Effect of EM-1 Biofertilization and Humic acid on chemical properties of local orange(*citrus sinensis L.*) grafted on sour orang rootstock

تأثير التسميد بالمخصب الحيوي EM-1 وحامض الهيومك في الصفات الكيميائية لشتلات البرتقال المحلي (*Citrus sinensis L. Osbeck*) المطعمة على اصل النارنج.

*سارة فاضل علي العكايشي غالب بهيو عبود العباسي

*قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة – جامعة الكوفة – جمهورية العراق

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الاول *

المستخلص:

اجريت الدراسة في مشتل انتاج الحمضيات المصدقة في قضاء الهندية في محافظة كربلاء المقدسة للفترة من 3/1 ولغاية 2017/12/1 على شتلات البرتقال المحلي بعمر 6 اشهر المطعمة على اصل النارنج لدراسة تأثير المخصب الحيوي EM1 بأربع تراكيز وهي (0 ،10، 15، 20) مل .لتر$^{-1}$ والتسميد بحامض الهيومك بأربع تراكيز وهي (0 ، 3 ، 4 ، 5) مل .لتر$^{-1}$ ، ، وتداخلاتهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي والكربوهيدرات الذائبة الكلية وبعض العناصر الغذائية فضلا عن بعض الصفات الكيميائية للتربة النامية فيها الشتلات . طبقت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) كتجربة عامليه بعاملين ، وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمال (0.05). اظهرت الدراسة ان رش الشتلات بمعاملات الدراسة المفردة والمشتركة ادى الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي والكربوهيدرات الذائبة ، نسبة النتروجين والفسفور في الاوراق، الفسفور الجاهز في التربة ، درجة تفاعل التربة pH ، حيث تفوقت المعاملة ذات التركيز (5 مل .لتر$^{-1}$ حامض الهيومك + 20 مل .لتر$^{-1}$ مخصب حيوي EM1) بحصولها على اعلى المعدلات لهذه الصفات والتي بلغت (53.61 ملغم .100 غم$^{-1}$ وزن طري ، 6.25 ملغم .غم$^{-1}$ وزن جاف ، 2.30 % ، 0.615 % ، 17.76 ملغم.كغم$^{-1}$ ، 6.30). على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة.

الكلمات المفتاحية : المخصب الحيوي (EM-1) ، حامض الهيومك ، البرتقال المحلي .

Abstract

The study was carried out in certified. Citrus production nursery at AL-Hindiyah district-Kerbala during 1/3 to 1/12/2017 on the seedlings of local orange at 6 months age that grafted on Local orange rootstock . The effect of EM-1 bio fertilizer with four con concentrations 0,10,15,20 ml.L and humic acid with four concent rations 0,3,4.5 ml.L and their combinations on total chlorophyll content, carbohydrates , and some nutrients as well as some soil chemical properties were studied . The R.C.B.D design was used in this experiment as factorial one with two factors and the means were compared by least significant difference L.S.D at 0.05 probability level . The results revealed that , the spraying of seeding's with the treatments , individually or combined , resuled in a significant increase in total chlorophyll content , carbohydrates , nitrogen and phosphorus concentration in leaves , available phosphorus and soil pH .the superiority was at the treatment (5 ml.L humic acid + 20 ml.L EM-1) which gave the highest values of those parameters which were 53.61 mg . 100 g^{-1} fresh weight , 6.25 $mg.g^{-1}$ dry weight , 2.3 % , 0,615 % , 17.76 $mg.g^{-1}$ and 6.30 respectively as compared with control

Keywords: Biofertilization , humic acid , local Orange .

المقدمة

تنتمي اشجار البرتقال (*Citrus sinensis L.Osbeck*) الى الجنس Citrus الذي يتبع العائلة السذابية Rutaceae التي تنمو اشجارها في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وتعد مناطق جنوب شرق اسيا الموطن الاصلي له [1] . تتميز ثماره بطعمها الحلو الخالي من المرارة وتستهلك الثمار طازجة خلافا لما هو علية في الانواع العائدة للبرتقال ولا سيما النارنج ، وللثمار اهمية غذائية عالية اذ تعد مصدر جيد للفيتامينات وخاصة فيتامين Ascorbic acid [2] .

وفي الوقت الحاضر يستخدم حامض الهيومك (Humic acid) الذي يعتبر احد المنتجات التجارية الاقتصادية وذو فاعلية سريعة وغير مؤذ للإنسان والحيوان والنبات [3]. مما حدا بالمختصين في هذا المجال الى استخدامها كبديل عن الاسمدة المعدنية وذلك بهدف تحسين قوة نمو النبات وللتقليل من الكلف العالية والأثر المتبقي للنترات والنتريت الضار بصحة الانسان والحيوان والنبات نفسه [4] . وجد [5] ان رش شتلات الاجاص الياباني (*Prunus salicina L.*) بحامض الهيومك نتج عنه زيادة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل، أكد [6] أن إضافة حامض الهيومك بالتركيزين (2، 4 مل.لتر$^{-1}$) أدى إلى زيادة محتوى الأوراق من كلوروفيلB, A وتركيز العناصر(NPK) في الأوراق لشتلات الزيتون .

ان التوسع والتركيز على الاستعمال المتكامل للتقنيات الزراعية المتطورة على أسس علمية مدروسة ادى الى زيادة الإنتاج وتحسين النوعية قلل من الآثار السلبية الناتجة عن استعمال الأسمدة الكيمياوية ، وفي هذا الإطار تعد تقنية استعمال المخصبات الحيوية Biofertilization من اهم التقنيات الحديثة المهمة المستعملة في الزراعة والتي تضاف الى الوسط الذي ينمو فيه النبات على شكل لقاحات حيوية ، والذي تستعمل فيه الكائنات الحية الدقيقة المفيدة من اجل توفير غذاء صحي امن مع انتاجيه وجودة عالية والحصول على بيئة نظيفة صحية حيث يتم استعمال هذه الكائنات الحيه كمخصبات حيوية [7] .ومن اهم الكائنات الحية النافعة الموجودة في المخصب الحيوي EM1 البكتريا المثبتة للضوء وبكتريا التخمر اللبني والخمائر وعدد من الفطريات اهمها المايكورايزا وفطر الترايكوديرما والفطر الشعاعي [8] . وجد [9] في دراسة قاموا بها ان تلقيح شتلات النارنج بمستويات مختلفة لعزلات الفطر*Trichoderma spp* ادت الى زيادة جاهزية العناصر الغذائية. وفي دراسة اجريت من قبل [10] ان اضافة المخصبات الحيوية (Nitrobin و Phosphorin) بصورة منفردة او متداخلة بثلاث تراكيز (100، 200، 300) غم. شجرة$^{-1}$ لثلاثة انواع من اشجار اليوسفي هي (Balady و Emperor و Clementine) ادت الاضافة الى زيادة محتوى الاوراق من العناصر الغذائية ال N,P,K ولجميع الاصناف. لذا يهدف البحث الى دراسة تأثير اضافة المخصب الحيوي EM1 وحامض الهيومك والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من العناصر الغذائية ،فضلا عن بعض الصفات الكيميائية للتربة النامية فيها الشتلات.

المواد وطرائق العمل

نُفذ البحث في مشتل انتاج الحمضيات المصدقة العائد لوزارة الزراعة العراقية/ المديرية العامة للبستنة والغابات في محافظة كربلاء المقدسة / قضاء الهندية للفترة من 2017/3/1 الى 2017/12/1 لدراسة استجابة شتلات البرتقال المحلي (*Citrus sinensis L.*Osbeck) المطعمة على اصل النارنج للتسميد بالمخصب الحيوي (EM1) وحامض الهيومك . حيث انتخبت الشتلات بعمر 6 اشهر والمتجانسة تقريبا بالارتفاع والحجم ووضعت في سنادين بلاستيكية سعة 5 كغم تربة قبل شهر من موعد تنفيذ المعاملات ، ووضعت الشتلات في الظلة الخشبية المغطاة . تم الحصول على السماد العضوي (الهيومك) من احد الشركات التجارية كمادة سائلة باسم Black Force تتكون من الاحماض العضوية والعناصر الأساسية والمعبر عنها بالنسبة المئوية كما وردت في نشرة الشركة المنتجة له (جدول 1). اما المخصب الحيوي EM1 فتم الحصول عليه من قبل شركة (Unifert) البلجيكية، وهو عبارة عن عبوات بشكل محلول سائل ذو لون بني غامق مائل للأسود، مزيج مكون من عدة مكونات هي(5% فطر *Trichoderma*، 5% بكتريا *Bacillus Subtilis* strains ، 5% طحالب بحرية ، 75% Humic acid ، 10% ماء).

جدول (1): بعض الصفات الكيميائية للسماد العضوي المستخدم في التجربة (Humic)

العنصر	N%	K2O%	Humic acid	اللون	Ph
التركيز	2	4	12	بني غامق	6.5_5.5

جدول (2): مكونات المخصب الحيوي (EM1)

Bacillus subtilis:	approx. 5%
Trichoderma	approx. 5%
Humic acid	approx. 75%
Seaweed extract	approx. 5%
Dry matter	approx. 85-90%
Product type	Liquid Solution

وتم التنفيذ كتجربة عامليه باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث قطاعات [11] بعاملين شمل العامل الاول المخصب الحيوي (EM1) والعامل الثاني حامض الهيومك ،وبذلك يكون عدد المعاملات 16 معاملة وبثلاثة مكررات فبلغ عدد الوحدات التجريبية 48 وحدة وبواقع 3 شتلات لكل معاملة في كل مكرر وبذلك يكون عدد الشتلات المستعملة في التجربة 144 شتلة. وتم حقن المخصب الحيوي (EM1) في التربة اما السماد العضوي (Humic) فتم رشه ورقيا على النبات وتم اضافة المعاملات على دفعتين الاولى في 2017/3/1 والثانية في 2017/6/1 .

جدول (3) : المعاملات السمادية التي تم استخدامها في التجربة

المقارنة (Control) دون اضافة أي سماد عضوي او حيوي
حامض الهيومك (0) + المخصب الحيوي EM1 (10 مل.لتر$^{-1}$)
حامض الهيومك (0) + المخصب الحيوي EM1 (15 مل.لتر$^{-1}$)
حامض الهيومك (0) + المخصب الحيوي EM1 (20 مل.لتر$^{-1}$)
حامض الهيومك (3 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (0)
حامض الهيومك (3 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (10 مل.لتر$^{-1}$)
حامض الهيومك (3 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (15 مل.لتر$^{-1}$)
حامض الهيومك (3 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (20 مل.لتر$^{-1}$)
حامض الهيومك (4 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (0)
حامض الهيومك (4 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (10 مل.لتر$^{-1}$)
حامض الهيومك (4 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (15 مل.لتر$^{-1}$)
حامض الهيومك (4 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (20 مل.لتر$^{-1}$)
حامض الهيومك (5 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (0)
حامض الهيومك (5 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (10 مل.لتر$^{-1}$)
حامض الهيومك (5 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (15 مل.لتر$^{-1}$)
حامض الهيومك (5 مل.لتر$^{-1}$) + المخصب الحيوي EM1 (20 مل.لتر$^{-1}$)

الصفات المدروسة

1- محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم .100 غم$^{-1}$ وزن طري)
تم تقدير نسبة الكلوروفيل باستعمال جهاز المطياف الضوئي (spectrophotometer) حسب طريقة [12]

2- محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الذائبة (ملغم. غم$^{-1}$ وزن جاف)
تمّت القراءة بواسطة جهاز الامتصاص الضوئي (spectrophotometer) حَسب [13]

3- محتوى الاوراق من النتروجين (%)
النتروجين : تم تقديرها باستعمال جهاز Microkjeldahl الموصوفة من قبل [14]

4- محتوى الاوراق من الفسفور (%)

5- الفسفور الجاهز في التربة (ملغم .كغم)
الفسفور : تم تقديرالفسفور باستعمال مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك وقيس بواسطة جهاز Spectrophotometer [15]

6- قياس درجة تفاعل التربة pH
تم قياس درجة تفاعل التربة بحسب طريقة العمل الموصوفة في [15]

النتائج

1- محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم.100غم$^{-1}$ وزن طري)

توضح النتائج الواردة في جدول (4) وجود اختلاف معنوي في محتوى الاوراق من الكلوروفيل لشتلات البرتقال المطعمة اذ تفوقت معاملة المخصب الحيوي بتركيز (20 مل .لتر$^{-1}$) معنويا على باقي المعاملات في تسجيل اعلى معدل للكلوروفيل بلغ 39.52 ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري، قياسا بمعاملة المقارنة والتي بلغ فيها اقل معدل لمحتوى الاوراق من الكلوروفيل بلغ 32.45 ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري. اما بالنسبة لحامض الهيومك فيتبين من الجدول نفسه وجود فروقات معنوية بين المعاملات اذ تفوقت معاملة الرش بتركيز (5 مل.لتر$^{-1}$) معنويا على باقي المعاملات اذ بلغ اعلى معدل للكلوروفيل 48.42 ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري مقارنة بأقل معدل للكلوروفيل الكلي بلغ 25.63 ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري عند معاملة المقارنة .

وتشير النتائج الواردة في الجدول نفسه ان للتداخل تأثير معنوي في محتوى الاوراق من الكلوروفيل لشتلات البرتقال المطعمة اذ بلغ اعلى معدل للكلوروفيل 53.61 ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري لشتلات البرتقال عند معاملة التداخل (5 مل .لتر$^{-1}$ حامض الهيومك+ 20 مل .لتر$^{-1}$ المخصب الحيوي EM1) مقارنة بأقل معدل للكلوروفيل الكلي بلغ 22.02 ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري عند معاملة المقارنة .

جدول (4) : تأثير التسميد العضوي والحيوي في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري) لشتلات البرتقال المطعمة على اصل النارنج.

Humic acid مل .لتر$^{-1}$	المخصب الحيوي EM1 مل .لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	**10**	**15**	**20**	
0	22.02	25.07	27.00	28.41	25.63
3	27.13	30.65	32.36	34.00	31.03
4	36.48	38.37	40.47	42.07	39.35
5	44.18	46.67	49.21	53.61	48.42
المتوسط	32.45	35.19	37.26	39.52	
$L.S.D_{0.05}$	EM1=0.605		HA=0.605	للتداخل=1.210	

2- محتوى الاوراق من الكربوهيدرات الذائبة (ملغم. غم$^{-1}$ وزن جاف)

يلاحظ من النتائج الواردة في جدول (5) ان لاختلاف المعاملات السمادية تأثير معنوي في محتوى الاوراق من الكربوهيدرات الذائبة اذ تفوقت معاملة المخصب الحيوي بتركيز (20 مل .لتر$^{-1}$) معنويا على باقي المعاملات لتعطي اعلى معدل للكربوهيدرات الذائبة بلغ 4.46 ملغم .غم$^{-1}$ وزن جاف، مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل للكربوهيدرات الذائبة بلغ 3.63 ملغم .غم$^{-1}$ وزن جاف . ومن الجدول نفسه يلاحظ وجود فروقات معنوية بين المعاملات السمادية لحامض الهيومك اذ تفوقت المعاملة بتركيز (5 مل .لتر$^{-1}$) على باقي المعاملات لتعطي اعلى معدل للكربوهيدرات الذائبة لشتلات البرتقال المطعمة بلغ 5.56 ملغم .غم$^{-1}$ وزن جاف، قياسا بأقل معدل للكربوهيدرات الذائبة بلغ 2.60 ملغم .غم$^{-1}$ وزن جاف عند معاملة المقارنة.

تبين نتائج الجدول الواردة نفسه ان للتداخل تأثير معنوي في محتوى الاوراق من الكربوهيدرات الذائبة لشتلات البرتقال اذ بلغ اعلى معدل للكربوهيدرات 6.25 ملغم .غم$^{-1}$ وزن جاف من معاملة التداخل (5 مل .لتر-1 حامض الهيومك + 20 مل .لتر$^{-1}$ المخصب الحيوي EM1) قياسا بأقل معدل للكربوهيدرات بلغ 2.12 ملغم .غم$^{-1}$ وزن جاف عند معاملة المقارنة.

جدول (5) : تأثير التسميد العضوي والحيوي في محتوى الاوراق من الكربوهيدرات الذائبة (ملغم .غم$^{-1}$ وزن جاف) لشتلات البرتقال المطعمة على اصل النارنج.

Humic acid مل .لتر$^{-1}$	المخصب الحيوي EM1 مل .لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	**10**	**15**	**20**	
0	2.12	2.35	2.83	3.10	2.60
3	3.67	3.88	3.94	4.09	3.89
4	4.17	4.28	4.43	4.40	4.32
5	4.58	5.54	5.88	6.25	5.56
المتوسط	3.63	4.01	4.27	4.46	
$L.S.D_{0.05}$	EM1=0.114		HA=0.114	للتداخل=0.228	

3- تركيز النتروجين (%) في الاوراق .

تبين النتائج الواردة في جدول (6) وجود فروقات معنوية بين معدلات محتوى الاوراق من النتروجين لشتلات البرتقال المطعمة اذ تفوقت معاملة المخصب الحيوي EM1 بتركيز (20 مل .لتر$^{-1}$) معنويا على باقي المعاملات في اعطاء اعلى معدل في محتوى الاوراق من النتروجين بلغ 1.73 %، مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل نسبة من النتروجين في الاوراق بلغ 1.44 % .

يتبين من الجدول نفسه وجود فروقات معنوية بين المعاملات السمادية لحامض الهيومك اذ تفوقت معاملة الرش بتركيز (5 مل .لتر$^{-1}$) في تسجيل اعلى نسبة في محتوى الاوراق من النتروجين بلغت 2.19 % ، مقارنة بأقل معدل للنتروجين في الاوراق بلغ 0.95 % عند معاملة المقارنة.

اما بالنسبة للتداخل فتشير النتائج الواردة في الجدول نفسه ان لاختلاف المعاملات السمادية بين حامض الهيومك والحقن بالمخصب الحيوي EM1 تأثيرا معنويا في محتوى الاوراق من النتروجين اذ تفوقت معاملة التداخل (5 مل .لتر$^{-1}$ حامض الهيومك + 20 مل .لتر$^{-1}$ المخصب الحيوي EM1) لتعطي اعلى معدل للنتروجين بلغ 2.30 % مقارنة بأقل نسبة للنتروجين بلغت 0.79 % عند معاملة المقارنة.

جدول (6) : تأثير التسميد العضوي والحيوي في نسبة النتروجين في الاوراق (%) لشتلات البرتقال المطعمة على اصل النارنج.

Humic acid مل .لتر$^{-1}$	المخصب الحيوي EM1 مل .لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	**10**	**15**	**20**	
0	0.79	0.89	1.01	1.10	0.95
3	1.22	1.34	1.46	1.57	1.40
4	1.69	1.77	1.86	1.97	1.82
5	2.08	2.17	2.21	2.30	2.19
المتوسط	1.44	1.54	1.63	1.73	
$L.S.D_{0.05}$	EM1=0.011		HA=0.011	للتداخل=0.022	

4- تركيز الفسفور (%) في الاوراق.

يتضح من نتائج الجدول (7) وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية للمخصب الحيوي EM1 لشتلات البرتقال اذ بلغت اعلى نسبة للفسفور في الاوراق 0.529 % عند المعاملة بتركيز (20 مل .لتر$^{-1}$) اما اقل نسبة للفسفور في الاوراق بلغت 0.454 % عند معاملة المقارنة . اما بالنسبة لحامض الهيومك فتشير النتائج الواردة في الجدول نفسه تفوق معاملة الرش بتركيز (5 مل .لتر$^{-1}$) معنويا على باقي المعاملات لتعطي اعلى نسبة للفسفور في الاوراق والتي بلغت 0.604 % ، في حين ان اقل نسبة للفسفور في الاوراق بلغت 0.371 % عند معاملة المقارنة .

اما التداخل بين المعاملات السمادية لحامض الهيومك والمخصب الحيوي EM1 فقد بينت النتائج الواردة في الجدول نفسه وجود فروقات معنوية لمعاملات التداخل اذ تفوقت معاملة التداخل (5 مل .لتر$^{-1}$ حامض الهيومك + 20 مل .لتر$^{-1}$ المخصب الحيوي EM1) لتعطي اعلى نسبة للفسفور في الاوراق والتي بلغت 0.615 % ، والتي لم تختلف معنويا عن معاملة التداخل(5 مل .لتر$^{-1}$ حامض الهيومك + 15 مل .لتر$^{-1}$ المخصب الحيوي EM1) والتي اعطت 0.610 %، في حين ان اقل نسبة للفسفور في الاوراق بلغت 0.318 % عند معاملة المقارنة.

جدول (7) : تأثير التسميد العضوي والحيوي في نسبة الفسفور في الاوراق (%) لشتلات البرتقال المطعمة على النارنج.

Humic acid مل .لتر$^{-1}$	المخصب الحيوي EM1 مل .لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	**10**	**15**	**20**	
0	0.318	0.354	0.386	0.424	0.371
3	0.392	0.468	0.484	0.497	0.460
4	0.515	0.540	0.564	0.581	0.550
5	0.592	0.598	0.610	0.615	0.604
المتوسط	0.454	0.490	0.511	0.529	
$L.S.D_{0.05}$	EM1=0.0050		HA=0.0050	للتداخل=0.0101	

5- الفسفور الجاهز في التربة (ملغم .كغم$^{-1}$)

تشير النتائج الواردة في جدول (8) الى وجود فروقات بين المعاملات السمادية في نسبة الفسفور الجاهز في التربة، اذ بلغت اعلى نسبة للفسفور الجاهز في التربة 11.24 ملغم .كغم$^{-1}$ عند المعاملة بالخصب الحيوي بتركيز (20 مل .لتر$^{-1}$) في حين اقل نسبة للفسفور الجاهز في التربة بلغت 8.32 ملغم .كغم$^{-1}$ عند معاملة المقارنة .

اما بالنسبة لحامض الهيومك فقد اشارت النتائج الواردة في الجدول نفسه وجود فروقات معنوية بين المعاملات السمادية اذ تفوقت المعاملة بتركيز (5 مل .لتر$^{-1}$) لتعطي اعلى نسبة للفسفور الجاهز في التربة والتي بلغت 15.69 ملغم .كغم$^{-1}$، مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل نسبة للفسفور الجاهز في التربة والتي بلغت 5.13 ملغم .كغم$^{-1}$.

اشارت النتائج الواردة في الجدول نفسه ان للتداخل بين حامض الهيومك والمخصب الحيوي EM1 تأثيرا معنويا في نسبة الفسفور الجاهز في التربة اذ تفوقت معاملة التداخل (5 مل .لتر$^{-1}$ حامض الهيومك + 20 مل .لتر$^{-1}$ المخصب الحيوي EM1) لتعطي اعلى نسبة للفسفور الجاهز في التربة والتي بلغت 17.76 ملغم .كغم$^{-1}$، قياسا بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل نسبة من الفسفور الجاهز في التربة بلغت 4.56 ملغم .كغم$^{-1}$.

جدول (8): تأثير التسميد العضوي والحيوي في نسبة الفسفور الجاهز في التربة (ملغم .كغم$^{-1}$) لشتلات البرتقال المطعمة على النارنج.

Humic acid مل .لتر$^{-1}$	المخصب الحيوي EM1 مل .لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	**10**	**15**	**20**	
0	4.56	4.61	5.18	6.16	5.13
3	5.56	7.61	7.82	8.20	7.30
4	9.62	11.32	12.12	12.83	11.47
5	13.56	15.20	16.22	17.76	15.69
المتوسط	8.32	9.69	10.33	11.24	
$L.S.D_{0.05}$	EM1=0.145	HA=0.145	للتداخل=0.291		

6- درجة تفاعل التربة pH

اشارت النتائج الواردة في جدول (9) وجود فروقات معنوية في قيم pH بتأثير المعاملات السمادية المستخدمة، اذ تفوقت معاملة المخصب الحيوي EM1 معنويا على باقي المعاملات لتعطي اقل مستوى pH بلغ 6.80 عند المعاملة بتركيز (20 مل .لتر$^{-1}$) ولم تختلف هذه المعاملة معنويا عن المعاملة بتركيز (15 مل .لتر$^{-1}$) والتي اعطت مستوى pH بلغ 6.80 ، في حين اعطت معاملة المقارنة اعلى مستوى pH بلغ 7.03 .

ومن نتائج الجدول نفسه يتبين وجود فروقات معنوية بين المعاملات السمادية لحامض الهيومك اذ تفوقت المعاملة بتركيز (5 مل .لتر$^{-1}$) لتعطي اقل مستوى pH بلغ 6.47، قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اعلى مستوى pH بلغ 7.50 .

اشارت النتائج الواردة في الجدول نفسه ان التداخل بين حامض الهيومك والمخصب الحيوي EM1 له تأثير معنوي في صفة درجة تفاعل التربة pH اذ تفوقت معاملة التداخل (5 مل .لتر$^{-1}$ حامض الهيومك + 20 مل .لتر$^{-1}$ المخصب الحيوي EM1) لتعطي اقل مستوى pH بلغ 6.30، قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اعلى مستوى pH بلغ 7.73.

جدول (9): تأثير التسميد العضوي والحيوي في درجة تفاعل التربة النامية فيها شتلات البرتقال المطعمة على النارنج.

Humic acid مل .لتر$^{-1}$	المخصب الحيوي EM1 مل .لتر$^{-1}$				المتوسط
	0	**10**	**15**	**20**	
0	7.73	7.62	7.20	7.16	7.50
3	7.08	6.91	6.89	6.86	6.93
4	6.73	6.71	6.68	6.62	6.69
5	6.60	6.55	6.44	6.30	6.47
المتوسط	7.03	6.95	6.81	6.80	
$L.S.D_{0.05}$	EM1=0.025		HA=0.025	للتداخل=0.050	

المناقشة

تأثير التسميد العضوي والتسميد الحيوي في الحالة التغذوية للشتلات

تعزى الزيادة الحاصلة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والكربوهيدرات الذائبة الكلية الى دور التسميد العضوي بحامض الهيومك والذي يساعد على الامتصاص المباشر للمواد الغذائية والعناصر من قبل الاوراق وبالتالي يضمن الاستفادة منها في عملية البناء الضوئي والذي يؤدي الى زيادة الكربوهيدرات [16]. للعناصر الغذائية التي يحتويها حامض الهيومك دورا فعال في زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل ومن هذه العناصر (الحديد) الذي يؤثر في زيادة اعداد البلاستيدات الخضراء واحجامها، وهذه النتائج تتفق مع [17] حامض الهيومك غني بالعناصر الغذائية وبالتالي يزداد الامتصاص المباشر لها عند رشها على الاوراق، وان تأثير الاحماض العضوية الموجودة في السماد تؤدي الى زيادة نفاذية الاغشية الخلوية مما يؤدي الى تسهيل انتقال المغذيات وبالتالي زيادة كفاءة النبات لامتصاص وتراكم العناصر في الاوراق وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه [18]. كما تعزى هذه الزيادة الى دور التسميد الحيوي في تحسين مستوى النتروجين والفسفور في النبات نتيجة لتثبيت النتروجين الجوي واذابة الفسفور من المادة العضوية العضوية المضافة للنبات [19] حيث تعمل الاحياء المجهرية الموجودة ضمن المخصبات الحيوية على افراز انزيمات حول منطقة الجذور نتيجة لعمليات الايض التي يقوم بها الفطر، والتي من شأنها ان تحفز من نمو النبات وبالتالي ارتفاع المخزون الغذائي له وهذا يتفق مع [20] . ان للأحياء المجهرية الموجودة ضمن المخصب الحيوي القدرة على القيام بالفعاليات الحيوية مما يشجع على النمو وزيادة جاهزية العناصر للامتصاص [21]

تأثير التسميد العضوي والتسميد الحيوي في جاهزية الفسفور في التربة

قد يعود السبب في الزيادة في جاهزية الفسفور في التربة الى دور التسميد العضوي والحيوي، اذ ان للسماد العضوي تأثيرا ايجابيا في تحسين التربة فيزيائيا وكيميائيا وحيويا وزيادة جاهزية العناصر في التربة كالنتروجين والفسفور وبالتالي تجهيزها لنمو النبات [22]. تعمل الاحياء المجهرية على زيادة جاهزية الفسفور في التربة بالإضافة الى عملها في انتاج منظمات النمو النباتية وبالتالي تطوير نمو المجموع الجذري ومن ثم زيادة امتصاص عنصر الفسفور [23] و [24] .

تأثير التسميد العضوي والتسميد الحيوي في درجة تفاعل التربة (pH)

ان التداخل بين السماد العضوي والمخصب الحيوي EM1 قد اعطى اقل قيمة pH للتربة والسبب يعزى الى دور حامض الهيومك في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية وزيادة السعة التبادلية الكاتونية وكذلك خفض pH التربة وبالتالي زيادة جاهزية العناصر الغذائية الكبرى والصغرى مما ينعكس ايجابيا على نمو النبات وهذا ما اكدته نتائج الدراسة في جداول (15-22) [25] . تقوم بكتريا *Bacillus subtilis* بأفراز العديد من الاحماض العضوية مثل حامض الاوكزاليك والسكسنيك والماليك وغيرها من الحوامض مما يؤدي الى خفض pH التربة وبالتالي يؤثر على توفر العناصر الغذائية وجاهزيتها في التربة [26] .

نستنتج من هذه الدراسة ان استعمال التسميد العضوي بحامض الهيومك (Humic acid) رشا على المجموع الخضري، كما ان استعمال المخصب الحيوي EM1 عن طريق الحقن في التربة لشتلات البرتقال المطعمة كان له تأثير واضح في تحسين معدلات النمو والتطور من خلال تحسين محتوى النبات من العناصر الغذائية والكلوروفيل ،كما ان التداخل بين حامض الهيومك والمخصب الحيوي EM1 له تأثير ايجابي وبشكل معنوي في جميع الصفات المدروسة وجاهزية الفسفور وخفض قيمة pH التربة.

المصادر

1-سلمان ، محمد عباس .1988. اكثار النباتات البستنية . مطابع التعليم العالي. جامعة بغداد. العراق.

2-Gorinstein , S,. Martin-Belloso , O., Y Park, R. Haruenkit , A. Lojek ,I. Milan , A. Caspi, I.Libman , S. Trakhtenberg . 2001 . Comparison of some biochemical characteristics of different Citrus fruits . Food Chem . 74 (3) , 309-315 .

3-Anonymous .2005 . Humic acid. Plant Meds (American Lawn Care Company) . Washington .

4-Eman , A.A. ; M , Abd El-Monerm , S. Saleh and E.A.M. Mostafa .2008. Minimizing the quantity of mineral nitrogen fertilizers on grapevine by using humic acid , organic and biofertilizers . Res .J. of Agric. and Biological Sci. Egypt. 4(1) : 46-50.

5-جودي ، احمد طالب .2013. تأثير حامض الجبرليك وطريقة اضافة حامض الهيومك في بعض صفات النمو الخضري لشتلات الاجاص الياباني . *Prunus salicina L* . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 13(1): 198-204.

6-Kareem , B.M .2010. Effect of urea and potassium nitrate spray and humus application in growth of two cultivars of olive transplants (*Olea europaea* L.) M.Sc. Thesis, Agriculture college , Salahaddin University, Iraq.

7-Jagadeesha, V. 2008. effect of organic manures and bio-fertilizers on growth, seed yield and quality in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv.Megha .MSc. thesis. College of Agriculture, Dharwad. Unversity of Agricultural Sciences.pp.76.

8-Higa, T. 2006. An Earth Saving Revolution. (English translation).Sunmark Publishers, Inc. Tokyo. Japan., PP: 280.

9-السامرائي ، فالح حسن سعيد و هادي مهدي عبود و مؤيد رجب عبود و اسامه عبد الله علوان و علي جبار .2009. فعالية عزلات الفطر *Trichoderma* spp. في ثبات شتلات النارنج بعد نقل و زياده جاهزية بعض العناصر المغذية لها . المؤتمر العربي العاشر لعلوم وقاية النبات . بيروت 26_30 تشرين الأول .

10-El-Kayat, H.M. and M.A. Abdel Rehiem.2013. Improving mandarin productivity and quality by using mineral and bio-fertilization. Alex. J. Agric. Res. 58(2):141-147.

11-الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله .1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر _ جامعة الموصل _ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.

12-Ranganna, S. 1977. Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products. Tata McGraw-Hill publishing Company Limited. New Delhi. India. pp. 111.

13-Duboies, M.; K. A. Gilles.; J. K. Hamilton.; R. A. Robers and F. Smith, 1956. Colorimetric method for determination of sugar and related substance. Anal. An. Chem. 28: 350-356.

14-الصحاف ، فاضل حسين . 1989. تغذية النبات التطبيقي . جامعة بغداد _ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع. مطبعة التعليم العالي في الموصل_ العراق.

15-Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. Keeny. 1982. Methods of soil analysis part (2) 2nd (ed). Agronomy 9 . Amer. Soc. Agron. Madison Wisconsin .

16-Gonzalez, C., Y. Zheng and C.J. Lovatt. 2010. Properly timed foliar fertilization can and should result in a yield benefit and net increase in grower income. Acta Hort. (ISHS) 868: 273-280.

17-Guller,L. and M.Krucka . 1993 . Ultra stricter of grape vine (*Vitisvinifera*L.) chloroplasts under Mg and Fe deficiencies .Photosynthtic .29 (3) :417-425 .

18-Ali, MervatA.;RafaatS.S.ElGendeyandOlaA.Ahmed. 2013.Minimizin gAdverse Effects of Salinity in Vineyards .Journal of Horticultural Science &Ornamental Plant .5(1) :12-21.

19-الخليل ، شيرين مظفر علي .2011 . تأثير التكامل بين التسميد المعدني والعضوي والحيوي في انتاجية محصول الطماطة *Lycopersicon esculentum Mill* في البيوت البلاستيكية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

20-سعيد ، فالح حسن و هادي مهدي عبود و كاظم ويلي حسن. 2014 . الكشف عن هرموني الاوكسين و السايتوكاينين في راشح بعض المخصبات الأحيائية - مقبول للنشر مجلة العلوم والتكنولوجيا .

21-Altomare, C.; W. A. Norvell ; T. Bjorkman and Harman, G. E .1999. Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant-growth promoting and biocontrol fungus *Trichoderma harzianum.* Rifai strain 1295 - 22. Appl. Environ. Microbiol. 65(7) : 2926-2933.

22-Prendergast-Miller,M.T. , M. Duvall , and S. P Sohi . 2014 . Biochar– root interactions are mediated by biochar nutrient content and impacts on soil nutrient availability. Eur. J . Soil Sci. 65: 173–185.

23- Rai, M.K . 2006 . Microbial Biofertilizer. Howorth press, Inc. NY.p. 13904-1580.

24-Uddin , J. , A.H.M. Solaiman and M. Hasanuzzaman . 2009 . Plant characteristics and yield of Kohlabi (*Bassica oleracea*var. gongylodes) as effected by different organic manures . J. Hort. Sci. Ornament.

Plant.1:1-4 .

25-Atee , A.S.and F.H.AL-Sahaf .2007. Potalot production by organic farming : 1- role of organic fertilizer on soil physical properties and microorganism number.The Iraqi Journal agricultural Sciences 38(4): 36-51.

26-حسن ، كريم عبيد. 2012 . عزل البكتريا المذيبة للفوسفات من التربة وتعيين الحوامض العضوية المنتجة منها . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 34(6):71_77.