بدورها العالي في نمو وأنتاجية محصول الذرة الشامية اذ أدى استعمال السماد الكيمياوي بأنواعه الى حدوث اثار بيئية ضارة وسلبية بالنسبة للقطاع الزراعي ويتم العمل حالياً بأستخدام الأسمدة الحيوية والتي بدورها تتميز في زيادة انتاجية الحاصل والحفاظ على النبات والتربة بالإضافة الى الحصول على بيئة نظيفة خالية من أثار الملوثات التي تسببها الأسمدة الكيميائية (Guixin واخرون،2008). ان الأسمدة الحيوية تمتاز بأن احماضها الأمينية تعمل على تحفيز النبات في مجال مقاومة الأثار السلبية للبيئة (Abd-Almawgoudواخرون2011). وهناك تقنيات اخرى تستعمل كبدائل للأسمدة الكيميائية من اهمها استخدام الأسمدة العضوية والتي تعتبر من اهم المصادر الغذائية للنبات ومأمونة من النواحي البيئية مقارنة بالأسمدة الكيميائية فضلاً عن قابليتها على زيادة استعمال السماد الكيميائي في نفس الوقت (الكرطاني والطائي،2011). اشارSwati واخرون(2011)انه عند تلقيح الذرة الصفراء ببكتريا الأزوسبيريليم حصول زيادة معنوية فيما يخص حاصل الحبوب بنسبة 12.87-12.67% للعامين 2009-2010 . وجد Martin واخرون(2011) أنه بتلقيح بكتريا الأزوتوباكتر مع50% من التوصية السمادية للنتروجين للذرة الصفراء أعطى زيادة معنوية في النتروجين الجاهز وكذلك الزيادة من ارتفاعات النبات وطول جذورها و وزنها الجاف بالمقارنة بالتوصية السمادية الكلية 100%للتسميد النتروجيني. وجد Amiri و Rafiee (2013)انه عند التلقيح لبذور الذرة الصفراء بمعدل 2كغم هكتار$^{-1}$ من اللقاح البكتيري (Azotobacter و Azospirllium)أعطى زيادة في حاصل الحبوب من 9.65 الى 11.35طن هكتار$^{-1}$ بالمقارنة عند اضافة 1كغم هكتار$^{-1}$ من اللقاح. وجد غازي وهذيلي (2015)ان هناك أثرا معنويا عند التداخل بين السماد العضوي والسماد الحيوي في أغلب الصفات مثل حاصل الحبوب والمساحة الورقية، وزن1000حبة وعدد الايام للتزهير الذكري والأنثوي عند50% من النضج. أشار فقيرة والشعبي (2015) في دراسة اجريت على محصول الذرة الشامية عن طريق اضافة معدلات مختلفة من التسميد الحيوي اذ بينت النتائج ان للتسميد الحيوي أثرا معنويا في الصفات المدروسة وتفوقت معامله التسميد بمعدل 2لتر هكتار$^{-1}$ فيما يخص عدد الحبوب في العرنوص وفي صفوف العرنوص بالإضافة الى عدد الصفوف في كل عرنوص وعدد الحبوب في كل صف وارتفاع النبات. كذلك أشار الكرطاني والطائي(2011) أن نبات الذرة الصفراء المعامل بحامض الهيومك تفوق معنويا في صفة الارتفاع النباتي وحاصل الحبوب والوزن الجاف خضريا مقارنة مع النباتات غير المعاملة. بين Shahryari واخرون(2011)انه عند رش نباتات الذرة الصفراء بحامض الهيومك ادى ذلك الى زيادة في ارتفاع الساق وقطر الساق اضافة الى غلة الحبوب بسبب ان حامض الهيومك يزيد من الأمتصاص الأيوني احادي التكافؤ مثل البوتاسيوم والأمونيوم. اشار السعدون والعبيدي(2014) من خلال بحثهم بخصوص استجابة محصول الذرة الصفراء للتسميد العضوي بحامض الهيومك وبمستويات مختلفة(0و100و200)كغم. هكتار$^{-1}$ اذ اظهرت النتائج تفوق المعاملة 200كغم. هكتار$^{-1}$ على المعاملات الأخرى في صفات ارتفاع النبات والمساحة الورقية وحاصل النبات و وزن 500حبة وعدد حبوب العرنوص والحاصل الكلي للنباتات. اشارZaied واخرون(2009)بان التسميد النتروجيني يقوم بتجهيز النباتات بعنصر النتروجين وهذا يؤدي الى استطالة الاجزاء النباتية بسبب انقسام الخلايا. توصل الجبوري(2013) عند دراسته لمعرفة تأثير كل من التسميد النتروجيني والحيوي EMI في صفات النمو والحاصل لمحصول الذرة الصفراء اذ تم استخدام مستويين من السماد النتروجيني (0 و120)كغم Nهكتار$^{-1}$ واشارت النتائج الى تفوق معاملة التسميد النتروجيني 120كغمNهكتار$^{-1}$ معنويا مع معاملة المقارنة في صفات(ارتفاع النبات والمساحة الورقية والتزهير الذكري والتزهير الأنثوي ودليل المساحة الورقية والحاصل الجاف للسيقان والاوراق وعدد الصفوف للعرنوص وعدد الحبوب في كل صف و وزن500حبة ودليل الحصاد والنسبة المئوية للبروتين). توصل المعيني والحمداني(2017)انه بمجرد أضافة التسميد النتروجيني لمحصول الذرة الصفراء فأنه أعطى زيادة معنوية فيما يخص حاصل الحبوب ومكوناته (عدد الحبوب\عرنوص، وزن 100حبة) اذ كان أعلى حاصل حبوبي هو 5145 كغم هكتار$^{-1}$. بين جاسم وغني(2015)عند دراسة تأثير الإضافة الأرضية للنتروجين والكبريت في نمو محصول الذرة الشامية وبثلاث مستويات تسميد نتروجيني وهي(0و200و300)كغم. هكتار$^{-1}$ اذ اشارت النتائج الى تفوق مستوى سماد اليوريا (200كغم. هكتار$^{-1}$)معنويا واعطى اعلى متوسط من(ارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الاوراق\نبات والوزن الجاف وعدد الصفوف للعرنوص وعدد الحبوب\صف ووزن 300حبة وحاصل النبات).

تهدف هذه الدراسة إلى استخدام نوعين من البكتريا المثبتة للنتروجين حرة المعيشة Azotobacter و Azospirillum مع مستويات مختلفة من النتروجين ومقارنتها مع التوصية السمادية من السماد الكيمياوي، ومستويين من حامض الهيوميك وذلك لتقليل معدلات التسميد النتروجيني الذي تعد الذرة الشامية من المحاصيل ذات الاستجابة العالية له لزيادة حاصل الحبوب ومكوناته لكون هذا المحصول يستهلك مباشرة من قبل الأنسان.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في فصل الصيف من عام 2017 في جامعة كركوك.محطة البحوث والتجارب الزراعية-الصيادة اذ تم اجراء العمليات الحقلية كافة من حراثة وتنعيم وتسوية وتم اخذ العينات من التربة قبل الزراعة من مواقع مختلفة

بعمق(صفر-30)سم والظاهرة في الجدول(1) وفق تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاث مكررات شمك كل مكرر (14) معاملة عاملية هي التوافيق بين العوامل المدروسة اذ شمل التسميد العضوي بالهيوميك مستويين احدهما بالأضافة والأخر بدون اضافة حيث اضيف بمعدل 4كغم/دونم تم اضافتها بعد 20 يوم من الزراعة ونصفه الأخر بعد 40 يوم من الزراعة اما العامل الثاني فقد شمل اضافات من التسميد الحيوي تمثلت ببكتريا Azotobacter و Azospirillum مع مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني (0و20و40و60)كغم.هكتار$^{-1}$.

وتم دراسة الصفات: ارتفاع النبات (سم) و المدة الى التزهير الانثوي عند50% (يوم) وعدد عرانيص النبات وعدد حبوب العرنوص ووزن300حبة(غم) وحاصل الحبوب غم.نبات$^{-1}$ و الحاصل البايلوجي ودليل الحصاد.

جدول1 يبين الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل ومياه الري

الصفات	القياس ووحدة المساحة
الطينClay	%22.5
الغرين Silt	%37.5
الرمل Sand	%40
نسجة التربة Soil texture	غرينية مزيجية
كلس	16.75 غم. كغم$^{-1}$
جبس	8.5 غم. كغم$^{-1}$
كربونات	لا يوجد
EC	2.53
PH	7.50
المادة العضوية Organic Material	%1.235
النيتروجين	25.5 ملغم.كغم$^{-1}$
الفسفور	1ملغم. كغم$^{-1}$
البوتاسيوم	40 ملغم. كغم$^{-1}$
الكبريتات	236.436 ملغم. كغم$^{-1}$
الحديد	0.9 ملغم. كغم$^{-1}$
PH الماء	7.6
EC الماء	2.932 Dsm^{-1}

***تم اجراء هذه التحاليل في مختبر ات مديرية زراعة كركوك**

ثم حللت البيانات احصائيا باستخدام جهاز الحاسوب الألي وذلك بالأعتماد على برنامج SAS بتجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D لكل تجربة على حدة وقورنت المتوسطات وفقا لاختبار دنكن متعدد المدى (الراوي وخلف الله، 2000).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات(سم)

يظهر من الجدول 2 أن لإضافة الهيومك والتطبيقات الزراعية وتداخلاتها ذات تأثيرا معنويا على الصفة في الري السيحي. ومن المتوسطات الحسابية لم تكن الفروق معنوية عند الري السيحي والذي بلغ ارتفاع النبات عنده 135.7سم . يلاحظ من تأثير التطبيقات الزراعية ان المعاملة N40+ Azospirllium اعلى متوسطاً بلغ 3 .140 سم، وسبب تفوق التسميد الحيوي هنا يعود الى ان التسميد الحيوي له تأثير ايجابي في امتصاص العناصر الغذائية وبالأخص عنصر النتروجين اذ ان النتروجين يعمل على زيادة انقسام الخلايا وتوسعها وبالتالي يدخل في تكوين الأحماض الأمينية ومنها حامض التربتوفان الذي يدخل في استطالة الخلايا النباتية ومن ثم يسبب زيادة ارتفاع النبات(Zejer Tiaz واخرون،2002)، اما التداخلات لتأثير حامض الهيوميك مع المعاملات الزراعية فقد أظهر اختبار دنكن اختلافات معنوية بين المتوسطات اذ تفوقت معاملة N40+Azospirllium معنوياً عند عدم أضافة الهيوميك اذ بلغت 140.3سم وبفارق غير معنوي مع نفس المعاملة عند أضافة الهيوميك وكذلك مع معاملة N20 +Azotobacter بإضافة وعدم أضافة الهيوميك والتي بلغت 137.3 سم كما تشير النتائج من ان الاسمدة الحيوية قد تلبي حاجة النبات من هذا العنصر سواء كان بمفردها او باضافة نسبة تصل الى 50%من عنصر النتروجين ولكلا النوعين من البكتريا(Rajashree،Premskhary،2009)، وهذه النتائج تتفق مع Martin واخرون(2011) وكذلك مع Poureidi واخرون(2015) الذي بين ان استعمال التسميد الحيوي مع التسميد النتروجيني اعطى فروق معنوية في معدل ارتفاع النبات في نبات الحنطة.

التزهير الأنثوي عند 50%(يوم)

يظهر من الجدول (2عدم وجود تاثير معنوي لأضافه الهيوميك والتداخلات على عكس التطبيقات الزراعية التي كان لها تأثيراً معنوياً في الري السيحي . ومن المتوسطات الحسابية لهذه التأثيرات يلاحظ ان اضافة او عدم اضافة الهيوميك في متوسط عدد أيام للتزهير الأنثوي كانت 66.57 و66.23 يوم في الري السيحي كمعدل لجميع معاملات التسميد الحيوي واضافة عنصر النتروجين بنسب معينة من التوصية السمادية ربما يعزى الى ان الاسمدة الحيوية تعوض تأثير اضافة الهيوميك في هذه الصفة وهذا يتفق مع غازي وهذيلي(2015). كما يلاحظ من تأثير التطبيقات الزراعية عند الري السيحي اعطت ايضا معاملة Azospirillum+N20 بمفردها تبكيرا بالإزهار الانثوي اذ بلغ عدد الايام للتزهير 63.83 يوم اما معاملة Azotobacter فاعطت تاخيرا في التزهير الانثوي بلغ 68.33 وبفارق غير معنوي مع معاملة Azotobacter +N20 وهذا يعني ان طريقة الري قد غيرت من كفاءة البكتريا في تنشيط نمو المحصول ووقت الازهار المبكر نتيجة لقدرتها في تثبيت عنصر النتروجين الذي يدخل في بناء جزيئة الكلوروفيل والاحماض الامينية والنووية والذي ينعكس في تحسين نمو المجموع الجذري Duete واخرون(2009).

اما التداخلات لعاملي الدراسة فقد كان غير معنويا وفقا لاختبار F عند الزراعة بطريقة الري بالرش والري السيحي وهذا يعني ان التطبيقات الزراعية المختلفة قد سلكت سلوكا متشابها باضافة الهيوميك الا ان المتوسطات لتداخل العاملين كانت ذات فروق معنوية وفقا لاختبار دنكن متعدد المدى. ففي الري السيحي يلاحظ ان Azotobacter بمفردها بإضافة وعدم اضافة الهيوميك كانت الابكر في الازهار بعدد ايام 63.66عند الاضافة وبعدم الاضافة كانت 64.00يوم وبفارق معنوي مع معاملة التوصيات السمادية بوجود الهيوميك ومعاملة Azospirillum+N20 بالإضافة وعدم اضافة الهيوميك ومع بقية المعاملات وهذا يتفق مع الجبوري(2013) وغازي وهذيلي(2015) الذين بينوا الى ان هناك اثرا معنويا عند التداخل بين الاسمدة العضوية والحيوية في هذه الصفة.

جدول 2 مصادر الاختلاف ومتوسط التباين ومتوسطات المعاملات لصفتي ارتفاع النبات والتزهير الانثوي

مصادرالاختلاف	درجات الحرية	ارتفاع النبات	التزهير الانثوي
المكررات	2	2280.05	54.16
الهيومك	1	n.s 150.4	n.s 1.16
المعاملات	6	n.s 111.5	** 13.82
التداخل	6	n.s 40.9	n.s 2.77
الخطأ التجريبي	26	55.8	1.57

التطبيقات	ارتفاع النبات			المدة الى التزهير الانثوي		
الزراعية	اضافةهيومك	بدون اضافة	المعدل	اضافةهيومك	بدون اضافة	المعدل
Azospirllium	ab 132.9	ab 140.1	a 136.5	a-e 66.33	a-d 67.00	b 66.66
Azotobacter	ab 126.0	b 129.5	a 127.7	ef 64.00	f 63.66	c 63.83
Azospirllium+N20	b 130.9	ab 133.6	a 132.3	ab 68.00	a 68.66	a 68.33
Azotobacter+N20	ab 137.3	ab 137.3	a 137.3	def 65.00	def 65.00	c 65.00
Azospirllium+N40	ab 133.4	a 140.3	a 140.3	a-d 67.00	ab 68.00	ab 67.55
Azotobacter+N40	b 130.7	a 131.2	a 131.2	abc 67.66	b-f 66.00	ab 66.83
N60+P+K	a 132.0	a 131.8	a 131.8	ab 68.00	c-f 65.33	66.66b
المعدل	a 132.0	a 135.7		المعدل	a 66.57	66.23a

عدد العرانيص .نبات$^{-1}$

يظهر من الجدول (3) عدم وجود تاثير معنوي لإضافة الهيوميك في الري السيحي على عكس المعاملات والتداخلات التي كانت معنوية. ومن المتوسطات الحسابية لهذه التأثيرات يلاحظ ان اضافة او عدم اضافة الهيوميك في عدد العرانيص كانت 2.32 و2.35 بفارق غير معنوي يلاحظ ان تأثير التطبيقات الزراعية في الري السيحي قد تفوقت عند معاملة Azospirillum+N40 واعطت اعلى متوسط بلغ 2.46 بفارق غير معنوي مع معاملة Azotobacter بمفردها او عند اضافة N20 وكذلك معاملتي Azospirillum+N20 والتوصية السمادية وهذا يعني ان المعاملات اعلاه اسهمت في توفير عنصر النتروجين بما يعادل التوصية السمادية بل وقد يتفوق عليها وذلك لكونها تفرز منظمات النمو كالجبرلينات والسايتوكاينينات والاوكسينات والذي قد يرجع زيادة عدد عرانيص النبات الى التوازن الهرموني فيه، كما قد يرجع الى زيادة العناصر الغذائية الاخرى الممتصة من قبل النبات في معاملات التسميد الحيوي وهذا يتفق مع محي وطه(2007). اما التداخل لتاثير حامض الهيوميك مع المعاملات الزراعية فقد تفوقت معاملة Azotobacter+N20 واعطت اعلى عددا لعدد العرانيص في كل نبات بلغت 2.53 بإضافة الهيوميك بفارق غير معنوي مع المعاملات التوافقية Azospirillum+N20 وN40 والتوصية السمادية عند اضافة او عدم اضافة الهيوميك وكذلك معاملة Azospirillumبمفردها عند عدم اضافة الهيوميك بينما

اعطت معاملة Azotobacter+N40 اقل عددا للعرانيص بلغ 2.13 عرنوص وهذا يعني ان المعاملات اعلاه قد لبت حاجة النبات من النتروجين لتوفير متطلبات النمو للمحصول. وهذه النتائج تتفق مع الجبوري(2013)الذي بين بان التسميد الحيويEMI والتسميد النتروجيني المضافين الى نبات الذرة الصفراء اعطى زيادة معنوية في الحاصل وكذلك تتفق مع(Yadar،2011).

عدد الحبوب.عرنوص$^{-1}$

يظهر من الجدول (3) أن إضافة الهيومك لم تكن ذات تأثير معنوي بينما التطبيقات الزراعية وتداخلاتها كانت ذات تأثيرا معنويا، ومن المتوسطات الحسابية لهذه التأثيرات يلاحظ ان الفروق كانت معنوية والذي بلغ متوسط عدد الحبوب\عرنوص بدون اضافة الهيوميك عنده 546.1 حبة، الا أن هذه الفروق الإحصائية لوحظت في الري السيحي وأعطت معاملة Azospirillum بمفردها اعلى متوسطا بلغ 567.0 حبة وبفارق غير معنوي مع متوسط معاملة التوصيات السمادية التي بلغت 555.1 حبة ومعاملة Azotobacterبمفردها وهذا مؤشر على ان الاسمدة الحيوية قد لبت احتياجات النبات من عنصر النتروجين وبالتالي اعطى زيادة في الانتاج وهذه النتائج ايضا تتفق مع فقيرة والشعيبي (2015) الذي بين ان التسميد الحيوي اثر معنويا في صفة عدد الحبوب \عرنوص في نبات الذرة الشامية

جدول 3 مصادر الاختلاف ومتوسط التباين ومتوسطات المعاملات لصفتي عدد عرانيص النبات وعدد حبوب العرنوص.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	عدد عرانيص.نبات	عدد حبوب العرنوص
المكررات	2	0.378	47980
الهيومك	1	n.s 0.008	* 3438
المعاملات	6	* 0.069	** 3549
التداخل	6	* 0.068	** 2872
الخطأ التجريبي	26	0.02	775.6

التطبيقات	عدد عرانيص. نبات			عدد حبوب العرنوص		
الزراعية	اضافةهيومك	بدون اضافة	المعدل	اضافةهيومك	بدون اضافة	المعدل
Azospirllium	2.13 c	2.33 abc	2.23 bc	533.3 bcd	600.6 a	567.0 a
Azotobacter	2.26 abc	2.40 abc	2.33 abc	544.5 bcd	575.6 ab	560.1 a
Azospirllium +N20	2.33 abc	2.46 ab	2.40 ab	542.0 bcd	498.8 d	520.4 b
Azotobacter+ N20	2.53 a	2.13 c	2.33 abc	511.0 cd	504.3 d	507.6 b
Azospirllium +N40	2.46 ab	2.46 ab	2.46 a	499.0 d	576.3 ab	537.6 ab
Azotobacter+ N40	2.20 bc	2.13 c	2.16 c	504.3 d	518.6 cd	511.5 b
N60+P+K	2.33 abc	2.53 a	2.43 ab	562.0 abc	548.3 bcd	555.1 a
المعدل	2.32 a	2.35 a		528.0 b	546.1 a	

وزن 300 حبة(غم)

يبين الجدول (4) عدم وجود اي تاثير لإضافة الهيومك ولا التطبيقات في الري السيحي، ومن المتوسطات الحسابية لهذه التأثيرات يلاحظ بان الفروق لم تكن معنوية والذي بلغ متوسط وزن 300حبة عند اضافة الهيوميك 41.19 غم وهذا يتفق مع Shahryari واخرون (2011)انه في حالة رش نبات الذرة الصفراء بحامض الهيوميك ادى الى زيادة غلة الحبوب وكذلك تتفق مع الكرطاني والطائي(2011).

يلاحظ من تأثير التطبيقات الزراعية في معاملة التوصيات السمادية اعلى متوسطا بلغ 42.33غم وبفارق غير معنوي مع جميع المعاملات التوافقية وهذا يرجع الى ان عنصر النتروجين زاد من المساحة الورقية ومن ثم زيادة عمليات الإضاءة وهذا انعكس على تراكم العناصر الغذائية المخزونة في الحبوب وكذلك زيادة انتاج الطاقة وتكوين ATP وبناء السكريات والبروتينات وتكوين الاحماض النووية التي تخزن في الحبوب وبالتالي زيادة وزن الحبوب(Darrenواخرون،2000)، والجبوري (2013) كذلك يتفق مع جاسم وغني(2015)الذي بين ان التسميد النتروجيني اعطى اعلى متوسط من وزن 300 حبة في نبات الذرة الصفراء. وكذلك تتفق مع السعدون والعبيدي(2014)الذي توصل الى ان المعاملة 200كغم N.هكتار$^{-1}$ تفوقت في صفة وزن300حبة في نبات الذرة الصفراء. اما التداخلات لتأثير حامض الهيوميك مع المعاملات الزراعية فقد تفوقت معاملة Azotobacter اذ اعطت 42.66 بفارق غير معنوي مع معاملة التوصيات السمادية ومعاملة Azospirillum بمفردها ومعاملتها عند اضافة N20 ومعاملة Azotobacter+N20 بإضافة وعدم اضافة الهيوميك

ومعاملة Azotobacter+N40 بإضافة الهيوميك وهذا يشير الى ان الاسمدة الحيوية قد لبت حاجة النبات من عنصر النتروجين وهذا يتفق مع غازي وهذيلي(2015)الذي بين ان التداخل بين السماد العضوي والسماد الحيوي كان له تأثير معنوي في صفة وزن 1000حبة وكذلك مع Bakry (2009) الذي بين ان تداخل الاسمدة الحيوية مع حامض الهيوميك ادى الى حصول زيادة معنوية في وزن 300 حبة.

حاصل الحبوب (غم.نبات$^{-1}$)

يظهر من الجدول (4) أن التطبيقات الزراعية وتداخلاتها كانت ذات تأثيرا معنويا على الصفة على عكس الهيوميك الذي كان غير معنوي في الري السيحي. ومن المتوسطات الحسابية لهذه التأثيرات يلاحظ ان الفروق غير معنوية عند الري السيحي وبوجود الهيوميك والذي بلغ متوسط حاصل الحبوب عنده 165.6غم.نبات$^{-1}$ وهذا يرجع الى التأثير الإيجابي لحامض الهيوميك في زيادة عمليات التمثيل الضوئي وزيادة عمليات تصنيع الغذاء وهذا يتفق مع الجبوري(2013). وكذلك يعود الى زيادة عدد و وزن الحبوب في العرنوص(المهنا واخرون،2015) وهذا يتفق مع الخفاجي(2015) الذي بين ان استخدام حامض الهيوميك وبتركيز2.5مل.لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة حاصل الحبوب. يلاحظ من تأثير التطبيقات الزراعية أن هذه الفروق الإحصائية لم تلاحظ في الري السيحي وأعطت معاملة التوصيات السمادية اعلى متوسطاً بلغ 187.6 غم.نبات$^{-1}$ وبفارق غير معنوي مع معاملةAzospirillum بمفردها ومعاملةAzotobacter بمفردها وهذا يعود الى ان التسميد النتروجيني زاد من صفة المساحة الورقية وحافظ على نشاط الاوراق ومن ثم زيادة المادة الجافة وهذا كان له دور ايجابي في زيادة هذه الصفة وهذا يتفق مع النعيمي والفلاحي(2014)الذي بين ان اضافة التسميد النتروجيني الى محصول الذرة الصفراء قد اعطى زيادة معنوية في حاصل الحبوب الكلي اما التداخلات لتأثير حامض الهيوميك مع المعاملات الزراعية في الري السيحي فقد تفوقت معاملة التوصيات السمادية بعدم وجود الهيوميك وبلغت 207غم.نبات$^{-1}$ وبفارق غير معنوي مع معاملةAzospirllium بمفردها التي بلغت 194.3غم.نبات$^{-1}$ ومعاملة Azotobacter بمفردها عند عدم اضافة الهيوميك وهذا يتفق مع ظاهر والهلالي(2015) الذي بين ان استعمال بكتريا الأزوتوباكتر مع نسبة معينة من التسميد النتروجيني اضافة الى التسميد العضوي ادى ذلك الى زيادة في الوزن الجاف للنبات.

جدول 4 مصادر الاختلاف ومتوسط التباين ومتوسطات المعاملات لصفتي وزن300 حبة غمز نبات وحاصل الحبوب غم نبات.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	وزن 300حبة	حاصل الحبوب غم. نبات
المكررات	2	257.2	5868.3
الهيومك	1	6.09 n.s	353.2 n.s
المعاملات	6	3.85 n.s	1480.7 **
التداخل	6	8.31 *	2254.3 **
الخطأ التجريبي	26	3.26	193.7

التطبيقات الزراعية	وزن300حبة			حاصل الحبوب غم. نبات		
	اضافة هيومك	بدون اضافة	المعدل	اضافةهيومك	بدون اضافة	المعدل
Azospirllium	40.00 abc	41.00 abc	40.50 a	148 d-g	194.3 ab	171.2 ab
Azotobacter	42.66 a	39.33 abc	41.00 a	169 bcd	172.9 bcd	171 ab
Azospirllium+N20	42.00 ab	40.33 abc	41.16 a	156 c-f	138.3 efg	147.2 c
Azotobacter+N20	40.00 abc	40.66 abc	40.33 a	177.3 bc	132.4 fg	154.8 bc
Azospirllium+N40	39.00 bc	40.66 abc	39.83 a	141.2 efg	188.3 ab	164.7 b
Azotobacter+N40	42.66 a	38.33 c	40.50 a	158.7 cde	126.2 g	142.4 c
N60+P+K	42.00 ab	42.66 a	42.33 a	168.3 bcd	207 a	187.6 a
المعدل	41.19 a	40.42 a	المعدل	a 165.6	a159.8	

الحاصل البايلوجي غم.نبات$^{-1}$

يظهر من الجدول (5) بأن أضافة الهيوميك والتطبيقات الزراعية وتداخلاتها كانت ذات تأثير معنوي، ومن المتوسطات الحسابية لهذه التأثيرات كان الفرق معنوي عند الري السيحي والذي بلغ متوسط الحاصل البايلوجي بعدم بوجود الهيوميك عنده 372.5 غم.نبات$^{-1}$ وهذا يتفق مع Shahryariواخرون(2011)الذي بين ان استخدام حامض الهيوميك في نبات الذرة الصفراء اعطى زيادة في الحاصل البايلوجي للحبوب. يلاحظ من تأثير التطبيقات الزراعية عند الري السيحي بأن معاملة التوصيات السمادية اعلى متوسطاً بلغ 413.4 غم وبفارق معنوي مقارنة بجميع المتوسطات وهذا يعود الى دور النتروجين في تنظيم عمل الهرمونات والسيطرة على عمل الأوكسين وهذا له دور ايجابي في السيادة القمية للنبات اذ يقوم هرمون السايتوكاينين على منع انتقال الأوكسين من الحبوب القديمة الى الحديثة مما ينتج عن ذلك زيادة في نسبة عقد الحبوب على محور العرنوص فيسهم ذلك في زيادة الإنتاج محي وطه(2007). اما التداخلات لتأثير حامض الهيوميك مع المعاملات الزراعية فقد تفوقت معاملة التوصيات السمادية معنوياً عند عدم أضافة الهيوميك اذ بلغت 443.2 غم وبفارق معنوي مع جميع

المعاملات التوافقية وهذا يتفق مع Poureidi واخرون(2015) الذي بين ان استخدام بكتريا التسميد الحيوي مع حامض الهيومك اضافة الى الأسمدة النيتروجينية فأن ذلك اعطى فروقا معنوية في حاصل الحبوب البايلوجي.

دليل الحصاد

يظهر من الجدول (5) ان لإضافة الهيوميك والتطبيقات الزراعية وتداخلاتها كان لها تأثير معنوي، ومن المتوسطات الحسابية لهذه التأثيرات يلاحظ ان اضافة الهيوميك اعطت اعلى متوسط دليل الحصاد بلغ 0.45 وبشكل غير معنوي يلاحظ من تأثير التطبيقات الزراعية أن هذه الفروق الإحصائية لم تلاحظ في الري السيحي وأعطت المعاملة Azospirllium بمفردها اعلى متوسط بلغ 0.47 بفارق غير معنوي مع معاملة Azotobacter بمفردها. اما التداخلات لتأثير حامض الهيوميك مع المعاملات الزراعية عند الري السيحي فقد تفوقت معاملة Azospirllium بمفردها وبلغت 0.48 على التوالي عند عدم أضافة الهيوميك بفارق غير معنوي مع معاملتها عند اضافةN40 ومعاملة التوصيات السمادية عند عدم اضافة الهيوميك، وبفارق غير معنوي مع معاملة Azospirillum بمفردها ومعاملة Azotobacter بمفردها ومعاملتها عند اضافة N20 و N40 بإضافة الهيوميك وهذا يتفق مع الجبوري(2013) الذي بين ان التداخل بين التسميد النتروجيني والتسميد الحيوي زاد من صفة دليل الحصاد. وكذلك تتفق مع سهيل واخرون(2010) الذي وجد ان للتداخل بين التسميد النتروجيني والحيوي زاد من الوزن الجاف لنبات الذرة الصفراء.

جدول 5 مصادر الاختلاف ومتوسط التباين ومتوسطات المعاملات لصفتي الحاصل البايلوجي ودليل الحصاد

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الحاصل البايلوجي غم نبات	دليل الحصاد
المكررات	2	23045.5	0.018
الهيومك	1	4845 *	0.0021 *
المعاملات	6	4501.7 **	0.002 **
التداخل	6	4111.6 **	0.003 **
الخطأ التجريبي	26	645	0.0005

التطبيقات الزراعية	الحاصل البايلوجي غم نبات			دليل الحصاد		
	اضافة هيومك	بدون اضافة	المعدل	اضافة هيومك	بدون اضافة	المعدل
Azospirllium	316.4 e	390 b	353.3 bc	0.46 ab	0.48 a	0.47 a
Azotobacter	351.8 b-e	388.3 b	370 b	0.47 ab	0.43 bc	0.45 ab
Azospirllium+N20	354.6 b-e	369.2 bcd	361.9 b	0.43 bc	0.37 d	0.40 c
Azotobacter+N20	379.8 bcd	313.4 e	346.6 bc	0.46 ab	0.41 cd	0.43 b
Azospirllium+N40	332.3 de	394.4 b	363.3 b	0.41 cd	0.47 ab	0.44 b
Azotobacter+N40	338.5 cde	308.7 e	323.6 c	0.46 ab	0.40 cd	0.43 bc
N60+P+K	383.7 bc	443.2 a	413.4 a	0.43 bc	0.46 ab	0.44 b
المعدل	351 b	372.5 a		المعدل	0.45	

المصادر

1. الجبوري، صالح محمد ابراهيم(2013). التأثير الفسيلوجي للسماد الحيوي EMI والتسميد النتروجيني وازالة الورقة تحت العرنوص في صفات النمو والحاصل ومكوناته لمحصول الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) مجلة زراعة الرافدين(41)(2).
2. الخفاجي، حيدر هلال عباس(2015).تاثير تراكيز ومواعيد الرش بحامض الهيومك في نمو وحاصل الذرة الصفراء *Zea mays*.L ، مجلة الكوفة للعلوم الزراعية المجلد السابع العدد الاول.
3. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله(2000).تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
4. السعدون، سامي نوري علي ومحمد عويد العبيدي(2014).استجابة الذرة الصفراء.*Zea mays* L للتسميد العضوي Pert Humus تحت فترات ري مختلفة. مجلة الانبار للعلوم الزراعية،الملجد12 العدد2،2014.
5. الكرطاني،عبد الكريم عريبي سبع، صلاح الدين حمادي مهدي الطائي(2011).تاثير التسميد الحيوي بفطر المايكورايزا Glomus mosseae والتسميد العضوي بحامض الهيومك والتسميد الكيمياوي في بعض صفات النمو لنبات الذرة الصفراء النامية في تربة جبسية، وقائع المؤتمر العلمي الخامس لكلية الزراعة جامعة تكريت للمدة من 26-27 نيسان.2011.ص 548-555.
6. المعيني، عبد المجيد تركي وهبة محمد الحمداني(2017).تاثير مستويات مختلفة من سماد النتروجين والمغنسيوم في حاصل الحبوب ومكوناته لمحصول الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) في تربة كلسية، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(17)العدد(3)-(2017).

7. المهنا، احمد علي وماجد مولود سلمان ووفاء سليمان خضر(2015). تأثير حمض الهيوميك والتسميد الأزوتي على بعض صفات مكونات محصول الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) وانتاجيتها، المجلة الأردنية في العلوم الزراعية المجلد11 العدد(1)
8. النعيمي، بسام خليل عبدالرزاق ومحمود هويدي الفلاحي(2014). تاثير مصدر النتروجين ورش الزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء(*Zea mays* L.)، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، المجلد12 العدد(2)،2014
9. جاسم، علي حسين ومنى محمد غني(2015). استجابة الذرة الشامية(*Zea mays ssp*. everta L.) لسمادي اليوريا والكبريت والرش باليوريا. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 3(4):147-153(2015).
10. حسن، زينب كاظم وعبد المهدي صالح الانصاري(2016).تأثير التلقيح بالسماد الحيوي المنفرد والمزدوج في نمو نبات الذرة الصفراء وامتصاصه للنتروجين والفسفور في التربة الرملية المتأثرة بالملوحة. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد29(2)،367-379،2016
11. سهيل، فارس محمد ولؤي داود فرحان ومحمد علي عبود(2010). تأثير نوع ومستوى الملح المضاف الى التربة في كفاءة بكتريا *Azotobacter chroococcum* ونمو محصول الذرة الصفراء، مجلة جامعة تكريت للعلوم المجلد(11) العدد(3).
12. الهلالي، حسن علي طاهر وعبد الزهرة طه ظاهر(2015). استجابة نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) للتلقيح ببكتريا الأزوتوباكتر(Azotobacter chroococcum) في التربة المعاملة بالمادة العضوية ومستويات من النتروجين. رسالة ماجستير-كلية الزراعة-جامعة البصرة.
13. غازي، ايمان علاء الدين وكاظم حسن وهاشم رشيد مجيد هذيلي(2015). تاثير التسميد العضوي والبكتيري في حاصل ونوعية صنفين من الذرة البيضاء(*Bicolor sorghum* L.) رسالة ماجستير-جامعة البصرة-كلية الزراعة.
14. فقيرة، عبده بكري احمد وجمال هاشم الشعبي(2015). تاثير معدلات مختلفة من التسميد الحيوي والكثافة النباتية على حاصل الحبوب ومكوناته لنبات الذرة الشامية(*Zea mays* L.) المجلة الاردنية في العلوم الزراعية المجلد(11) العدد(2).
15. محي طه، اوراس(2007).اثر التغذية الورقية بسماد NPK في نمو الذرة الصفراء، كلية الزراعة جامعة بابل.
16. Abdel-Mawgoud AMR، El-Bassiouny AM، GhonameA،Abou-Hussein SD (2011) Foliar application of aminoacids and micronutrients enhance performance of greenbean crop under newly reclaimed l conditions. *Aust j Basic Appl Sci 5(6):51-55*
17. Amiri، A. and M. Rafiee(2013). Effect of soil inoculation with *Azospirillum* and *Azotobacter* bacteria on nitrogen use efficiency and agronomic characteristics of corn. Annals of Biological Research. 4 (2):77-79.
18. Bakry، M. A.، Y. R.، Soliman، and S. A. Moussa،. (2009). Importance of micronutrients، organic manure and biofertilizer for improving maize yield and its components grown in desert sandy soils. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. 5(1):16-23.
19. Darren، L.Binder، D.H. Sander and D.T. Walters(2000). Maize response to time of nitrogen application as affected by level of deficiency. Agronomy Journal، 92(6):1228-1236.
20. Duete، R.R.، T. Muraoka، E.C. Silva، P.C.O. Trivelin and E.J Ambr-osano (2008). Nitrogen fertilization management and nitrogen (N- 15) utilization by corn crop in red latosol. *Journal The Resvita Brasileira de Ciencia de Solo، 32(1):161-171.*
21. Jele.C. P. 2012. Genetic Analysis of Agronomic and Quality Traits In Popcorn Hybrids.pp:6.
22. Martin ،X.M.; C. S. Sumathi and V. R. Kannan(2011). Influence of agrochemicals and *Azotobacter spp*. application on soil fertility in relation to maize growth under nursery conditions. Eur-Asian Journal of BioSciences. 5:19-28.
23. Pu GuiXin Bell، M.، Barry، G.، Bell، M.، Want، P. 2008 Fate of applied biosolids nitrogen in a cut and removeforage system on alluvial clay loam soil. Source:*Australian Journal of Soil Research* 46 (8): 703-709Ref: 34 ref
24. Samar Poureidi Mohammad Yazdanpanah Asad Rokhzadi Maryam Amiri Hosna Fayazi :2015: 82-87Effect of Plant growth Promoting Bacteria (*Azospirillum،Azotobacter، Pseudomonas*)، Humic acid and Nitrogen Fertilizeron Growth and Yield of WheatJournal's URL:http://www.bepls.com
25. Shahryari R.، Khayatnezhad، M.، Bahari N .2011. Effect oftwo humic fertilizers on germination and seedlingmatter، and aproposed modification of the chromiceacid titration method. *Soil Sci*. 34: 29 – 38.
26. Swati Yadav; Juhi and Samuel G. Singh (2011). Performance of *Azospirillum* for Improving Growth ، Yield and yield Attributing characters of Maize (*Zea Mays* L.) in Presence of Nitrogen fertilizer (2011). Research Journal of Agricultural Sciences 2011 ، 2 (1) : 139 – 141 .

27. Taiz ، L. and E. Zeiger(2002). Plant physiology. Publisher: Sinauer Associates. Third Edition.pp:690.
28. Yadav، S.; Y. Juhi and G. S. Samuel (2011a). Performance of *Azospitillum* for improving growth، yield and yield Attributing characters of Maize (Zea mays) in presence of nitrogen fertilizer، Res. Journal. Agr. Sci.، 2(1): 139-141.
29. Zaied،K.A.;Z.A.Kosba.;M.A.Nassef. and A.S.O El-Sanossy.(2009) . Enhancement nitrogen fixation via inducing recombinants in *Azospirillum*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences،3(2):1369-1385.