مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد (6) العدد(4) لسنة 2018
Al-Muthanna J.For Agric Sci.., 6(4), Pp. 84-92,2018, Print ISSN: 2226-4086, Online ISSN:2572-5149

مجلة المثنى للعلوم الزراعية
www.muthjas.com

Effect of humic, and fulvic acid spraying on iron availability in soil and corn growth and productivity

Hanoon N. Kadhem AL-Barakat, Agric. College, Al-Muthanna Univ.

Article information
Received 2017/ 2 / 18
Accepted 2017/ 4 /28

Keywords
Organic acid
Humic Acid
Fulvic acid
Corn
Iron

Abstract

A field experiment was conducted at College of Agriculture, Univ. of Al-Muthanna. during 2015 growing season. The objective was to investigate the effect of foliar application of HA and FA on availability of Fe in soil, its accumulation in plant tissue, plant heights, plant dry weight, chlorophyll content and final yield of corn. The results showed that spraying plants with HA and FA acid resulted in higher Fe concentration in soil and plant tissue, plant height, chlorophyll content and final yield as compared to control.

Al- Muthanna University All rights reserved DOI:10.18081/MJAS/2018-6/84-92

تأثير الرش بحامضي الهيوميك والفولفيك في جاهزية الحديد في التربة ونمو وانتاجية الذره الصفراء *zea mays* L.

حنون ناهي كاظم السماوي، كلية الزراعة – جامعة المثنى

المستخلص

نفذت التجربة في الحقل التابع لكلية الزراعة جامعة المثنى للموسم الزراعي الربيعي 2015 بهدف دراسة تاثير الرش بحامضي الهيوميك والفولفيك في جاهزية الحديد في التربة وبعض صفات نمو الذرة الصفراء واختيار افضل تركيزمقترن بعدد الرشات للحوامض العضوية .اضيف حامضي الهيوميك والفولفيك بتركيز (C) (0و2و4) مل لتر$^{-1}$ لرشة واحده(S_1) ولرشتان(S_2) ولثلاث رشات (S_3) . صممت التجربة العاملية وفق التصميم RCBD وبثلاث مكررات، تم جمع عينات التربة والنبات في نهاية التجربة لمعرفة افضل تركيز للحديد الجاهز وقياس صفات النمو للدراسة اذ اظهرت النتائج تفوق معاملةC_2S_2 و C_1S_3 في جاهزية الحديد ومحتواه والنبات وبلغ تركيز الحديد في التربة (4.98،5.21)ملغم كغم$^{-1}$ تربة على التوالي وفي النبات 76.34 و 79.87 ملغم كغم$^{-1}$ نبات وتفوق المعاملة C_2S_3 في طول النبات ومحتوى الكلوروفيل والوزن الجاف وبلغت 211.6سم و 41.65 سباد و11.346 طن هكتار$^{-1}$ على التوالي اما معاملة C_1S_3 تفوقت في وزن الحبوب 7.357 طن هكتار$^{-1}$.

المقدمة

تُعدُ مادة الدبال إحدى النواتج الطبيعية لتحلل المواد النباتية والحيوانية وتشمل ثلاثة مكونات هي أحماض الهيوميك وأحماض الفولفيك والهيومين (Anonymous 2010). . إنَ المواد الدبالية عبارة عن بوليمرات الكترونية ذات جزيئات كبيرة تمتاز بقابليتها على تكوين مخلبيات مع الأيونات الموجبة المعدنية في محلول التربة وتكون هذه الخطوة مهمة خلال تفاعلات تكوين وتطور التربة وايضا مهمة في تنظيم حركة العناصر وجاهزيتها للنبات ويلاحظ إنَ تحلل هذه المواد تعتمد على نوع المادة الدبالية ودرجة تفاعل المحلول(Rosell وآخرون1977) . معظم الأراضي ذات الأهمية الزراعية تعاني من انخفاض أو قلة نسبة المادة العضوية وتحت هذه الظروف يحدث انخفاض كبير في جاهزية العديد من المغذيات في التربة ، تؤدي اضافة المواد العضوية الدبالية ومنها حامض الهيومك والفولفيك دورا فعالا" في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية وذلك عن طريق تفاعل هذه المركبات مع معادن التربة ومن ثم تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة وكذلك سعة ادمصاص المغذيات (Matoroiev 2002) ، فضلا" عن ذلك تؤثر الأحماض العضوية الدبالية في تحسين نمو النبات وجاهزية المغذيات ، وقد أوضح(Seen و

1998Kingman) أن حامض الهيومك يدخل كمصدر مكمل للفينول المتعدد في المراحل الأولى لنمو النبات والذي يعمل كوسيط كيميائي تنفسي وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة الفعالية الحيوية للنبات حيث تزداد فعالية النظام الأنزيمي ويزداد انقسام الخلايا وتطور النظام الجذري ويزداد إنتاج المادة الجافة. ان استعمال الحوامض الدبالية بدلا عن الاسمدة المعدنية هي احدى الوسائل المتبعة للتقليل من التلوث الناتج من استعمال الاسمدة المعدنية المصنعة وتعد مصدرا غنيا بالنتروجين والفسفور (2006 Verkaik) . ذكر (النعيمي 1999) ان الاسمدة الدبالية ذات صفائح تشابه الطين في توزيعها وتنظيمها وتمتلك على سطوحها شحنات سالبة ذات اهمية عالية في عملية التبادل الكاتيوني كما انها تحتوي على المغذيات المهمة اما الية دخولها وامتصاصها عند رشها على الاوراق فيكون من خلال الثغور ثم المسافات البينية في جدار الخلية وصولا الى الغشاء البلازمي وخلايا الميزوفيل . وجد (الامين 2010) عند رش نبات الريحان الحلو *Ocimum basilicum* L بالسماد العضوي Humus هنالك زيادة معنوية في صفات النمو الخضري اذ اعطى التركيز6 مل.لتر$^{-1}$ اعلى ارتفاع للنبات وعدد الاوراق بلغ (30.96سم و50.75 ورقة.نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل المعدلات بلغت 23.66سم و24.73 ورقة .نبات$^{-1}$. معظم النباتات لها القابلية على إمتصاص المغذيات عند رشها على المجموع الخضري من خلال أوراقها لذا اصبحت التغذية الورقية وسيلة لتجهيز النبات بالعناصر الرئيسة والصغرى كما تُعدُ طريقة التسميد بالرش فعالة في زيادة النمو الخضري ومن ثم زيادة كمية الحاصل وتحسين نوعيته (Kuepper ,2003). إنَ إضافة المغذيات بطريقة الرش على الجزء الخضري تُعدُ من الأساليب الحديثة والناجحة إلا إنَهّا لا يمكن إنَ تلغي أهمية الجذور في إمتصاص المغذيات من محلول التربه إن استعمال حامض الهيومك رشا" على المجموع الخضري يسهم في حركة وانقسام الخلايا نتيجة قدرة جزيئات الهيومك على الدخول إلى المجرى الخلوي وجعل الغشاء الخلوي أكثر نفاذية(Faust 1998).

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة.

الخاصية	الوحدة	القيمة
pH (1 : 1)	–	7.9
E. Ce	dSm^{-1}	4.3
OM	$g\ kg^{-1}$	1.13
الحديد الجاهز	$\mu g\ gm^{-1}$	1.98
البوتاسيوم الجاهز		**148.6**
الفسفور الجاهز	$mg\ kg^{-1}$	**11.4**
النتروجين الجاهز		22.1
الرمل		287.2
الغرين		478.3
الطين	$gm\ kg^{-1}$	234.5
مزيجة غرينيه silty loam		

هذا الاساس اقترحت هذه الدراسة لاجل :

معرفة افضل عدد وموعد الرشات لحامض الهيومك والفولفك في تركيز الحديد في التربة والنبات

معرفة افضل تركيز يمكن استخدامه لحوامض الهيوميك والفولفيك لنباتات الذره الصفراء .

المواد وطريقة العمل

أجريت تجربة حقلية في محطة الابحاث التابعة لكلية الزراعة – جامعة المثنئ للموسم الربيعي2015 اذ حرثت تربة الحقل بالمحراث الثلاثي القلاب وبعمق 25 سم ونعمت بواسطة الأمشاط القرصية وسويت ثم فتحت فيها السواقي الرئيسة والفرعية ومن ثم قسمت إلى ثلاثة مكررات(ضم المكرر الواحد 9وحدة تجريبية ، مساحة الوحدة التجريبية6 متر مربع(3 × 2) ، اشتملت الوحدة التجريبية على ثلاثة خطوط بطول 3 م والمسافة بين خط وآخر 70سم ، وتم ترك 75سم كمسافة بين الخطين التابعين للوحدتين التجريبيتين ، المسافة بين جوره واخرى 20 سم ، وتركت مسافة 75سم بين مكرر وأخرعلى شكل قناة ري، أُضيف الفسفور بمستوئ 80 كغمP هكتار$^{-1}$ بهيئة السوبر فوسفات الاحادي

(P %20) والبوتاسيوم بمستوئ 120كغم K هكتار$^{-1}$ بهيئة كبريتات البوتاسيوم (K %41 للارض قبل الزراعة و كدفعة واحدة والنتروجين 240 كغم N هكتار$^{-1}$ بهيئة سماد اليوريا (N %46) أُضيف على دفعتين، الأولى بعد أُسبوع من الزراعة والثانية بعد شهر من الدفعة الأولى.

وأجريت كافة عمليات الخدمة بشكل متساوي لكل المعاملات التجريبية في الدراسة ، وكلما دعت الحاجة لذلك. أخذت عينات عشوائية عدة من تربة الحقل قبل الزراعة على عمق 0-30 سم ثم مزجت مزجا متجانسا وتم أجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية لعينات التربة

تحليل التربة.

درجة تفاعل التربة (pH)

تَمّ عمل عالق تربة وماء بنسبة 1:1 وقيست فيه درجة التفاعل باستعمال جهاز pH-Meter نوع pw4⁄ 8pm كما وصف في Page واخرون(1982)

التوصيل الكهربائي (ECe)

حُضّرَ مستخلص عجينة التربة المشبعة وحسب ما وصف في Page واخرون(1982) تَمّ قياس E.C للمستخلص باستعمال جهاز conductivity meter Electrical نوع (WTW) LF-530

النتروجين الجاهز

تم أستخلاص النتروجين الجاهز بمحلول KCl 2N ثم التقدير بجهاز المايكروكلدال وفق طريقة Bremner المؤُضحة في Black واخرون(1965).

الفسفور الجاهز

أُستخلص فسفور التربة الجاهز بأستعمال بيكاربونات الصوديوم NaHCO3 0.5N عند pH (8.5) ثم طور لون المستخلص باستعمال موليبدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك وقُدر الفسفور بجهاز المطياف الضوئي على طول موجي قدره 882 نانوميتر حسب طريقة Olsen الواردة في Page وآخرين (1982).

البوتاسيوم الجاهز

قدر بوتاسيوم التربة الجاهز باستعمال جهاز اللهب Flame Photometer كما وردَ في Page وآخرون (1982).

- 3-4-7:الحديد الجاهز

تم أستخلاص الحديد الجاهز وحسب طريقة Lindsay و Norvell (1978) باستعمال محلول(Tri ethanol amine) DTPA + CaCl2.2H2O + TEA (Diethylene triamine penta acetic acid) والمعدل عند pH 7.3 ثم قدر الجاهز باستعمال جهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectrophotometric وعلى طول موجي nm 248.3.

المادة العضوية Organic matter

قُدرتْ المادة العضوية في التربة عن طريق تقدير الكاربون العضوي بطريقة Welky-Black الموصوفة في page واخرون (1982) وذلك بأكسدة المادة العضوية بواسطة دايكرومات البوتاسيوم بوجود حامض الكبريتيك ثم ضُربتْ النسبة المئوية للكاربون العضوي بالمعامل 1.724 حسب المعادلة

$$OM = \%OC \times 1.724\ \%$$

- نسجة التربة Soil texture

قُدرتْ مفصولات التربة بطريقة الماصة وحسب ما ورد في Black واخرون(1965).

الزراعة وعمليات خدمة المحصول .

تمت الزراعة بتاريخ 2015/3/5 واستعملت بذور الذرة الصفراء صنف 5086 وبمعدل (3) بذور في الجورة الواحدة في خطوط. المسافة بين خط واخر (70)سم والمسافة بين نبات وآخر (25) سم. ثم خفت النباتات الى نبات واحد في الجورة الواحدة بعد (10) أيام من الانبات ، وكان عدد النباتات في اللوح الواحد (42) نباتاً. وكان الري يجري سطحي وحسب حاجة النبات . كما اجريت عمليات العزق والتعشيب يدوياً ثلاث مرات للتخلص من الادغال النامية في المحصول . استعمل مبيد الديازينون المحبب بتركيز 10% (5 كغم . هـ$^{-1}$) لمكافحة حفار ساق الذرة الصفراء (*Sesamia cretica*) لمرتين الاولى بعد (25) يوماً من الانبات والثانية بعد (15) يوماً من أجراء المكافحة الاولى.

معاملات الدراسة

حوامض الهيوميك(HA) والفولفيك(VA) بتركيز (0 (C0)و2 مل لتر$^{-1}$ (C1)و4مل لتر$^{-1}$(C2)

عدد الرشات(رشة واحده(S_1) بعد 25 يوم من الانبات – رشتان (S_2) الرشة الاولى بعد 25 يوم من الانبات والرشة الثانية بعد 25 يوم من الرشة الاولى - ثلاث رشات(S_3))الرشة الاولى بعد 25 يوم من الانبات والرشة الثانية بعد 25 يوم من الرشة الاولى والرشة الثالثة بعد 25 يوم من الرشة الثانية

اضيفت الرشة الاولى بعد25يوم من الانبات ، الرش

عدد الوحدات التجريبيه 3×3×3= 27 وحده تجريبية

استخدم حامض الهيوميك والفولفيك السائلوالمصنع بشركة (German Leonardite)

جدول (2) بعض مكونات السماد العضوي السائل

المكونات	المحتوى	الوحدة
Humic acid	80	**%**
Fulvic acid	17	**%**
Organic matter	70	**%**
Potassium(K_2O)	3	**%**
Iron	0.3	**%**
pH	9-10.5	**-**
Density	1.12	Kg L^{-1}

مخطط التجربة.

المعاملة الأولى C_0S_1=(رشة واحدة+ 0ml L^{-1} HA+VA).

المعاملة الثانية C_0S_2= (رشتان+ 0ml L^{-1} HA+VA).

المعاملة الثالثةC_0S_3= (ثلاث رشات + 0ml L^{-1} HA+VA).

المعاملة الرابعة C_1S_1=(رشة واحدة +)(2ml L^{-1} HA+VA).

المعاملة الخامسة C_1S_2=(رشتان + 2ml L^{-1} HA+VA).

المعاملة السادسةC_1S_3=(ثلاث رشات + 2ml L^{-1} HA+VA).

المعاملة السابعةC_2S_1= (رشة واحدة + 4ml L^{-1} HA+VA).

المعاملة الثامنةC_2S_2= (رشتان + 4ml L^{-1} HA+VA)..

المعاملة التاسعةC_2S_3= (ثلاث رشات+ 4ml L^{-1} HA+VA)

حللت نتائج التجربة احصائياً وفق طريقة تحليل التباين للتصميم المستعمل في الدراسة وحسبت الفروق المعنوية بين متوسطات المعاملات بأقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 باستعمال برنامج الـ Genstat-Version5 .

القياسات.

تم تقدير تركيز الحديد في النبات بأستخدام جهاز الطيف الذري وعلى طول موجي 248.3 nm حسب ماورد في الصحاف (1989).

قدر الحديد الجاهز في التربة بعد الاستخلاص بأستخدام جهاز الطيف الذري Atomic Absorption Spectrophotometric وعلى طول موجي 248.3 nm وحسب طريقة (Lindsay & Norvel 1978) .

ارتفاع النبات بعد النضج : قيس من مستوى سطح التربة الى اعلى القمة النامية.

محتوى الكلوروفيل في الاوراق .قيس حقليا بواسطة جهازقياس محتوى الكلوروفيل CCM-200 الماني الصنع.

وزن الماده الجاف : جففت ثلاث نباتات من كل وحدة تجريبية على درجة 70 درجة مئوية ثم حسب الوزن الجاف لكل وحدة تجريبية ومن ثم للهكتار وتحويل الوحدة الى ميكا هكتار .

وزن الحبوب : حسب على اساس وزن 500 حبة ثم حسب وزن حبوب العرنوص الواحد ثم حسب الانتاج للنبات الواحد وبالتالي للوحدة التجريبية ومن ثم للهكتار وتحويل الوحدة الى ميكا هكتار.

النتائج المناقشة.

تأثير الرش بحامضي الهيوميك والفولفيك في جاهزية الحديد في التربة ونمو الذرة الصفراء .

تركيز الحديد الجاهز في التربة.

من نتائج جدول 3 تفوقت معاملة S_2 معنويا في كمية الحديد الجاهز في التربة والذي بلغ لها 4.09 ملغم كغم$^{-1}$ تربة على المعاملتن S_1 و S_3والذي بلغ لهما 3.22 و 3.92 ملغم كغم$^{-1}$ تربة وبنسب زيادة 27.01% و 4.33% على التوالي. ومن نتائج الجدول لم يختلف المستويين C_1 وC_2 معنويا فيما بينهما محققين كمية حديد جاهز في التربة بلغ 4.31 و4.48 ملغم كغم$^{-1}$ تربة على التوالي متفوقان على المستوى C_0 والذي بلغ الحديد الجاهز له 2.44 ملغم كغم$^{-1}$ تربة ربما يرجع ذلك إلى أنَ إضافة الأحماض العضوية رشا يؤدي إلى زيادة نمو المجموع الخضري ولإحداث توازن للنمو يزداد المجموع الجذري مما يزيد من افرازاتها للأحماض العضوية والتي قد تزيد من جاهزية المغذيات عن طريق خلب هذه الايونات فضلاً عن حفظها من الفقد إلى الاسفل بعيداً عن منطقة الجذور وذلك لقدرتها على مسك الايونات على سطحها لكبر المساحة السطحية بالنسبة إلى وحدة الوزن ضمن الية الامتزاز والتجاذب الايوني(Tisdale وآخرون 1997 وVeronica Mora وآخرون 2010)

التداخل لعدد الرشات ومستوى اضافة حامضي الهيوميك والفولفيك في جاهزية الحديد في التربة اظهرت النتائج تفوق معاملة C_2S_2 من حامض الهيوميك والفولفيك والتي لم تختلف معنويا عن معاملة C_1S_3 والتي بلغ معدل تركيز الحديد الجاهز القابل للامتصاص فيهما 5.21 و 4.98 ملغم كغم$^{-1}$ تربة على التوالي تفوقا معنويا على جميع المعاملات عند مستوى احتمالي 0.05 وهذا يرجع ربما لقدرة الحوامض العضوية في تحسين نمو النبات وبالتالي زيادة نمو المجموع الجذري والذي يزيد من افراز الاحماض العضوية مما ادى الى خفض درجة تفاعل تربة الرايزوسفير مما ساعد في زيادة جاهزية الحديد في التربة وهذا يتفق مع (Yadav و Chhipa 2007) الذي حصل على زيادة محتوى التربة من الحديد بحدود 16% عند أضافة السماد العضوي لها.

جدول (3). تاثير الرش بحامضي الهيوميك والفولفيك في جاهزية الحديد في التربة(ملغم كغم$^{-1}$ تربة)

حوامض هيوميك والفولفيك	C0	C1 (مل .لتر$^{-1}$)	C2	المتوسط
(عدد الرشات)				
S1	2.44	3.34	3.89	3.22
S2	2.44	4.62	5.21	4.09
S3	2.44	4.98	4.36	3.92
المتوسط	2.44	4.31	4.48	3.74
L.S.D		C×S=0.24	S=0.16	C=0.20

تركيز الحديد في النبات

يوضح جدول 4 ان معاملتي عدد الرشات S_2 و S_3 لم تختلف فيما بينها معنويا تركيز الحديد في النبات لكنهما تفوقا وبشكل معنوي على المعاملة S_1 وبنسبة زيادة بلغت 17.05% و 25.51 % على التوالي. ومن نتائج الجدول 3 لم يختلف المستويين C_1 و C_2 معنويا فيما بينهما في تركيز الحديد في نبات الذرة الصفراء لكنهما تفوقا على المستوى C_0 وبشكل معنوي وبنسب زيادة بلغت 47.72% و 54.46% على التوالي قد يعود ذلك لإضافة حامضي الهيوميك والفولفيك إلى النبات والتي تعمل على زيادة امتصاص العديد من المغذيات ومنها الحديد يرجع ذلك إلى زيادة تفرعات الجذور إذ تزداد الشعيرات الجذرية والذي يزيد من المساحة السطحية ويسهل الامتصاص الفعال فضلا" عن انه يزيد من نفاذية الغشاء الخلوي للجذور مما يسهل امتصاص العناصر فضلا" عن تأثيره المشابهه لتأثير الهرمون ودوره الاساسي في تكوين معقدات مع ايونات المعادن والتي تزيد من ذوبانية وجاهزية هذه العناصر إلى جذر النبات. ويكون للاوزان الجزيئية الواطئة من حامض الفولفيك تأثير أوكسين في الخلايا ويعمل على زيادة نفاذيتها وهذا ينشط ويشجع حركة العناصر إلى الخلايا وان استعمال مشتقات حامض الهيوميك رشا تكون مؤثرة جداً لان جزيئات الهيوميك تسطيع الدخول إلى المجرى الخلوى للعناصر وتجعل الغشاء الخلوي اكثر نفاذية وهذا يسهل حركة المغذيات وانقسام الخلايا (Faust 1998).التداخل الثنائي لعدد رشات ومستويات اضافة حامضي الهيوميك والفولفيك

له تأثير معنوي في زيادة متوسط محتوى الحديد في النبات اذ اظهرت النتائج تفوق المعاملات C_1S_3 وC_2S_2 و C_2S_3 معنويا في محتوى الحديد في النبات والذي بلغ 79.87 و76.34 و 72.90 ملغم كغم$^{-1}$ مادة نباتية على التوالي على بقية المعاملات وهذا يرجع لقدرة الحوامض العضوية في زيادة فعالية الجذور في امتصاص الحديد الذائب او قد يعود لحامضي الهيوميك والفولفيك ودورهما في خفض درجة تفاعل التربة او في خلب الحديد وبالتالي كل ذلك ساهم إيجابا في الحديد الممتص من قبل نبات الذرة الصفراء(Bhaskara Rao و Charyulu 2005).

جدول(4). تاثير الرش بحامضي الهيوميك والفولفيك في محتوى الحديد في النبات (ملغم كغم$^{-1}$ نبات)

حوامض الهيوميك والفولفك	التركيز(مل لتر$^{-1}$)				المتوسط
(عدد الرشات)		C_0	C_1	C_2	
S_1	44.67		54.97	57.76	52.43
S_2	44.67		63.12	76.34	61.37
S_3	44.67		79.87	72.90	65.81
المتوسط	44.67		65.99	69.00	59.88
L.S.D(0.05)	C×S=7.28		S=6.39	C=5.54	

طول النبات

يوضح جدول 5 تاثير الرش بحامضي الهيوميك والفولفيك في طول نباتات الذره الصفراء اذ تفوقت معاملة C_2S_3 تفوقا معنويا على بقية المعاملات اذ بلغ ارتفاع النبات عندها 211.6سم ، كما اظهرت النتائج ان المعاملتينC_1S_3 وC_2S_2 لم يختلفا معنوياً اذ بلغ متوسط طول النبات عندهما 205.0و203.0سم على التوالي واللذين تفوقا معنويا على معاملة المقارنة والتي يبلغ متوسط ارتفاع النبات لها 184.0سم .وهذا يرجع لقدرة الحوامض العضوية المتمثلة بحامضي الهيوميك والفولفيك في زيادة سرعة انقسام الخلايا ونموها ممايزيد من ارتفاع النبات وهذا يتفق مع(Samavati وMalakot 2005 و Balyan 2006).

جدول (5). تاثير الرش بحامضي الهيوميك والفولفيك في ارتفاع نباتات الذرة الصفراء (سم).

حوامض الهيوميك والفولفك	التركيز(مل لتر)				المتوسط
(عدد الرشات)		**C_0**	**C_1**	**C_2**	
S1	184.0		**190.6**	**195.5**	**190.0**
S2	**185.0**		**195.5**	203.0	**194.5**
S3	**181.0**		205.0	211.6	**199.2**
المتوسط	**183.0**		**197.0**	**203.3**	**194.4**
L.S.D(0.05)	**C×S=3.75**		**S=3.09**	**C=3.21**	

محتوى الكلوروفيل

يوضح جدول 6تاثير الرش حامضي الهيوميك والفولفيك في محتوى الكلوروفيل في نباتات الذرة الصفراء اذ بلغ اعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل عند المعاملة C_2S_3 اذ بلغ محتوى الكلوروفيل لها 41.65 سباد والذي تفوق معنويا عند مستوى احتمالي 0.05 على جميع المعاملات في حين ان المعاملتين C_1S_3 وC_2S_3 لم يختلفا معنويا اذ بلغ متوسط محتوى الكلوروفيل لهما40.32 و39.78 سباد على التوالي واللذين تفوقا

معنويا على معاملة المقارنة واللذي يبلغ متوسط محتوى الكلوروفيل لها 27.0 سباد يعود السبب الى محتوى السماد العضوي العالي من المغذيات المهمة ومنها عنصر النتروجين الذي له دور مهم في نمو النبات اذ يدخل مباشرة في تركيب جزيئة الكلوروفيل مع عنصر المغنيسيوم والاحماض الامينية والتي تعد وحدات البناء الاساسية للبروتين ولانزيمات وعمليات التمثيل الضوئي (البركات 2016).

جدول (6). تاثير الرش بحامضي الهيوميك والفولفيك في محتوى الكلوروفيل في نباتات الذرة الصفراء (سباد).

حوامض الهيوميك والفولفك	التركيز(مل لتر) C_0	C_1	C_2	المتوسط
(عدد الرشات)				
S_1	27.00	34.87	35.67	32.51
S_2	27.96	38.89	39.78	35.54
S_3	28.10	40.32	41.65	36.69
المتوسط	27.68	38.02	39.03	34.91
L.S.D	C×S=1.22	S=0.91	C=0.88	

الوزن الجاف

يوضح جدول 7 تاثير الرش بالحوامض العضوية في الوزن الجاف لنباتات الذرة الصفراء اذ بلغ اعلى متوسط للوزن الجاف عند معاملةC_2S_3 والذي بلغ 11.346 طن هكتار$^{-1}$ متفوقا معنويا على جميع معاملات التجربة عند مستوى احتمال 0.05 اما معاملتي C_2S_2و C_1S_3 لم يختلفا معنويا فيما بينهما اذ بلغ متوسط الوزن الجاف لهما10.379 و 10.560 طن هكتار$^{-1}$ على التوالي لكنهما تفوقا معنويا على معاملة المقارنة والذي بلغ متوسط الوزن الجاف لها 7.636 طن هكتار$^{-1}$ ،قد يرجع السبب إلى إن السماد العضوي السائل غني بعنصري النتروجين والفسفور واللذين يدخلان في تركيب الأحماض النووية DNA وRNA والبروتينات والمرافقات الإنزيمية والتي تسهم في زيادة انقسام الخلايا وبنائها وتنشيط الفعاليات الحيوية للنبات مما يؤدي إلى زيادة النمو الخضري وبالتالي زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري وكذلك يشترك النتروجين الموجود في حامض الهيوميك في تركيب مجاميع Porphyrins الأربعة الداخلة في تركيب الكلوروفيل (Milan 2008) او قد يعزى سبب زيادة المواد الكاربوهيدراتية عند زيادة تراكيز الأسمدة الدبالية السائلة إلى البنية التركيبية لهـذه الأسمدة حيث يعتقد إن حامض الفولفيك يتكون من الكاربوهيدرات والأحماض الأمينية وبهذا تكون هذه المواد جاهزة للامتصاص من خلال إضافتها رشاً على الأوراق مباشرةً(الشاطر والبلخي 2010).

جدول (7). تاثير الرش بحامضي الهيوميك والفولفيك في الوزن الجاف لنبات الذره الصفراء(طن هكتار$^{-1}$)

حوامض الهيوميك والفولفك	التركيز(مل لتر$^{-1}$) C_0	C_1	C_2	المتوسط
(عدد الرشات)				
S_1	7.507	8.341	8.690	8.179
S_2	7.703	8.734	10.379	8.938

S_3	7.700	10.560	11.346	9.868
المتوسط	7.636	9.211	10.138	8.995
L.S.D		C×S=422	S=381	C=352

وزن الحبوب

يوضح جدول 8 تأثير الرش بحوامض الهيوميك والفولفيك في وزن الحبوب (الانتاجية) لنباتات الذره الصفراء اذ بلغ اعلى متوسط انتاج الحبوب عند المعاملةC_1S_3 والذي بلغ عندها الانتاج 7.357 طن هكتار$^{-1}$ متفوقة معنويا على جميع المعاملات ،اما المعاملتين C_2S_2 وS_2S_3 لم يختلفا معنويا اذ بلغ معدل وزن الحبوب فيهما6.823 و 6.951 طن هكتار$^{-1}$ على التوالي واللذين تفوقا معنوياعلى معاملة المقارنة والذي بلغ معدل الانتاج لها 4.449 طن هكتار$^{-1}$ وهذا يتفق مع نتائج (2007 Wanas) و (Lithourgidis واخرون 2007) الذي وجدا زيادة في وزن الحبوب لنبات الذره الصفراء مع اضافة المخمر العضوي

الاستنتاجات

اظهرت النتائج ان لحوامض الهيوميك والفولفيك تاثير ايجابي في زيادة جاهزية الحديد في التربة وامتصاصة في النبات وتحسين صفات النمو والانتاجية لنبات الذره الصفراء مع اختلاف التركيز وزيادة عدد الرشات.

جدول (8). تاثير الرش بحامضي الهيوميك والفولفيك في وزن الحبوب لنباتات الذره الصفراء(طن هكتار$^{-1}$)

حوامض الهيوميك والفولفك	التركيز(مل لتر$^{-1}$)			المتوسط
	C_0	C_1	C_2	
(عدد الرشات)				
S_1	4.347	5.345	5.987	5.226
S_2	4.567	6.245	6.823	5.945
S_3	4.434	7.357	6.951	6.247
المتوسط	4.449	6.375	6.587	5.872
L.S.D	C= 246	S=208	C×S=279	

المصادر:

البركات ، حنون ناهي كاظم 2016 . تأثير التسميد الحيوي وطرق اضافة حامضي الهيومك والفولفك في جاهزية **NPK** والحديد والزنك في التربة وانتاجية الذرة الصفراء(***Zea mays* L.**) . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد. العراق.

الصحاف ، فاضل حسين رضا ،(1989). تغذية النيات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. بيت الحكمة - العراق.

and its nutrient uptake. *Curr. Agric., 30(1),* p.79-82.

Bhaskara Rao, K.V. and P.B.B.N. Charyulu. 2005. Evaluation of the effect of inoculation of *Azospirillum* on the yield of (*Setaria italic* L.). *African Journal of Biotechnology.,4 (9),* p.989-995.

الامين،مازن موسى عبد.2010.تاثير موعدالزراعة والرش بال **Humus** في الحاصل الخضري وكمية الزيت الطيار في نبات الريحان الحلو ***cimum basilicum* L.** رسالة ماجستير .كلية الزراعة.جامعة الكوفة.العراق

الشاطر ، محمد سعيد و أكرم محمد البلخي . **2010** . خصوبة التربة والتسميد . مطبعة الروضة منشورات جامعة دمشق .كلية الزراعة .سوريا.

النعيمي ،سعد الله نجم عبد الله .**1999**. الأسمدة وخصوبة التربة . دار الكتب للطباعة والنشـر وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . العراق .

Anonymous, 2010. Humic acid and fulvic acids. The black gold of agriculture retrieved from www humantech. Com / humic fluvic acids.

Balyan, J.K., Singh, P., Kumpawat, B.S., and Jain, L.K., 2006. Effect of integrated nutrient mangment on maize (Zea mays L.) growth

Black , C.A., 1965. Methods of soil analysis . Part 1. Physical and mineralogical properties. Prat2. Chemical and microbiological properties. *Am. Soc. Agron. , Inc. Madison* , Wiscanson U.S.A Faust, R. H. 1998. Humate and humic acid Agriculture users marketing and management services. *Australian Humate guide. Novaco.*

Kuepper,G. 2003.Foliar fertilization appropriate technology transfer for rural areas(ATTRA).National sustainable agriculture. *service.ww.attra.ncat.org*

Lindsay, W.L. and W.A. Norvel. 1978. Development of DTPA micronutrient soil test for zinc, Iron, Manganese and Copper. *SSSA. J. 42*, P. 421-428

Lithourgidis, A.S, Matsi, T., Barbayiannis, N. and Dordas, C.A., 2007.Effect of liquid cattle manure on corn yield, composition, and soil properties . *Agronomy Journal, 99(4),* P. 1041-1047.

Matoroiev, I.A., 2002. Effect of Humate on Diseases Plant Resistance . *Ch. Agri . j . I, 15-16 . Russlan* .

Milan, P., Tea, H., Adrijana, M.; Ana, P. and Tomislov. C. 2008. Nitrogen management for potato by using rapid test methods . Faculty of Agric. Univ. of Mostar. *Slovakia* P. 1795-1799.

Page, A.L., Miller, R.H. and Keeney, D. R., 1982. Methods of soil analysis . Part2 . chemical and Microbiological Properties. 2nd . ed. . am. Soc. Agron. , Inc., Soil Sci. Soc. Am. , *Inc. Madison , Wisconsin. U.S.A.*

Rosell, R.A., Miglielierina, A.M., and de, L.Q., Novilla, 1977. Stability constants of some complexes of Argentine humic acid and micronetrients, *In soil organic matter studies. IAEA. Vienna*.

Samavat, S. and Malakoti, M., 2005. Necessity of produce and utilization of organic acids f increase of quality and quantity of agricultural products. Sana Publisher Tehran. In Persian with English summary.

Seen, T.L. and Kingman. A.R., 1998. A Revie of Humus and Humic Acid Research Series No. 145, S.C. *Agriculture Experiment Station, Clemson, South Crolina*.

Tisdale, S.L.., Nelson, N.W., Beaton, J.D., Havlin, J.L., 1997. *Soil fertility and fertilizers. Prentice –Hall of India, New Delhi.*

Verkaik, E., 2006. Short term and long term effects of tannins on nitrogen mineralization and litter decomposition in kauri C.F. (*Agathis australis* .D.Don Lindl) forest . , *Plant and Soil* , *87*, 337-343.

Verónica Mora, Eva Bacaicoa , Angel-MariaZamarreño, Elena Aguirre , Maria Garnica , Marta Fuentes , and José-Maria García-Mina. 2010. Action of humic acid on promotion of cucumber shoot growth involves nitrate-related changes associated with the root-to-shoot distribution of cytokinins, polyamines and mineral nutrients. *Journal of Plant Physiology, 167(8),* P. 633–642

Wanas, S.A., 2006.Towards proper mangment of clays soils:combined effects of plowing and compost on soil physical properties and corn production .soil and water use department NRC,Cairo, *Egypt, J. of Applied Sci.Res.2(3),* P. 123-128.

Yadav, K.K. and Chhipa, B.R., 2007. Effect of FYM,gypsum and iron pyriteon fertility status of soil and yield of wheat irrigated with high RSC water. *J. Indian Soc.Soil Sci.,55(3),* P. 324-329