تأثير حامض الهيومك والرش الورقي بالوتاسيوم على صفات الحاصل وبعض مكوناته للذرة الصفراء *Zea mays* L. صنف CADEZ

ليث محمد حمد الجبوري[1] خالد خليل احمد الجبوري[2]
[1]جامعة كركوك-كلية الزراعة
[2]جامعة كركوك-كلية الزراعة/الحويجة

- تاريخ استلام البحث 2020/8/16 وقبوله 2020/8/31
- البحث المستل من رسالة الماجستير للباحث الأول

الملخص

أجريت دراسة حقلية في قضاء الحويجة/محافظة كركوك في حقول احد المزارعين خلال الموسم الربيعي لسنة 2019 بهدف دراسة تأثير الإضافة الأرضية بالهيومك والرش الورقي بالبوتاسيوم في نمو وحاصل العروة الربيعية من الذرة الصفراء *Zea mays* L. صنف Cadez. إذ نفذت الدراسة وفقا لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاث مكررات إذ تضمنت التجربة أربع مستويات من الهيومك (0 و8 و16 و24) كغم.هـ$^{-1}$ وبثلاث تراكيز من البوتاسيوم (0 و5 و10) غم. لتر$^{-1}$. اظهر التركيز 24 كغم.هـ$^{-1}$ من الهيومك تفوقا معنويا في زيادة المساحة الورقية وارتفاع النبات وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف وحاصل الحبوب في وحدة المساحة ونسبة البروتين (517.87سم^2 و 189.92سم و 16.08 صف عرنوص$^{-1}$ و33.30 حبة صف$^{-1}$ و 7.53%) على التوالي. كما اظهر التركيز 10 غم. لتر$^{-1}$ من البوتاسيوم تفوقا معنويا في زيادة المساحة الورقية وارتفاع النبات وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف وحاصل الحبوب في وحدة المساحة ونسبة البروتين(511.97سم^2 و189.86سم و16.77 صف عرنوص$^{-1}$ و 33.61 حبة صف$^{-1}$ و 8.29%) على التوالي. اظهر التداخل بين المعاملتين (24 كغم.هـ$^{-1}$+10 غم. لتر$^{-1}$) تفوقا معنويا في جميع الصفات التي درست (540.39سم^2 و 196.66سم و17.10 صف عرنوص$^{-1}$ و 34.41 حبة صف$^{-1}$ و 8.49%) على التوالي.

الكلمات المفتاحية:الرش الورقي بالبوتاسيوم, حامض الهيومك, الذرة الصفراء

Impact of Humic Acid and Foliar Spray by Pottasium on the Growth and Yield traits and some components of Maize (*Zea mays* L.) Cadez variety

Laith M. Hamed Al-Jobouri[1] Khalid.kh.Al-Jobouri[2]
College of Agriculture – University of Kirkuk[1]
College of Agriculture – University of Kirkuk/Hawija[2]

- **Date of research received 2020/8/16 and accepted 2020/8/31**
- **Part of MSc. dissertation for the first author .**

Abstract

A field experiment was carried out in the Hawija province /Kirkuk government in one a farmer field through spring season of 2019 to aim study of the effect of ground addition of humic acid and foliar spray of potassium on the growth and yield of spring season of the maize (*Zea maize* L.) cadez variety. The study carried out as a (RCBD)design with three replicates, the experiment included four levels of humic (0,8.16 and 24 kg.h^{-1})and three concentrations of potassium (0,5 and 10 g.L^{-1}).The result showed as followed 24kg. .h^{-1} concentrations of the humic surpassed significantly in the excess of leaf area, plant height, ear rows number, row grain number, grain yield and protein percentage (517.87 cm^2 ,189.92 cm, 16.08 row.ear^{-1} ,33.30grain.row^{-1},7.53ton.h^{-1} and 8.51%) respectively. Also 10 gm.L^{-1} concentrations of the potassium surpassed significantly in the excess of leaf area, plant height, ear rows number, row grain number, grain yield and

protein percentage(501.97 cm^2 ,189.86 cm, 16.77 row.ear^{-1}, 33.61 grain.row^{-1},8.29 ton.h^{-1} and 8.98%) respectively.

The interaction between the two factors (24.kg.h^{-1}+10g.L^{-1})showed significantly superior in the all traits which studied : of leaf area, plant height, ear rows number, row grain number, grain yield and protein percentage(540.39 cm^2, 196.66 cm, 17.10 row.ear^{-1}, 34.41 grain.row^{-1} ,8.49ton.h^{-1} and 10.04%) respectively.

المقدمة

يعد محصول الذرة الصفراء من المحاصيل الإستراتيجية المهمة ويأتي في المرتبة الثالثة بعد محصولي الحنطة و الرز من حيث الأهمية الاقتصادية والغذائية, ويزرع هذا المحصول بعروتين (ربيعية وخريفية) إلا أن الاهتمام بالعروة الربيعية كان اقل وذلك لأسباب عديدة منها قلة حاصل الحبوب لتزامن فترة التزهير مع زيادة درجات الحرارة مما يؤثر على حيوية حبوب اللقاح, وهذا بدوره ينعكس سلبا على كل من عمليتي التلقيح والإخصاب والحاصل الكلي إلا إن ناتج العروة الربيعية يكون أفضل من الخريفية, من حيث ارتفاع سعره وجفافه التام وعدم تعفنه عند الخزن ولسهولة طحن وجرش حبوبه وتقديمه علفا للحيوانات (الساهوكي, 1990). يزرع هذا المحصول في العراق على نطاق واسع فقد بلغت المساحة المزروعة في العراق لسنة 2018 حوالي 55.8 ألف دونم بمعدل إنتاج بلغ 63.3 إلف طن (الكراس الإحصائي لبيانات المحاصيل الزراعية,2018).إذ تستخدم حبوبها كغذاء للإنسان وتصنيع المشروبات, كما تستعمل كعلف لتغذية الماشية والطيور ,إما في مجال ألصناعه فتستعمل في مجالات عده كصناعة النشا وصناعة الأصماغ والسيراميك وكذلك البلاستك (اليونس,1993).تم اللجوء في السنوات الأخيرة من هذا القرن إلى استخدام المخصبات العضوية مثل الهيومك أسد وذلك بتراكيز منخفضة بهدف تحسين خواص التربة وتغذية النبات والإسراع في عملية النمو وزيادة الإنتاج (زيدان وديوب,2005).وان لهذا الحامض تأثير ايجابي في امتصاص المغذيات من قبل النبات إذ يعمل على جاهزية العناصر وانتقالها وخاصة المغذيات الصغرى Lutzowetal (2006).إن طريقة إضافة المغذيات رشا على المجموع الخضري للنبات أو إلى التربة يعمل على زيادة حاصل حبوب الذرة الصفراء Ratanert Pongsakul(2001). ويعتبر عنصر البوتاسيوم من المغذيات الرئيسية والمهمة لنمو النباتات وأن تغذية المحصول له بالكمية الكافي تعد من أهم العوامل المساعدة في زيادة الإنتاج لوحدة المساحة لما له من أهمية كبيرة في زيادة كمية الحاصل لنباتات الذرة الصفراء وتحسين نوعيتها ونظرا لما يؤديه هذا العنصر من وظائف مهمة وعديدة داخل النبات (أبوضاحي واليونس, 1988). يهدف البحث إلى دراسة تأثير أفضل مستوى من المواد العضوية الدبالية(الهيومك) في تسريع نمو محصول الذرة الصفراء في العروة الربيعية كما يتم دراسة تأثير أفضل مستوى للرش بالبوتاسيوم في إمكانية تسريع انتقال نباتات الذرة الصفراء إلى الطور التكاثري وزيادة كفاءة انتقال المادة الجافة إلى البذور المنتجة.

مواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة بالعروة الربيعية من الذرة الصفراء بصنف Cadez الاسباني في محافظة كركوك قضاء الحويجة بحقل قائم لسنة 2019 وتضمنت الدراسة على عاملين الأول يتضمن إضافة أربعة مستويات من الهيومك(0 و 8 و 16 و 24) كغم.ه$^{-1}$ على التوالي. والعامل الثاني يتم الرش الورقي على النبات بعنصر البوتاسيوم وبثلاثة تراكيز (0 و5 و 10)غم. لتر$^{-1}$ على التوالي. هيئت الأرض للزراعة بحراثتها حراثتين متعامدتين ومن ثم تنعيم التربة جيداً لتهيئة مرقد جيد للبذور, وتم تنفيذ التجربة وفقا لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاثة مكررات. إذ تم تقسيم الحقل المنزرع إلى ثلاثة قطاعات كل قطاع يحتوي 12 وحدة تجريبية توزع عليها المعاملات للتوافيق بين العوامل المدروسة عشوائيا كل وحدة تجريبية تشمل أربع خطوط بطول 3م والمسافة بين خط وأخر 0.75 م والمسافة بين نبات وأخر0.20 م و زرعت البذور بتاريخ 14-3-2019 وان حقل التجربة تم تسميده ب320كغم.ه$^{-1}$ سماد داب (N%18 و P2O5 %46)و نفذت العمليات الزراعية من ري ومكافحة للادغال وحفار ساق الذرة حسب الحاجة ووفقا للتوصيات, وتمت دراسة الصفات الآتية:

1: المساحة الورقية(سم^2.نبات$^{-1}$): تم حساب المساحة الورقية لخمسة نباتات من الخطوط الوسطية من كل وحدة تجريبية باستخدام المعادلة طول الورقة X أقصى عرض لها 0.75X (الساهوكي ,1990) . ثم أخذ معدل مساحة هذه الأوراق.

2: ارتفاع النبات(سم): تم قياس ارتفاع النبات وذلك بواسطة شريط قياس من سطح التربة وحتى العقدة الموجودة أسفل مساحة النورة الذكرية لمعدل خمس نباتات.

3: عدد صفوف.عرنوص$^{-1}$: تم أخذ عرانيص (10) نباتات وحساب عدد الصفوف للعرنوص الواحد.

4: عدد حبوب.العرنوص$^{-1}$: أخذت (10) نباتات وتم أخذ عرانيصها وتفريطها وحسبت عدد الحبوب للعرنوص الواحد كمعدل لها.

5: حاصل الحبوب في وحدة المساحة: وذلك بحساب حاصل النبات الواحد الذي هو عبارة عن وزن حبوب العرنوصxعدد العرانيص مضروبا في الكثافة النباتية (الساهوكي ,1990).

6:نسبة البروتين: تم تقدير النسبة المئوية للبروتين في الحبوب باستخدام جهازMicroKjeldahel في مختبرات كلية الزراعة جامعة بغداد, ووفقا للطريقة الآتية: بعد أن جففت الحبوب على درجة حرارة 65 م^0 لمدة 72ساعة أجريت عملية الطحن للحبوب بعد تنظيفها من الشوائب والأتربة وذلك لغرض زيادة المساحة المعرضة للتفاعلات الكيميائية فضلاً عن زيادة تجانسها, بعد ذلك تم إجراء عملية الطحن للبذور عن طريق استخدام مطحنة كهربائية و بعد ذلك تم نخل العينات بواسطة منخل معدني ووضعنا العينات المنخولة في أكياس ورقية محكمة الغلق وأخذت كمية 0.2غم من المسحوق الجاف للعينات.ثم هضمت حسب طريقة Cressrو Parson وذلك عن طريق إضافة 10مل من حامضH_2SO_4 المركز ولمدة 24ساعة وتسخين العينات على جهاز الهضم إلى إن وصلت إلى درجة الغليان ثم أضيف حامض البيروكلوريك المركز بمقدار1مل والانتظار لحين تحول لون العينة إلى اللون الرائق, وبعد ذلك تم حفظ العينات في قناني زجاجية وبعدها يتم إكمال الحجم بالماء المقطر ثم تؤخذ العينات إلى الجهاز ويتم التسحيح بإضافة حامض HCL إذ يتغير اللون من الأخضر إلى ألأحمر ويتم تقدير الأتي: مستوى N في البذور على وفق طريقة (1990,A.O.A.C) وقدرت نسبة البروتين% =(%نتروجينX 6.25) Cresser و Parrsons (1979).

جدول (1) بعض صفات الكيميائية والفيزيائية لتربه الحقل المزروع

الصفات	القراءة
النتروجين الكلي ppm	138
البوتاسيوم الكلي ppm	182.4
الفسفور الكلي ppm	3.360
درجة حموضة التربة PH	7.16
الأيصالية الكهربائية $ds.m^{-1}$	1.938
المادة العضوية	6.5 غم.كغم$^{-1}$
الرمل	278.8 غم.كغم$^{-1}$
الطين	433 غم.كغم$^{-1}$
الغرين	298.2 غم.كغم$^{-1}$
نسجه التربة	مزيجيه طينية

النتائج والمناقشة

1- المساحة الورقية سم^2

تبين نتائج الجدول (2) تأثير الإضافة الأرضية بالهيومك والرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة المساحة الورقية عند مرحلة التزهير الذكري إذ يلاحظ عند إضافة حامض الهيومك تفوق التركيز24 كغم.هـ$^{-1}$ على بقية التراكيز وذلك بمتوسط517.89 سم2 وذلك بنسبة زيادة 11.87% عن معاملة المقارنة, إن هذه الزيادة تعود إلى دور الهيومك في زيادة الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا النباتية, وبالتالي التأثير المباشر في معظم العمليات الفسلجية التي تحصل داخل النبات مثل عملية التنفس والبناء الضوئي وتصنيع البروتينات ومعظم التفاعلات ومنها الإنزيمية, مؤديا إلى زيادة المساحة الورقية للنبات وهذا يتفق مع ما وجده Khaliq وآخرون (2006).

إما بالنسبة للبوتاسيوم فقد تفوق التركيز الثالث 10غم.لتر$^{-1}$ على بقية التراكيز بمتوسط 511.97 سم2 وذلك بنسبة زيادة 10.06% عن معاملة المقارنة, إن هذه الزيادة ترجع إلى التأثير الايجابي لعنصر البوتاسيوم, في عدة عمليات

ومنها انقسام الخلايا وبناء المركبات المهمة التي يحتاجها النبات وبذلك تؤدي إلى الزيادة المعنوية في معدل المساحة الورقية(Swanarit و Sestapugde, 1989).

إما بالنسبة للتداخل فقد تفوقت معاملة التركيز 24 كغم.هـ$^{-1}$ من الهيومك مع التركيز 10غم.لتر$^{-1}$ من البوتاسيوم على بقية المعاملات التوافقية بمتوسط 540.39 سم2 وذلك بنسبة زيادة 23.38% عن معاملة المقارنة.

جدول (2) تأثير مستويات حامض الهيومك و تراكيز الرش بالبوتاسيوم في المساحة الورقية (سم^2)

هيومك / بوتاسيوم	0 كغم.هـ$^{-1}$	8 كغم.هـ$^{-1}$	16 كغم.هـ$^{-1}$	24 كغم.هـ$^{-1}$	متوسط تأثير K
0 غم. لتر$^{-1}$	438.00 i	460.60 h	464.06 h	498.03 de	465.17 c
5 غم. لتر$^{-1}$	472.60 gh	486.70 ef	505.07 cd	515.20 bc	494.89 b
10 غم. لتر$^{-1}$	478.20 fg	508.01cd	521.28 b	540.39 a	511.97 a
متوسط تأثيرH	462.93 d	485.10 c	496.80 b	517.87 a	

* الحروف المتماثلة في القيم لا تختلف عن بعضها معنويا تحت مستوى احتمال 5%

2ـــ ارتفاع النبات (سم)

تبين نتائج الجدول (3) تأثير الإضافة الأرضية بالهيومك والرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة ارتفاع النبات اذ يلاحظ عند إضافة حامض الهيومك تفوق المستوى 24 كغم.هـ$^{-1}$ على بقية المستويات وذلك بمتوسط 189.92 سم وذلك بنسبة زيادة 6.82% عن معاملة المقارنة, إن هذه الزيادة جاءت نتيجة التأثيرات المهمة لحامض الهيومك, ومنها التأثير المباشر في توفير عنصر النتروجين الجاهز للامتصاص من قبل النبات والذي يعطي للنبات قدرة على إنشاء عدد اكبر من الخلايا المرستيمية الحديثة واستطالتها وزيادة حجمها, فضلا عن الزيادة في طول السلاميات مما يزيد من النمو الخضري للنبات, من خلال زيادة تكوين البروتينات والأحماض النووية والبناء البروتوبلازمي, إي من خلال تكوين كل من DNA و RNA الضروريان لانقسام الخلايا (الصحاف ,1989).إن هذه النتائج تتفق مع ما توصل إلية مهنا وآخرون (2015), فضلا عن تأثير هذا الحامض غير المباشر من خلال تحسين خواص التربة (الكيميائية والفيزيائية والبايلوجية)من خلال زيادة فعالية الإحياء المجهرية فيها مما يزيد من جاهزية عدة مغذيات في التربة كالنتروجين(Ghosh وآخرون, 2004).

إما بالنسبة للبوتاسيوم فقد تفوق التركيز الثالث 10غم.لتر$^{-1}$ على بقية التراكيز وذلك بمتوسط 189.86سم وذلك بنسبة زيادة 6.88% عن معاملة المقارنة, ويعزى سبب تفوق هذه المعاملة إلى تأثير البوتاسيوم الايجابي في فيض التوزيع المساحي للورقة, مما انعكس في زيادة دليل المساحة الورقية ومن ثم زيادة التظليل الذي يزيد من نشاط (الأوكسينات والجبرلينات) التي تؤدي إلى استطالة السلاميات فيزداد ارتفاع النبات (Below وآخرون ,1997)

إما بالنسبة للتداخل فقد تفوقت معاملة التركيز 24 كغم.هـ$^{-1}$ من الهيومك مع المستوى 10غم.لتر$^{-1}$ من البوتاسيوم على بقية المعاملات التوافقية بمتوسط 196.66 سم وذلك بنسبة زيادة 13.60% عن معاملة المقارنة.

جدول (3) تأثير مستويات حامض الهيومك و تراكيز الرش بالبوتاسيوم في ارتفاع النبات (سم)

هيومك / بوتاسيوم	0 كغم.هـ$^{-1}$	8 كغم.هـ$^{-1}$	16 كغم.هـ$^{-1}$	24 كغم.هـ$^{-1}$	متوسط تأثير K
0 غم. لتر$^{-1}$	173.12 I	175.54 h	177.02 g	184.88 d	177.64 c
5 غم. لتر$^{-1}$	177.53 g	180.64 f	181.97 e	188.24 f	182.09 b
10 غم. لتر$^{-1}$	182.73 e	188.63 c	191.45 b	196.66 a	189.86 a
متوسط تأثيرH	177.79 c	181.60 b	183.48 b	189.92 a	

* الحروف المتماثلة في القيم لا تختلف فيما بينها معنويا تحت مستوى احتمال 5%

3-عدد صفوف.عرنوص$^{-1}$

الجدول (4) إلى تأثير الإضافة الأرضية بالهيومك والرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة عدد صفوف العرنوص إذ يلاحظ عند إضافة حامض الهيومك تفوق المستوى الرابع 24 كغم.هـ$^{-1}$ على باقي المستويات وذلك بمتوسط 16.08صف وذلك بنسبة زيادة بلغت 8.87% عن معاملة المقارنة, إن سبب هذا التفوق يعود إلى إن الأسمدة العضوية قد وفرت العديد من العناصر الغذائية بصورة دائمة وذلك طيلة فتره النمو وبالأخص العناصر الغذائية الكبرى إل (N,P,K) إذ إن هذه العناصر لها أهمية كبيرة إذ تعمل على زيادة المساحة الورقية والتي بدورها تؤدي إلى زيادة تراكم المادة الجافة وبالتالي تحسين النمو, كما وتعمل على تقليل نسبة إجهاض المبايض إي زيادة عملية الإخصاب وبالتالي زيادة عدد الصفوف بالعرنوص وهذا تتماشى مع نتائج (Wuhaib, 2013) الذين وجدوا بان عدد الصفوف بالعرنوص قد زاد بزيادة الأسمدة العضوية المضافة وتوفرها في المراحل المهمة لنمو النبات. إما بالنسبة للبوتاسيوم فقد تفوق التركيز الثالث10غم.لتر$^{-1}$ على بقية التراكيز وذلك بمتوسط16.77 صف وذلك بنسبة زيادة بلغت 20.22% عن معاملة المقارنة، يعود ذلك إلى أهمية البوتاسيوم في تحسين نمو النبات وتحفيز عمل الأنزيمات النباتية وزيادة فعاليتها, وبالتالي تنظيم العمليات الحيوية التي تتم داخل أنسجة النبات الداخلية ومن هذه العمليات هي تحفيز عملية التزهير والعقد مما يؤدي إلى زيادة عدد الصفوف بالعرنوص, وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (الكناني, 2013) إما بالنسبة للتداخل فقد تفوقت معاملة المستوى 24 كغم.هـ$^{-1}$ من الهيومك مع التركيز 10غم.لتر$^{-1}$ من البوتاسيوم على باقي المعاملات التوافقية بمتوسط 17.10صف وذلك بنسبة زيادة بلغت 28.38% عن معاملة المقارنة.

جدول (4) تأثير مستويات حامض الهيومك و تراكيز الرش بالبوتاسيوم في عدد صفوف العرنوص

هيومك / بوتاسيوم	0 كغم.هـ$^{-1}$	8 كغم.هـ$^{-1}$	16 كغم.هـ$^{-1}$	24 كغم.هـ$^{-1}$	متوسط تأثير K
0 غم. لتر$^{-1}$	13.32 I	13.39 i	14.50 h	14.60 h	13.95 c
5 غم. لتر$^{-1}$	14.90 g	15.30 f	16.30 d	16.56 c	15.76 b
10غم. لتر$^{-1}$	16.10 e	16.90 b	17.00 ab	17.10 a	16.77 a
متوسط تأثيرH	14.77 d	15.19 d	15.93 b	16.08 a	

* الحروف المتماثلة في القيم لا تتغاير عن بعضها معنويا تحت مستوى احتمال 5%

4- عدد الحبوب.صف$^{-1}$: تبين نتائج الجدول (5) تأثير الإضافة الأرضية بالهيوميك والرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة عدد حبوب الصف إذ يلاحظ عند إضافة حامض الهيومك تفوق المستوى الرابع 24 كغم.هـ$^{-1}$ على بقية المستويات وذلك بمتوسط 33.30 حبة وذلك بنسبة زيادة بلغت 6.97% عن معاملة المقارنة, إن هذه الزيادة جاءت نتيجة لأهمية الأسمدة العضوية في زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية وبالتالي الحصول على تمثيل ضوئي عالي ونقل نواتجه إلى المصب (العرنوص), كما إن ارتفاع النبات يقلل من التظليل الذي تتعرض له الأوراق التي فوق العرنوص وبالتالي زيادة نسبة عمليتي التلقيح والإخصاب فيزداد بذلك عدد الحبوب (Wuhaib, 2013). إما بالنسبة للبوتاسيوم فقد تفوق التركيز الثالث 10غم.لتر$^{-1}$ على بقية التراكيز وذلك بمتوسط 33.61 حبة وذلك بنسبة زيادة بلغت 11.25% عن معاملة المقارنة, ويعزى ذلك إلى التأثير الايجابي لعنصر البوتاسيوم في تسهيل نقل المواد المصنعة بعملية التمثيل الضوئي, من أماكن تكوينها في النبات إلى مواقع النشوء الجديدة في المرحلة التكاثرية للنبات (التزهير) (IPI, 2000), مما يزيد من نسبة الإخصاب وبالتالي زيادة عدد البذور في الثمرة, بالإضافة إلى تأثيره المباشر في السيطرة على عمل الهرمونات النباتية, التي لها علاقة بتكوين ألأزهار وتلقيحها وإخصابها (محمد واليونس, 1991). إما بالنسبة للتداخل فقد تفوقت معاملة المستوى 24 كغم.هـ$^{-1}$ من الهيومك مع التركيز 10غم.لتر$^{-1}$ من البوتاسيوم على المعاملات التوافقية الباقية بمتوسط 34.41 حبة وذلك بنسبة زيادة بلغت 23.24% عن معاملة المقارنة.

جدول (5) تأثير مستويات حامض الهيومك و تراكيز الرش بالبوتاسيوم عدد حبوب الصف

هيوميك / بوتاسيوم	0 كغم.هـ$^{-1}$	8 كغم.هـ$^{-1}$	16 كغم.هـ$^{-1}$	24 كغم.هـ$^{-1}$	متوسط تأثير K
0 غم. لتر$^{-1}$	27.92 I	30.36 h	30.51 h	32.07 g	30.21 c
5 غم. لتر$^{-1}$	32.60 f	33.12 d	33.24 cd	33.43 c	33.09 b
10 غم. لتر$^{-1}$	32.87 e	33.43 c	33.74 b	34.41 a	33.61 a
متوسط تأثيرH	31.13 d	32.30 c	32.49 b	33.30 a	

* الحروف المتماثلة في القيم لا تختلف عن بعضها معنويا تحت مستوى احتمال 5%

5- حاصل الحبوب في وحدة المساحة(طن.هـ$^{-1}$)

بينت نتائج الجدول(6) تأثير الإضافة الأرضية بالهيومك والرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة حاصل الحبوب في وحدة المساحة إذ يلاحظ عند إضافة حامض الهيومك تفوق المستوى الرابع 24كغم.هـ$^{-1}$على بقية المستويات وذلك بمتوسط7.53 طن.هـ$^{-1}$وذلك بنسبة زيادة بلغت 10.41% عن معاملة المقارنة, ويعزى ذلك إلى دور حامض الهيومك في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة, التي أدت إلى تحسين نمو المجموع الجذري والخضري الذي أدى إلى تزويد مناشئ الحبوب بالمواد الكافية من نواتج التمثيل الضوئي, وبالتالي زيادة كمية الأزهار في العرنوص وانعكس ذلك على زيادة حاصل الحبوب, بوصفها التفاعل بين حامض الهيوميك وعمليات التمثيل الغذائي (Majidian وآخرون , 2006) هذه النتائج اتفقت مع (Muscolo وآخرون, 2007) الذين أشاروا إلى حصول فيض في حاصل البذور بزيادة مستويات الإضافة من حامض الهيوميك. إما بالنسبة للبوتاسيوم فقد تفوق التركيز الثالث 10غم.لتر$^{-1}$على بقية التراكيز وذلك بمتوسط 8.29 طن.هـ$^{-1}$,ويمكن إن تعزى الزيادة الحاصلة في حبوب الذرة الصفراء إلى التجهيز المناسب لعنصر البوتاسيوم في مرحلة تكوين الحبوب ودوره الفعال في عملية بناء الأحماض الأمينية والبروتينات وخزنها في الأجزاء المختلفة من النبات وتوفره في مرحلة ملأ الحبوب, كذلك لتأثيره في تنشيط وتحفيز الإنزيمات النباتية ودوره في عملية نقل الكاربوهيدرات، إذ شجعت الإضافات المناسبة من هذا العنصر إلى زيادة قدرة النبات على النمو الخضري وقدرته في رفع كفاءة التمثيل الضوئي مما أدى إلى زيادة عدد الحبوب والحاصل في وحدة المساحة وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Nejad وآخرون, 2010).إما بالنسبة للتداخل فقد تفوقت معاملة المستوى 24كغم.هـ$^{-1}$من الهيومك مع التركيز 10غم.لتر$^{-1}$ من البوتاسيوم على باقي المعاملات التوافقية بمتوسط 8.49طن.هـ$^{-1}$وذلك بنسبة زيادة بلغت 50.80% عن معاملة المقارنة .

جدول (6) تأثير مستويات حامض الهيومك و تراكيز الرش بالبوتاسيوم في حاصل الحبوب في وحدة المساحة(طن.هـ$^{-1}$)

هيوميك / بوتاسيوم	0كغم.هـ$^{-1}$	8كغم.هـ$^{-1}$	16كغم.هـ$^{-1}$	24كغم.هـ$^{-1}$	متوسط تأثير K
0غم. لتر$^{-1}$	5.63 g	5.86 I	6.26 h	6.69 g	6.11 c
5غم. لتر$^{-1}$	6.86 f	6.86 f	7.46 e	7.46 e	7.16 b
10غم. لتر$^{-1}$	7.97 d	8.28 c	8.44 b	8.49 a	8.29 a
متوسط تأثيرH	6.82 d	7.00 c	7.38 b	7.53 a	

*القيم التي تشير إلى حروف متماثلة لا تختلف عن بعضها معنويا تحت مستوى احتمال5%

6-نسبة البروتين في البذور

تبين نتائج الجدول (7) فعالية الإضافة الأرضية بالهيومك والرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة نسبة البروتين اذ يلاحظ عند إضافة حامض الهيومك تفوق المستوى الرابع 24كغم.هـ$^{-1}$على بقية المستويات وذلك بمتوسط 8.51% وبنسبة زيادة بلغت 14.69% عن معاملة المقارنة. إما بالنسبة للبوتاسيوم فقد تفوق التركيز الثالث 10غم.لتر$^{-1}$ على بقية التراكيز وذلك بمتوسط 8.98 %عن معاملة المقارنة، ويعزو سبب ذلك إلى دور عنصر البوتاسيوم في تنشيط إنزيم NitrateReductase المهم في عملية اختزال النترات إلى آمونيا, التي لها ارتباط مع حامض عضوي كيتوني لتكوين ألأحماض ألأمينيه ومن ثم تكوين البروتينات, فضلا على أهمية البوتاسيوم في فصل البروتين المتكونة عن الرايبوسوم ومن ثم إتاحة الفرصة لتكوين بروتينات جديدة(أبوضاحي واليونس, 1988).إن قيم النسبة المئوية للزيت كانت متعاكسة مع قيم النسبة المئوية للبروتين في الحبوب. وقد يعزى سبب ذلك إلى إن الزيادة في النسبة المئوية للبروتين تكون على حساب النسبة المئوية للزيت والعكس صحيح إي انه عند ارتفاع نسبة الزيت تقل نسبة البروتين وعند ارتفاع نسبة البروتين تقل نسبة الزيت وهذا يتفق مع ما وجدوه إلية (المعموري, 2004) و (أبوضاحي وآخرون, 2001). إما بالنسبة للتداخل فقد تفوقت معاملة المستوى 24كغم.هـ$^{-1}$من الهيومك مع التركيز 10غم.لتر$^{-1}$ من البوتاسيوم على بقية المعاملات التوافقية بمتوسط 10.04 % وذلك بنسبة زيادة بلغت 54.94% عن معاملة المقارنة.

جدول (7) تأثير مستويات حامض الهيومك و تراكيز الرش بالبوتاسيوم في نسبة البروتين.

هيومك / بوتاسيوم	0كغم.هـ$^{-1}$	8كغم.هـ$^{-1}$	16كغم.هـ$^{-1}$	24كغم.هـ$^{-1}$	متوسط تأثير K
0غم. لتر$^{-1}$	6.48 l	6.56 k	6.98 j	7.11 I	6.78 c
5غم. لتر$^{-1}$	7.73 g	7.53 h	8.14 e	8.40 d	7.95 b
10غم. لتر$^{-1}$	8.07 f	8.85 c	8.98 b	10.04 a	8.98 a
متوسط تاثيرH	7.42 d	7.64 c	8.03 b	8.51 a	

*عند مستوى احتمال5% فان القيم التي تحمل حروف متماثلة لا تختلف عن بعضها معنويا

المصادر

1. **أبوضاحي, يوسف محمد واحمد محمد لهمود وغازي مجيد الكواز. 2001.** تأثير التغذية الورقية في حاصل الذرة الصفراء ومكوناته. المجلة العراقية لعلوم التربة. 1(1):122-137.
2. **أبوضاحي, يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس .1988.** دليل تغذية النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل 411 ص .
3. **زيدان, رياض وسمير ديوب.2005.**تأثير بعض المواد الدبالية والأحماض الامينية في نمو وإنتاج البطاطا العادية .*Salanum tuberosun* L. مجلة تشرين للدراسات والبحوث العلمية.
4. **الساهوكي, مدحت مجيد.1990.** الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها, جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
5. **الصحاف, فاضل حسين رضا .1989.** تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. بيت الحكمة – العراق.
6. **الكراس الإحصائي لبيانات المحاصيل الزراعية (الإصدار الثاني).2018.** قسم بحوث الاقتصاد الزراعي /دائرة البحوث الزراعية, وزارعة الزراعة ,جمهورية العراق.
7. **الكناني, احمد عبد الحسين جابر .2013.** تأثير مستويات التسميد النتروجيني ومواعيد رش البوتاسيوم بتراكيز مختلفة في نمو وحاصل الذرة الصفراء.رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة بابل.
8. **محمد, عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد اليونس .1991.** أساسيات فسيولوجيا النبات.الجزء الثالث.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. ع. ص: 1328.
9. **المهنا, احمد علي وماجد مولود سلمان ووفاء سليمان خضر.2015.** تأثير حمض الهيوميكوالتسميد الأزوتي على بعض صفات مكونات محصول الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) وإنتاجيتها, المجلة الأردنية في العلوم الزراعية المجلد11 العدد(1).
10. **المعموري, عبد الباقي سلمان .2004.** تأثير السماد الفوسفاتي ونسجه التربة ومصدر ماء الري في بعض صفات التربة الكيميائية والخصوبية ونمو نبات الحنطة- رسالة ماجستير-قسم التربة- كلية الزراعة- جامعة بغداد. ع ص 124.
11. **اليونس, عبد الحميد أحمد .1993.** إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.مؤسسة دار الكتب للنشر والطباعة . جامعة الموصل .جمهورية العراق.
12. **A.O.A.C. 1990.**American Official Methods of Analysis. 15th edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
13. **Below , F.E ; R. J. L and R. H. T. Teyker . 1997 .** Combining abilityfor nitrogen and potassium use in maize developing drought and N–tolerant maize of (Mexico) CIMMYT.
14. **Ghosh, P.K.; P.Ramesh; K.K. Ban- dyopadhyay; A.K. Tripathi; K.M. Hati; A.K. Misra and C.L. Acharya. 2004**. Cooperative effectiveness of cattle manure, poultry manure, phosphor compost and fertilizers soil. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 7(1),105-114
15. **International potash Institute (IPI).2001** . potassium in plant production Switzerland 1- 44. /.Basel

16. **Khaliq, T. T.; M. J. Kamal and A. Masood, 2006**.Effectiveness of Farmyard Manure , Poultry Manure and Nitrogen for Corn Productivity. Int. J.Agri. and Biol., 2(3), 260-263.

17. **Lutzow, M. V.; I. Koegel ; E. Eckschmitt and E. Matzne .2006.**Stabilization of organic matter in temperate soils mechanism and their relevance under different soil condition- areview, Eur. Soil. Sci., 57: 426-445.

18. **Majidian M., Ghalavand A., Karim- ian N., Kamkar and Haghighi, A. 2006.** Effects of water stress, nitrogen fer- tilizer and organic fertilizer in vari- ous farming systems in different growth stages on physiological char- acteristics, physical characteristics, quality and chlorophyll content of maize single cross hybrid 704. Irani- an Crop Sciences, J. 10(3): 303-330.
19. **Muscolo, A., M. Sidari,E. Attina, O. Francioso, V. Tugnoli, and S. Nardi. 2007.**Biological activity of humic substances is related to their chemi-cal structure. Soil Sci. Soc. Am. J. 71:75–85.
20. **Nejad , S. D,T, S. N. and , S. laek . 2010 .** Study effect drought stress and different levels of potassium fertilizer on K+ accumulation in corn. Nature and Sci:8(5).
21. **Pongsakul, P.S. and S. Ratanert . 2001** . An over view of foliar fertilization for rice and filed crops in Thailand . Australian . J. of experimental Agric., 41(7) : 132-138.

22. **Cresser , M. , and J.W. Parsons . 1979.** Sulphuric ,Perchloric acid digestion of plant material for magnesium. Analytical chemical .Acta.109 : 431-436.
23. **Suwanarit, A and M.Sestapukdee.1989.**Stimulating effects of foliar K-fertilizer applied at the appropriat stage of devlopment of maize:a new way to increase yield and improve quality. Plant and Soil 120:111-124.
24. **Wuhaib, K. M. 2013**. Harvest index and plant breeding. Iraqi J. of Agri. Sci., 44(2):168-193.